Unsere Heimat – unser Klima

Landkreis Gießen

HESSENS MITTE • WISSEN
WIRTSCHAFT & KULTUR

Masterplan 100% Klimaschutz

Teilbericht
Klimafreundlicher Verbrauch

Masterplan 100% Klimaschutz Landkreis Gießen

Impressum

Auftraggeber

Landkreis Gießen

Stabsstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus und Kreisentwicklung

Riversplatz 1-9

35394 Gießen

Projektbearbeiter:

Dr. Manfred Felske-Zech
Björn Kühnl
Sonja Minke
Ludwig Danzeisen

Für die Stadt Gießen:
Dr. Gerd Hasselbach

Auftragnehmer

KEEA
Heckerstraße 6

34119 Kassel

Projektleitung:
Armin Raatz
Thomas Duwe

In Kooperation mit

KMH GbR
Lohstr. 8

49326 Melle

Bearbeiter:
Lioba Kucharczak

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Zuwendungsgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: 03KP0009

INHALTSVERZEICHNIS

1 ZUSAMMENFASSUNG 4

2 EINLEITUNG 6

3 AUSGANSLAGE 10

4 VISION 2050 14

5 SUFFIZIENZPOTENZIALE 17

5.1 Beiträge von suffizientem Verhalten im Bereich Haushaltswärme 18

5.1.1 Einfluss der genutzten Wohnfläche 19

5.1.2 Einflüsse durch angepasstes Heizen und Lüften 20

5.2 Beiträge von suffizientem Verhalten im Bereich Haushaltsstrom 24

5.3 Beiträge von suffizientem Verhalten im Bereich Verkehr 27

5.3.1 Einfluss durch Carsharing 28

5.3.2 Einfluss durch Nutzung von Lastenfahrrädern 29

5.4 Beiträge von suffizientem Verhalten im Bereich Ernährung 32

5.4.1 Einfluss durch Vermeidung von Lebensmittelverlusten 32

5.4.2 Einfluss durch Reduktion des Konsums tierischer Lebensmittel 35

5.4.3 Einfluss durch regionale, saisonale und ökologische Produkte 36

5.5 Beiträge von suffizientem Verhalten im Bereich „sonstiger Konsum“ 39

5.5.1 Einfluss durch Mehrfachnutzungen (Re-Use) 40

5.5.2 Einfluss durch die Freizeitgestaltung (Beispiel Flugreisen) 44

6 DER ENTWICKLUNGSPFAD BIS 2050 IM LANDKREIS GIEßEN 45

7 ZUSAMMENARBEIT DES LANDKREISES UND DER KOMMUNEN 47

8 MAßNAHMENKATALOG 48

8.1 Überblick priorisierte Maßnahmen 48

8.2 Überblick Maßnahmenpool 49

8.3 Ausgewählte Maßnahmensteckbriefe 51

9 VERZEICHNISSE 64

10 LITERATUR 65

11 ANHANG 68

1 ZUSAMMENFASSUNG

„Allein *Lebensstile* können nachhaltig sein."
(Paech 2013, S. 99)

Ein zentraler Fokus im „Masterplan 100% Klimaschutz für den Landkreis Gießen" liegt auf der umfassenden Berücksichtigung nachhaltiger Lebensstile in der strategischen Ausrichtung des Landkreises sowie bei der Entwicklung von klimaschutz-orientierten Maßnahmen. Um das Ziel einer weitestgehenden Klimaneutralität erreichen zu können, wird es notwendig sein, dass auch die Bevölkerung im Landkreis bei der Umsetzung mitwirkt. Dabei wird sich in Zukunft jeder einzelne Bürger in den erforderlichen Transformationsprozess einbringen und als Initiator, Unterstützer, Investor, Produzent oder Konsument aktiv mitwirken müssen. In diesem Zusammenhang stellt die Suffizienz – als Wegbereiter nachhaltiger Lebensstile und als dritte Klimaschutzstrategie neben Effizienz und Konsistenz – im Sinne eines „Klimafreundlichen Verbrauches" eine große Chance dar. Durch Suffizienz können bedeutsame Klimaschutzeffekte über den bisher stark technisch orientierten Klimaschutz hinaus kostengünstig, zeiteffizient und ressourcenschonend erschlossen werden. Gleichzeitig besteht bei der Umsetzung von Suffizienz-Potenzialen die Herausforderung, dass diese allein durch individuelle Verhaltensänderungen ausgelöst werden können und auf einen „maßvollen Konsum" abzielen. Dies stellt eine Verhaltensorientierung dar, die derzeit deutlich von den gängigen Wertvorstellungen für ein „gutes Leben" abweicht. Letztlich wird daher – abgesehen von Veränderungen rechtlicher Rahmenbedingungen – nur ein umfassender Werte- und Bewusstseinswandel in der Gesellschaft dazu führen können, die bestehenden Suffizienz-Potenziale und somit eine umfassende Nachhaltigkeitsbewegung innerhalb der Bevölkerung auszulösen. Dieser Prozess des Umlernens muss aufgrund der derzeit bestehenden Konsumorientierung und wirtschaftlichen Wachstumsparadigmen durch gezielte Informations- und Bildungsprogramme eingeleitet und in den zentralen Handlungsfeldern Wohnen, Mobilität, Ernährung und sonstiger Konsum verstetigt werden.

Der Landkreis sowie die Landkreiskommunen können hierbei zentrale Impulsgeber darstellen, indem sie als gute Beispiele vorangehen sowie gezielt richtungsweisende Ansätze unterstützen und ins öffentliche Blickfeld rücken. Regionale Aktivitäten durch sogenannte „Suffizienz-Pioniere", die sich bereits intensiv mit zielführenden gesamtgesellschaftlichen, infrastrukturellen oder produktionsorientierten Alternativen zu den bestehenden Systemen auseinandersetzen, können auf diesem Weg wertvolle Handlungsansätze beisteuern. Dazu bedarf es positiver Leitbilder und motivierender Beispiele, die Wege zu einer Veränderung der bestehenden Verhaltensweisen, Gewohnheiten und Wertvorstellungen aufzeigen können. Diese Ansätze für nachhaltige Lebensstile bzw. Suffizienz sollten daher gezielt in die Breite getragen werden, öffentliche Aufmerksamkeit erlangen und entsprechende Unterstützung finden.

Im Landkreis Gießen agieren über 50 regionale Suffizienz-Pioniere, die unterschiedliche Ansätze für nachhaltige Lebensstile in konkrete Projekte, Initiativen und Strategien übersetzen und aktiv an

einer Veränderung der bestehenden Verhaltens- und Konsummuster arbeiten. Diese regionale „Suffizienz-Szene“ ist im Landkreis Gießen insbesondere durch junge Akteure gekennzeichnet und weist eine hohe Dynamik mit großem Innovationspotenzial auf. Ein Schwerpunkt ihres Wirkungskreises liegt in der Stadt Gießen mit einer überwiegend studentischen bzw. akademischen Prägung. Eine zentrale Herausforderung besteht daher einerseits in der vergleichsweise hohen Fluktuationsrate der jüngeren akademischen Bevölkerung insbesondere nach Beendigung des Studiums sowie während der Semesterferien. Andererseits aber auch in der Übertragung der vielfältigen in der Stadt Gießen angesiedelten Aktivitäten auf das städtische Umland bzw. über den gesamten Landkreis, wo eine entsprechende Wahrnehmung und Beteiligung geschaffen werden müssen. Gleichzeitig existiert eine hohe Vernetzungs- und Kooperationsbereitschaft der regionalen Akteure mit dem Landkreis und den Landkreiskommunen. Zentrale Unterstützungsbedarfe bestehen insbesondere bei der Erzeugung öffentlicher Aufmerksamkeit sowie bei strukturellen und organisatorischen Etablierungsprozessen. Zudem stellen langfristige Finanzierungsoptionen eine der grundlegenden Fragestellungen für regionale Suffizienz-Aktivitäten dar. Diese basieren fast ausschließlich auf ehrenamtlichem Engagement, sind aber an manchen Stellen (z.B. für die Anmietung von Räumlichkeiten) auch auf finanzielle Beiträge angewiesen.

Bei der Quantifizierung von CO_2-Minderungspotenzialen, die durch veränderte Konsummuster ausgelöst werden können, ist die Berechnung auf Basis einer Territorialbilanz nur für einzelne Aspekte (wie z.B. Haushaltsstrom und -wärme oder Mobilität) möglich und muss zwingend über eine Verursacherbilanz ergänzt werden. In diesem Feld besteht noch ein großer Forschungsbedarf und die Abschätzungen von verschiedenen Suffizienz-Potenzialen können daher nur als grobe Richtwerte angesehen werden. Trotz der im Rahmen dieses Berichtes angenommenen, moderaten Suffizienz-Potenziale für ausgewählte Bereiche und der insbesondere im Bereich des „sonstigen Konsums“ extrem lückenhaften Datengrundlage wird bereits deutlich, dass über eine Suffizienzstrategie bedeutsame CO_2-Minderungspotenziale auslösbar sind. So scheint eine Reduzierung des CO_2-Fußabdrucks im bundesdeutschen Durchschnitt von etwa 30% durch entsprechende Veränderungen des Konsumverhaltens durchaus im Rahmen der Möglichkeiten zu liegen. Möglicherweise lassen sich auch noch wesentlich höhere Einspareffekte erzielen, allerdings bedarf es zu einer differenzierteren Abschätzung einer besseren Datengrundlage und zur Auslösung weiterer Potenziale auch umfangreicher wirtschaftlicher, politischer und gesellschaftlicher Veränderungen.

2 EINLEITUNG

Das Handlungsfeld „Klimafreundlicher Verbrauch“ als Bestandteil des „Masterplan 100% Klimaschutz für den Landkreis Gießen“ stellt den direkten Bezug zur Implementierung von Suffizienz in die regionale Klimaschutzstrategie dar. Dabei wird unter Suffizienz eine Änderung vorherrschender Konsummuster in Richtung des „richtigen Maßes“ verstanden.[1] In diesem Zusammenhang soll eine erste Annäherung an die Frage erreicht werden, inwiefern durch eine Anpassung bestehender, individueller Konsummuster unter besonderer Berücksichtigung der vor Ort bereits aktiven „Suffizienz-Pioniere“ eine wirksame Unterstützung für den Klimaschutz geleistet werden kann.

ABGRENZUNG VON EFFIZIENZ, KONSISTENZ UND SUFFIZIENZ

Im Klimaschutz werden in Deutschland bisher vorrangig Effizienz- und Konsistenz-Strategien verfolgt. Im Rahmen der Effizienzstrategie wird eine Reduktion des Energiebedarfs bei gleicher Energiedienstleistung verfolgt und somit vorrangig auf technische Innovationen abgezielt, während die Konsistenzstrategie im Wesentlichen auf den Einsatz erneuerbarer Energien zur Deckung der angefragten Energiedienstleistungen fokussiert. Mit der Einbindung der Suffizienz in den Klimaschutz steht zudem auch der Konsumaspekt im Sinne einer Reduktion der Energiebedarfe im Mittelpunkt und zielt auf die Verminderung nicht unbedingt notwendiger Energieverbräuche ab. Obwohl Suffizienzaspekte bereits seit langem ein zentraler Bestandteil der Nachhaltigkeitsdiskussion sind und insbesondere im Bereich Mobilität schon seit Jahren in Klimaschutzkonzepten berücksichtigt werden, hat sich bisher weder eine einheitliche Definition noch eine einheitliche Bewertung für ihre Umsetzung gefunden.

> *„Ein Grund dafür, warum Suffizienz auf politischer Ebene kaum als Strategie anerkannt und gefördert wird, ist, dass individuelles Verhalten als Privatsache betrachtet wird. Ein weiterer Grund ist aber auch, dass Maßnahmen der Effizienz und Konsistenz als wachstumsfördernd angesehen werden, während Suffizienz als wachstumsschädlich betrachtet wird.“*[2]

Die Umsetzung einer Suffizienzstrategie zielt dabei nicht auf den Verzicht notwendiger Energiedienstleistungen ab, sondern auf das Hinterfragen bestehender Konsummuster und ihrer Anpassung an die gegebenen Rahmen- und Zielbedingungen.

> *„Der Subsistenz[3] überschreitende, nicht suffiziente Konsum […] hat in EU-Europa einen Anteil von 75 Prozent am durchschnittlichen Gesamtkonsum.“ (O. Stengel 2011, S. 140)*

Ein „klimafreundlicher Verbrauch“ könnte somit definiert werden als ein Gebrauch von Ressourcen, Gütern und Dienstleistungen, welcher die Bedürfnisse der Konsumenten erfüllt, aber gleichzeitig den Ressourcenverbrauch auf ein Mindestmaß reduziert und damit einhergehende, schädliche Emissionen so weit wie möglich vermeidet. Während Suffizienz bisher vielfach mit negativen Assoziationen wie Verzicht in Verbindung gebracht wurde, gilt es nun im Rahmen der

[1] https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/suffizienz_2034.htm
[2] http://suffizienzpolitik.postwachstum.de/de/suffizienzpolitik/info/
[3] Mit Subsistenz werden all jene Güter und Verhaltensweisen bezeichnet, die zum alltäglichen Überleben notwendig sind.

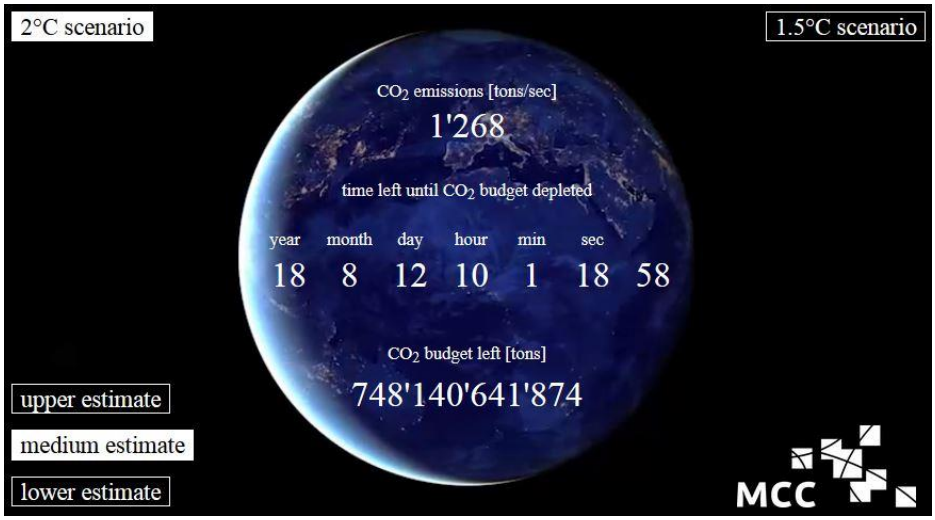
Klimaschutzdiskussion auch die aktuelle Energie- und Ressourcenverschwendung zu adressieren und die Suffizienz in den Bedeutungsrahmen eines „angemessenen Konsums“ zu rücken.

GEGENSPIELER: SUFFIZIENZ UND VERSCHWENDUNG

Unser derzeitiger Konsum in den westlichen Industrienationen bewegt sich für die Mehrheit der Bevölkerung oberhalb der Bedarfsdeckung mit lebensnotwendigen Ressourcen, Gütern und Dienstleistungen und zwar in einem Maße, welches die Kapazitäten der Erde überschreitet. Eine Abschätzung für das aktuelle Ausmaß stellt der „Earth Overshoot Day“ („Weltüberlastungstag“) dar, der jedes Jahr früher eintritt.[4] Ab diesem (berechneten) Tag verbrauchen die aktuell lebenden Menschen – und von diesen vornehmlich diejenigen in den westlichen Industrienationen – die Ressourcen einer weiteren Erde und somit letztlich die Ressourcen nachfolgender Generationen für ihr Leben im „alltäglichen Überfluss“. Diese Übernutzung der natürlich gegebenen Ressourcen unserer Erde geht außerdem mit einer übermäßigen Beanspruchung unseres Klimas durch die Treibhausgase (THG) einher, die durch ihre Förderung, Verarbeitung, Distribution usw. entstehen.

> *„Konkret heißt das: Wenn beispielsweise das 2-Grad-Ziel noch mit einer hohen Wahrscheinlichkeit erreicht werden soll, dürfen zwischen 2017 und 2100 nur noch maximal etwa 940 Gigatonnen CO_2 in die Atmosphäre gestoßen werden. Doch die Welt emittiert noch immer jedes Jahr aufs Neue rund 40 Gigatonnen CO_2.“*[5]

Um das durch das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) empfohlene 2˚C-Ziel



einzuhalten, räumt die vom Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) entwickelte „CO_2-Uhr“ noch gut 18 Jahre ein, wenn unsere CO_2- bzw. THG-Emissionen auf dem heutigen Level verharren (siehe nachfolgende Abbildung).[6]

[4] Während er im Jahr 1990 noch am 7. Dezember einsetzte, erfolgte er im Jahr 2016 bereits am 8. August (www.footprintnetwork.org/our-work/earth-overshoot-day).

[5] www.mcc-berlin.net/forschung/co2-budget.html

[6] Ausgewählt wurde für die Abbildung ein „mittleres“ Szenario, bei dem noch ca. 760 Gt an CO_2-Emissionen verbleiben. Dieses kann auch höher (940 Gt) oder niedriger (390 Gt) eingestellt werden. Zuletzt abgerufen am 18.04.2017.

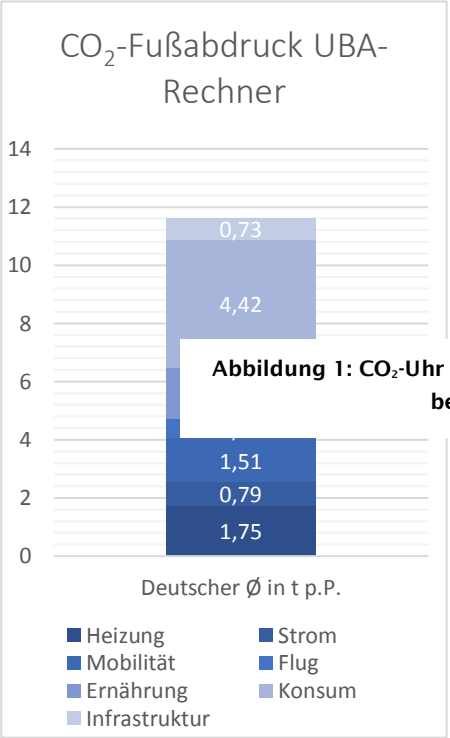


Abbildung 1: CO_2-Uhr des MCC im „moderaten" 2°C-Szenario (Quelle: www.mcc-berlin.net/forschung/co2-budget.html)

Als personenbezogener Maßstab und Messinstrument für THG-Emissionen existieren verschiedene Bilanzierungen im Rahmen sogenannter CO_2-Fußabdrücke. Diese müssen sich bis zum Jahr 2050 im globalen Durchschnitt auf unter 2t CO_2 pro Person und Jahr reduziert haben, um das 2°C-Ziel einhalten zu können. In Deutschland liegt der durchschnittliche CO_2-Fußabdruck derzeit allerdings noch bei etwa 11,6 t pro Person und Jahr[7] und belegte damit im Jahr 2014 einen Rang unter den 10 weltweit größten CO_2-Emittenten.[8]

Etwa 4,8 t CO_2 des gesamten CO_2-Fußabdruckes werden pro Person durch direkte Energiedienstleistungen für Strom, Wärme und Mobilität sowie die genutzte Infrastruktur verursacht, die über das Territorialprinzip bilanziert werden können. Die restlichen 6,85 t werden aber durch Konsum, Ernährung und Flugreisen verursacht, die nur über eine Verursacherbilanz zugeordnet werden können (siehe nebenstehende Abbildung). Neben Maßnahmen für Effizienzverbesserungen bestehender Energiedienstleistungen und einer Umstellung auf erneuerbare Energien müssen daher auch Suffizienzmaßnahmen, die auf individuelle Verhaltensänderungen abzielen, eingebunden werden, um die gesetzten Ziele zu erreichen.

Abbildung 2: Durchschnittliche CO_2-Emissionen pro Kopf in Deutschland, Quelle: www.uba.co2-rechner.de

Suffizienz-Pioniere als Vorbilder für einen klimafreundlichen Verbrauch

Angesichts der Tragweite der notwendigen Veränderungen bieten zivilgesellschaftliche Akteure, die Suffizienzansätze in konkrete Projekte, Initiativen und Strategien übersetzen, ein großes Potenzial als Multiplikatoren für die Einbindung weiterer gesellschaftlicher Gruppen und somit eine Grundlage für eine breite Bürgerbeteiligung.

> *„Es gibt zahlreiche Initiativen und Projekte, die nicht nur über das gute Leben diskutieren, sondern es selbst leben wollen; die nicht auf Politik und Strukturveränderungen warten, sondern ihr eigenes Leben verändern und sich dafür Handlungsräume schaffen wollen. Stichworte dafür sind urban gardening, transition towns, repair cafes, second hand parties, öffentliche Bücherschränke."*[9]

[7] www.uba.co2-rechner.de
[8] www.de.statista.com/statistik/daten/studie/167877/umfrage/co-emissionen-nach-laendern-je-einwohner/
[9] www.postwachstum.de/zivilgesellschaft-als-akteur-fuer-suffizienzpolitik-20131110

In der Regel ordnen sich diese Akteure nicht direkt einem klimaschutzorientierten, häufig aber einem nachhaltigkeits- oder umweltorientierten Ansatz zu und erstrecken sich über eine große thematische Bandbreite. Sie stellen regionale Suffizienz-Pioniere bzw. „Change Agents“ dar, denen bei der „Initiierung und Gestaltung von Veränderungsprozessen eine zentrale Bedeutung zukommt“ (WBGU 2011, S. 419). Ihre besondere gesellschaftliche Stärke liegt darin, dass sie in der Lage sind, attraktive Leitbilder für vermeintlich mit Einschränkungen behaftete Zielsetzungen zu vermitteln und diese über lebensbejahende Impulse mit einer neuen Dynamik für ein suffizientes Leben umzusetzen. Dabei agieren sie in unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen hinein und können durch Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit dazu beitragen, dass Nachhaltigkeits- bzw. Suffizienzstrategien in der breiten Bevölkerung ankommen und aktiv unterstützt werden. Beispielhafte Bereiche für die praktische Anwendung von Suffizienz durch regionale Suffizienz-Pioniere sind:

- Mobilität: z.B. Auto teilen, mehr Fahrrad fahren
- Arbeiten: z.B. Co-Working
- Wohnen: z.B. Wohngemeinschaften
- Ernährung: z.B. Selbstversorgung, Solidarische Landwirtschaft
- Konsum: z.B. weniger konsumieren, teilen, tauschen, (ver-)leihen, reparieren
- Energie: z.B. 2000 Watt-Gesellschaft
- Bildung: z.B. Fähigkeiten für Suffizienz vermitteln
- Freizeit: z.B. klimafreundlich Reisen
- Öffentlicher Raum: z.B. shared spaces

Um gute Beispiele in die Breite zu tragen, die verschiedenen Handlungsansätze im Detail verstehen und regionale Akteure gezielt unterstützen zu können, ist es daher sinnvoll, die Suffizienz-Pioniere vor Ort kennenzulernen und von ihren Aktivitäten, Motivationen, Erfahrungen und Zukunftsplänen, aber auch etwaigen Probleme zu erfahren und zu berichten. Aus dieser Gesamtschau können bereits bestehende Potenziale für suffiziente Lebensstile sowie Schnittstellen zu Kommunalverwaltungen ebenso wie notwendige Unterstützungsbedarfe abgeleitet werden, um in der Folge die Rahmenbedingungen zu schaffen, die suffiziente Lebensstile wirkungsvoll befördern können.

Zielsetzung und Methodik des Handlungsfeldes „Klimafreundlicher Verbrauch“

Im Rahmen des Handlungsfeldes „Klimafreundlicher Verbrauch“ sollen die Möglichkeiten zur Ausschöpfung der Suffizienzpotenziale im Landkreis Gießen auf der Basis vor Ort bestehender sowie zukünftig zu implementierender, zielführender Suffizienzansätze ermittelt und ihre Übertragbarkeit auf weitere Handlungsfelder sowie die Landkreiskommunen geprüft werden, damit diese für die zukünftige strategische Ausrichtung Berücksichtigung finden können. Dabei wird ein akteursbasierter Ansatz verfolgt, der die über regionale Suffizienz-Pioniere bereits vorhandenen Potentiale stärker ins Blickfeld rückt.

Dies erfolgte zunächst über die Sondierung und Ansprache regionaler Initiativen und Akteure, die mittels Desktop- und Vor-Ort-Recherchen ermittelt wurden. Die Ergebnisse wurden in einer erweiterten Kontaktdatenbank dokumentiert, in welcher neben den Ansprechpartnern und

Kontaktdaten auch – soweit möglich – die Historie, bisherige und geplante Aktivitäten sowie die Zuordnung zu Teilbereichen der Suffizienz aufgenommen wurden. Die Datenbank wurde anschließend mit den bereits bestehenden Kontakten des Landkreises und der Stadt Gießen abgeglichen und entsprechend ergänzt.

Auf der Basis von (Kurz-)Interviews, die mit verschiedenen regionalen Akteuren durchgeführt wurden sowie dem Besuch von Informationsveranstaltungen vor Ort wurden exemplarisch sieben Akteurssteckbriefe zur weiteren Verwendung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit erstellt und eine Auswahl an Best-Practice-Beispielen getroffen. Die so identifizierten, zentralen Akteure im Landkreis Gießen wurden in weitere partizipative Arbeiten im Rahmen des Masterplans eingebunden, so z.B. in die Auftaktveranstaltung „Vision 2050“ des Masterplans sowie in die angebotenen Akteurs- und Themenworkshops zu Mobilität und klimafreundlichem Verbrauch. Dabei wurden zum einen eine erste Vernetzung mit dem Klimaschutzmanagement erreicht, zum anderen konnten über die verschiedenen Formate Anliegen, Erfahrungen und Ideen ausgetauscht und gangbare gemeinsame Wege für eine Unterstützung bestehender Ansätze sowie eine Verstärkung ihrer Wirksamkeit in die Breite diskutiert werden.

In einer Kombination aus partizipativem Beteiligungsprozess und Experten-Analyse wurden darauf aufbauend konkrete Möglichkeiten und Themenschwerpunkte zur Ausschöpfung der akteurs-induzierten Suffizienz-Potenziale im Landkreis Gießen und Ansätze sowie notwendige Unterstützungsbedarfe für ihr stärkeres Wirken in der Breite identifiziert. Für die Bearbeitung in den nächsten Jahren im Rahmen des Masterplans wurden anschließend verschiedene Teilbereiche priorisiert und in Maßnahmensteckbriefen dargestellt, die mit dem Klimaschutzmanagement abgestimmt wurden. Dabei erfolgte auch die Berücksichtigung überregional bereits erfolgreicher bzw. erfolgsversprechender Suffizienzansätze sowie Einzelthemen, die vor Ort noch nicht existieren und für zukünftige Projektumsetzungen berücksichtigt werden sollten.

Aufbauend auf diesen Arbeitsschritten erfolgt im Rahmen dieses Fachberichtes eine Grobabschätzung für Treibhausgasminderungen in verschiedenen, suffizienz-induzierten Teilbereichen unter Zuordnung ausgewählter Suffizienz-Maßnahmen und Unterstützungsmöglichkeiten durch bereits bestehende regionale Aktivitäten und Akteure für den Landkreis Gießen in 10-Jahres-Schritten mit Perspektive bis zum Jahr 2050. Die im Folgenden ausgearbeiteten quantitativen Berechnungen zum „Klimafreundlichen Verbrauch“ stellen zudem zentrale Ergebnisse des aktuellen Stands der wissenschaftlichen Forschung dar.

3 AUSGANSLAGE

Die Universitätsstadt Gießen ist mit rund 37.000 Studierenden die Stadt mit der höchsten Studierendendichte in Deutschland. Dadurch gibt es im Landkreis ein bildungsfreundliches Milieu, welches offen ist für klimaschützende Wohn-, Konsum-, und Mobilitätsansätze und welches sich in besonderem Maße auf die Vielfalt regionaler Suffizienz-Pioniere auswirkt. Hierzu zählen bestehende Tausch-, Repair- und Sharing-Aktivitäten, die Direktvermarktung landwirtschaftlicher Produkte über die Solidarische Landwirtschaft oder auch Initiativen zur Vermittlung von Bildungsangeboten. Ansätze wie Gemeinschaftsgärten, Freie Software- und Wohnprojekte sowie

Food-Sharing und Ernährungsinitiativen stellen weitere Beispiele für die Vielfalt an bereits bestehenden, konstruktiven und kreativen Alternativen im Landkreis Gießen dar.

Ein Schwerpunkt der über die angewendete Methodik erfassten Aktivitäten im Bereich Suffizienz bzw. klimafreundlicher Verbrauch findet sich innerhalb der Universitätsstadt Gießen. Dies könnte zum einen auf den „doppelten" Hochschulstandort mit der Justus-Liebig-Universität und der Technischen Hochschule Mittelhessen zurückzuführen sein, welche mit knapp 40.000 Studierenden zu einer ungewöhnlich hohen Studentendichte im Verhältnis zur Einwohnerzahl führt. Zum anderen ist es wahrscheinlich, dass insbesondere Aktivitäten, die nicht online z.B. über Websites recherchierbar und mit den jungen Akteuren innerhalb der Stadt Gießen nicht oder nur wenig vernetzt sind (wie bspw. Landfrauenvereine, lokale Feuerwehren), aber auch ländliche Alltagsaktivitäten, die in den Bereich der Suffizienz fallen würden (wie z.B. Gemüsegärten bewirtschaften, handwerkliche Tätigkeiten), im Rahmen der durchgeführten Arbeiten unberücksichtigt geblieben sind. Obgleich also nicht alle Projekte und Aktivitäten über den gesamten Landkreis verteilt ermittelt werden konnten, lässt sich ein deutliches Potenzial für die Ausdehnung oder Übertragung von bestehenden Projekten aus dem städtischen in den ländlichen Raum (wie z.B. Gemeinschaftsgärten, Repair-Cafés) erkennen. Zentrale Hemmnisse werden hierbei vor allem darin bestehen, die notwendige Aufmerksamkeit und Nachfrage zu erzeugen oder auch potentielle Abnehmer für Dienstleistungen und Produkte zu finden.

Dabei tragen die beiden Hochschulen auf der einen Seite dazu bei, dass der Landkreis von vielen jungen Menschen bevölkert ist und dadurch innovative Ansätze und neue Lebensstile einer jungen Generation erprobt werden. Auf der anderen Seite führt dies aber auch zu einer hohen Fluktuation der Bevölkerungsgruppe zwischen 18 und 30 Jahren während der Semesterferien und nach Abschluss des Studiums, welche ihrerseits dazu beiträgt, dass sich die bestehenden, ehrenamtlich durchgeführten Aktivitäten personell vergleichsweise schlechter etablieren können und in Intervallen eine (zumindest teilweise) Reorganisation erzwingen. Gleichzeitig lässt sich aber auch feststellen, dass diese Rahmenbedingungen eine hohe Akteursvielfalt mit sich bringen, die für die Größe der Stadt Gießen ungewöhnlich hoch ist, sich aber auch mit anderen jungen, vornehmlich städtischen Milieus deckt, in denen bevorzugt sehr hohe Dynamiken in Bezug auf suffiziente Akteursansätze aufzufinden sind.[10]

Über 50 regionale Akteure und Suffizienz-Pionieren konnten im Rahmen der Arbeiten identifiziert werden. Dabei ließen sich für alle zentralen Suffizienz-Bereiche (Wohnen, Mobilität, Ernährung/Landwirtschaft, Konsum, Bildung und Arbeit) Akteure im Landkreis Gießen finden, wobei ein quantitativer Schwerpunkt im Bereich Ernährung/Landwirtschaft liegt. Die Vernetzung zwischen den Akteuren sowie Projekten ist dabei zum größten Teil sehr ausgeprägt, teilweise bestehen sogar personelle Überschneidungen. Insgesamt lässt sich feststellen, dass ein sehr intensiver Austausch der Akteure stattfindet und eine gegenseitige Unterstützungs-Mentalität vorherrscht. Auch zu einzelnen Mitarbeitern der Verwaltung der Stadt Gießen besteht von Seiten einiger Akteure bereits Kontakte (z.B. Gartenamt, Kulturamt), während die Rolle des Landkreises noch gestärkt werden muss. Erste Vernetzungsansätze in diese Richtung konnten dabei im Rahmen der Masterplanerstellung über die verschiedenen Beteiligungsformate erzielt werden. Ein

[10] www.postwachstum.de/zivilgesellschaft-als-akteur-fuer-suffizienzpolitik-20131110

Interesse am Thema Klimaschutz bzw. am Masterplan 100% Klimaschutz war deutlich feststellbar, ebenso wie die Bereitschaft zur Kooperation mit der Landkreisverwaltung. Auch wurde die stärkere Ausdehnung der Projektaktivitäten in den Landkreis hinein mehrheitlich begrüßt, allerdings ausnahmslos mit dem Hinweis darauf, dass dies mit den bestehenden Aktiven nicht leistbar und von weiteren Unterstützern abhängig sein wird.

Auf der Basis der durchgeführten Analysen lassen sich als zentrale Stärken bzw. Treiber für Suffizienzaktivitäten im Landkreis Gießen nachfolgende Aspekte feststellen:

- es sind viele junge Akteure vorhanden
- es besteht eine gute Vernetzung untereinander
- ein breites Themenspektrum wird abgedeckt
- innovative Ideen und Formate werden umgesetzt
- eine hohe Eigendynamik existiert
- eine starke Einbindung sozialer Netzwerke findet statt
- „Spaß“ und sozialer Austausch haben einen hohen Stellenwert

Als bestehende Hemmnisse für die Verstetigung und Ausdehnung bestehender Aktivitäten können festgehalten werden:

- teilweise befinden sich regionale Akteure in der Situation der „klassischen Überforderung“ des Ehrenamts durch eine begrenzte „Szene“ (es engagieren sich immer dieselben Personen)
- es mangelt für verschiedene Akteure an Flächen und Räumen für die Umsetzung von Projekten
- studentische Fluktuationszyklen beeinflussen die Verstetigung der Aktivitäten
- Akteure, die nicht online präsent sind, sind schwerer zu identifizieren und sollten über die lokale bzw. kommunale Ebene angesprochen werden, um sie in den Prozess zu integrieren
- die Unterstützungsmöglichkeiten durch Landkreis und Kommunen sind unklar

Zentrale Unterstützungsbedarfe der Suffizienz-Pioniere liegen dabei aktuell in den Bereichen:

- Erhöhung der Wahrnehmung und Beteiligung weiterer Menschen
- es fehlt ein zentraler Ort, an dem ein inhaltlicher und sozialer Austausch der Akteure regelmäßig stattfinden kann
- Etablierung weiterer, langfristiger Standorte für Projekte
- organisatorische/strukturelle Unterstützung bei der Raum- und Terminorganisation sowie der Öffentlichkeitsarbeit, um die Aktivitäten erweitern zu können
- Kooperation mit Verwaltung(en)

Im Rahmen der verschiedenen Beteiligungsformate wurde wiederholt von regionalen Suffizienz-Pionieren darauf hingewiesen, dass es nicht zielführend im Sinne der gesellschaftlichen Entwicklungen ist, wenn Projekte kurzzeitig mit Fördermitteln ausgestattet werden, sondern vielmehr dauerhafte Finanzierungs- und Organisationformen gefunden werden müssen. Hierbei wird eine Rolle auch bei der Unterstützung durch die Kommunen bzw. den Landkreis auf politischer Ebene gesehen, um diese Etablierung zu ermöglichen. Ansonsten besteht die Gefahr,

dass die Aktivitäten regionaler Akteure eine Nischenerscheinung bleiben, die gegenüber dem wirtschaftlichen Wachstumsparadigma nicht ernst genug genommen wird. Teilweise wurde in diesem Zusammenhang explizit darauf hingewiesen, dass sich einige Akteure zwar gerne selber abschaffen würden (im Sinne einer Erreichung ihrer Anliegen bzw. eines Übergangs zum Mainstream), aber definitiv keine Subkultur bleiben wollen, sondern die politischen Entwicklungen aktiv mitgestalten und die notwendigen Grundlagen anstoßen wollen. Gleichzeitig besteht für die Verstetigung und Ausdehnung der durch die Suffizienz-Pioniere angestoßenen Aktivitäten derzeit noch das Problem, dass sich die vorhandenen Unterstützungsmöglichkeiten nicht an dem aktuell bestehenden Bedarf regionaler Akteure orientieren bzw. dieser bisher nicht ausreichend formuliert wurde. Auf entsprechende Analysen und Bedarfs-Formulierungen sollten daher explizit hingewirkt werden.

4 VISION 2050

In der bisherigen Nachhaltigkeitsdiskussion finden übergreifende Themen, die auf gesamtgesellschaftliche Veränderungen hinweisen, wie z.B. Wertewandel, Entschleunigung oder neue Wohlstandsmodelle noch keine ausreichende Berücksichtigung, was insbesondere für das Thema Suffizienz eine starke Beschränkung in Bezug auf die Entwicklung einer Vision für das Jahr 2050 entwickelt. Ein deutliches Spannungsfeld besteht hierbei zwischen Suffizienzansätzen einerseits und der bisherigen Wirtschaftsförderung bzw. dem generellen Wachstumsparadigma andererseits, gekoppelt mit der Frage, wie es in kapitalistisch ausgerichteten Strukturen möglich werden soll, nicht-kapitalistisch orientierte Nachhaltigkeitsaktivitäten langfristig zu befördern. In den Vordergrund muss daher für eine Visionsentwicklung auch die generelle Diskussion und kritische Betrachtung des bestehenden Wirtschaftssystems unter der Zielsetzung nachhaltiger Lebensstile gerückt werden. Denn es wird nicht ohne weiteres möglich sein, über einzelne Maßnahmen oder „Visionsaspekte“ ein gesellschaftliches Umdenken auszulösen, welches seinerseits aber essentiell zum Erreichen einer „suffizienten Gesellschaft“ ist. Daraus entsteht zudem die Fragestellung, ob eine große Suffizienz-Vision zielführend sein kann oder eher kleinere Ansätze mit starkem praktischem Bezug eine richtungsweisende Hilfestellung generieren – oder ob diese beiden Ansätze einander möglicherweise erst in Kombination sinnvoll ergänzen können. Zudem müssen zur Erreichung einer nachhaltigen Gesellschaft ggf. auch angemessene Push-Strategien im Sinne gesetzlicher oder einschränkender Rahmenbedingungen berücksichtigt werden, die hier nicht skizziert werden können, da noch nicht absehbar ist, an welcher Stelle und in welchem Maße Pull-Strategien in Zukunft einen ausreichenden Einfluss entwickeln können.

Eine Suffizienz-Vision von der individuellen Ebene aus betrachtet, könnte so aussehen, dass alle vorhandenen Bedürfnisse erfüllt werden können, ohne dass eine Übernutzung von Ressourcen, ein Leben auf Kosten weniger privilegierter Menschen oder eine Schädigung der gegebenen Lebensgrundlagen stattfindet. Damit wird allerdings noch nicht die Frage beantwortet, welche einzelnen Veränderungen für eine solche wünschenswerte Zukunft notwendig sind.

> *„Suffizienz wird von der Vision eines guten Lebens getragen, in dem meine materiellen und immateriellen Wünsche erfüllt werden können, ohne dass dies auf Kosten anderer oder künftiger Generationen geht. Es ist ein gutes Leben in Achtsamkeit und Verantwortung – für mich und andere. Eine konkrete und allgemeingültige Vision von Suffizienz gibt es nicht. Aber es gibt viele Bilder und Puzzleteile, wie ein gutes Leben aussehen könnte – was dazu gehört und was wir nicht mehr wollen.“*[11]

Das Handlungsfeld „Suffizienz“ bzw. „Klimafreundlicher Verbrauch“ greift in verschiedenste Bereiche (Wohnen, Mobilität, Ernährung, Bildung, Arbeit, Konsum) ein und adressiert unterschiedliche Handlungsebenen (Gesellschaft, Verwaltung, regionale Akteure). Während eine umfassende „Suffizienz-Vision“ an dieser Stelle nicht möglich ist, lassen sich aber für einzelne Bereiche und Handlungsebenen zielführende Einzel-Aspekte visionär formulieren, die allerdings in den jeweiligen Handlungsfeldern des Masterplans entsprechend differenziert ausgestaltet werden sollten. Diese werden somit hier nur exemplarisch für einzelne Ebenen und Teilbereiche mit Fokus auf die Handlungsfelder der regionalen Suffizienz-Pioniere aufgeführt.

[11] www.suffizienzpolitik.postwachstum.de/de/suffizienzpolitik/zukunft/vision

SUFFIZIENZ-VISIONEN „GESELLSCHAFTSEBENE“

- Eine Veränderung der gesellschaftlichen Werte hat stattgefunden und es gilt nicht mehr „Je mehr ich konsumieren (kann), desto angesehener bin ich“, sondern „Vorbildlich ist, wer wenig (ver-)braucht“.
- Als Wohlstandsindikator wurde das auf Wirtschaftswachstum ausgerichtete Bruttoinlandsprodukt durch eine Kombination alternativer Maßstäbe wie dem „Nationalen Wohlfahrtsindex“ (UBA 2016/2) oder dem „Happiness Index“[12] ersetzt.[13]

SUFFIZIENZ-VISIONEN „AKTEURSEBENE“

- Die „Suffizienz-Pioniere“ haben sich selbst „abgeschafft“, indem sie zum Mainstream geworden sind.
- Alle Aktivitäten in Richtung noch nachhaltigerer Lebensstile werden durch eine unterstützende Suffizienz-Politik und förderliche Rahmenbedingungen ermöglicht.

SUFFIZIENZ-VISIONEN „VERWALTUNGSEBENE“

- Die Verwaltung agiert in Bezug auf nachhaltige Lebensstile in allen Bereichen als positives gesellschaftliches Vorbild.
- Eine Suffizienz unterstützende politische Struktur ist auf allen Verwaltungsebenen und in allen Handlungsbereichen etabliert.

SUFFIZIENZ-VISIONEN „WOHNEN“

- Gemeinschaftliches Wohnen in Mehrgenerationenhäusern und -wohnungen stellen eine erstrebenswerte Wohnform dar, die stark gefördert wird.
- Die Wohnfläche pro Kopf ist wieder deutlich gesunken und es werden für einen (teilweisen) Ausgleich vermehrt Gemeinschaftsräume zur Verfügung gestellt und genutzt.

SUFFIZIENZ-VISION „MOBILITÄT“

- Nur noch wenige Menschen mit besonderen Anforderungen besitzen eigene Autos, ansonsten ist die Nutzung des umfangreichen ÖPNV-Systems die Regel sowie das Ausweichen auf Car-Sharing-Fahrzeuge oder Lastenräder für kleinere Transporte.
- Der Suffizienzgedanke hat die Auto-Ideologie abgelöst und eine Umnutzung der bereits existierenden Straßen für den Fahrradverkehr ermöglicht.

[12] www.worldhappiness.report/ed/2017/

[13] Für weitere Informationen zu aktuellen Ansätzen in der EU siehe: ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/news_en.html.

SUFFIZIENZ-VISIONEN „ERNÄHRUNG“

- Tierische, exotische sowie hochkalorische Produkte[14] werden wieder als Luxusgüter wahrgenommen, die mit Bedacht und in geringen Mengen konsumiert werden.
- Es hat sich ein Ernährungswandel vollzogen und regionale sowie saisonale Produkte werden bevorzugt konsumiert. Weite Teile der Bevölkerung haben ihren Fleischkonsum stark reduziert und bezeichnen sich selbst als Flexitarier mit hohen Nachhaltigkeitsansprüchen an ihre Nahrungsmittel, ein bedeutsamer Teil verzichtet ganz auf Fleisch und auch die Anzahl der Menschen, die jegliche tierische Produkte vermeiden hat sich signifikant erhöht.
- Bestehende Gärten, aber auch Balkone sowie kommunale Grün- und Freiflächen werden wieder für den Anbau von Obst und Gemüse genutzt, so dass für viele Menschen ein gewisser Anteil an Selbstversorgung selbstverständlich ist.

SUFFIZIENZ-VISIONEN „LANDWIRTSCHAFT“

- Die landwirtschaftlichen Betriebe haben sich entweder komplett auf den ökologischen Landbau umgestellt oder richten sich an hohen Ansprüchen im Sinne einer „ökologisierten konventionellen Landwirtschaft“ aus.
- Landwirtschaftliche Produkte haben ihren Stellenwert zurückerhalten, welcher sich auch im Preis niederschlägt. In der Folge hat sich eine Landwirtschaft mit klimaschonenderen Produktionsverfahren und Produkten etabliert, welche den Landwirten ein kostendeckendes Wirtschaften ermöglichen.

SUFFIZIENZ-VISIONEN „BILDUNG“

- Ein bewusster und nachhaltiger Umgang mit Ressourcen wird bereits im Kindergarten gelehrt und stellt auch in den weiterführenden (Hoch-)Schulen ein zentrales Thema dar.
- Handwerkliche Fähigkeiten werden über die gesamte Ausbildungszeit intensiv gelehrt und gefördert, um die Gesellschaft wieder zu Suffizienz zu befähigen (Stichwort „Selbstermächtigung“).

SUFFIZIENZ-VISIONEN „ARBEIT“

- Teilzeitarbeit ist die Regel, um eine Teilselbstversorgung und Reparatur- sowie handwerkliches Arbeiten zu ermöglichen. Zudem werden in vielen Bereichen vorrangig Home-Office-Arbeitsplätze angeboten.
- Co-Working-Spaces sind die Regel, die meisten notwendigen Geräte wie z.B. Drucker und Beamer unterliegen dem Sharing-Prinzip oder werden ausgeliehen, Büroflächen werden bestmöglich ausgelastet.

[14] „Während die Bereitstellung tierischer Produkte generell höhere Emissionen pro Produkteinheit verursacht, weisen Butter und Rind-/Kalbfleisch innerhalb der tierischen Produkte die höchsten Emissionen pro kg Lebensmittel auf […]. Im Bereich der pflanzlichen Lebensmittel und Getränke weisen Öle und Fette sowie Spirituosen die höchsten produktspezifischen Gesamtemissionen auf.“ (WBAE/WBW 2016)

5 SUFFIZIENZPOTENZIALE

Das Wirkungsspektrum des individuellen Lebensstils ist sehr vielschichtig und berührt nahezu alle Handlungsfelder im Zusammenhang mit Klimaschutzaktivitäten. Gerade für die Einschätzung von Effekten unterschiedlicher Lebensstile besteht in vielen Bereichen wie z.B. Product Carbon Footprints[15] einzelner Produkte derzeit noch großer Forschungsbedarf und es existieren im Gegensatz zu anderen Themenfeldern keine normativen Grundlagen (wie z.B. im Bereich Bauen mit der EnEV). Somit können im Rahmen einer Abschätzung von Suffizienzpotenzialen nur Entscheidungsmöglichkeiten für Konsumenten aufgezeigt werden, die aufgrund ihrer Fülle zudem auf einzelne Bereiche und Teilaspekte beschränkt werden müssen. Um für einzelne Aspekte hierbei zu Aussagen über mögliche Energiereduktionspotenziale zu kommen, erfolgt ein Rückgriff auf aktuell verfügbare Studien. Diese wurden teilweise auch im Eigeninteresse auftraggebender Unternehmen oder Organisationen erstellt und sollten mit entsprechender Aufmerksamkeit interpretiert werden (z.B. Studien im Auftrag der Otto Group und Hermes, Techem Energy Services GmbH, Bundesverband CarSharing e.V. oder eBay Inc.). Nichtsdestotrotz können sie in ihrer Aussagekraft als richtungsweisende und im Rahmen der Zielsetzungen erstrebenswerte Veränderungspotenziale angesehen werden.

Je größer der Konsum in einem Bereich ist, umso größer ist das Verhaltensänderungspotenzial und je höher die Umweltauswirkungen des Konsums sind, desto höher ist das ökologische Potenzial einer Verhaltensänderung (Stadt Zürich 2013). Grundsätzlich lässt sich in diesem Zusammenhang festhalten, dass nahezu alle deutschen Bürger ein bedeutsames Suffizienzpotenzial aufweisen.

Im Folgenden werden dabei nur verbraucherseitig oder durch eine Ausweitung regional bestehender Suffizienz-Ansätze beeinflussbare CO_2- bzw. THG-Emissionen aus den Themenfeldern Wohnen (Heizung und Strom), Mobilität, Ernährung und sonstiger Konsum abgebildet, deren prozentuale Anteile die nachfolgende Abbildung aufzeigt.

[15] Dabei werden einem Produkt alle Emissionen zugerechnet, die bei dessen Herstellung entlang der gesamten Wertschöpfungskette anfallen.

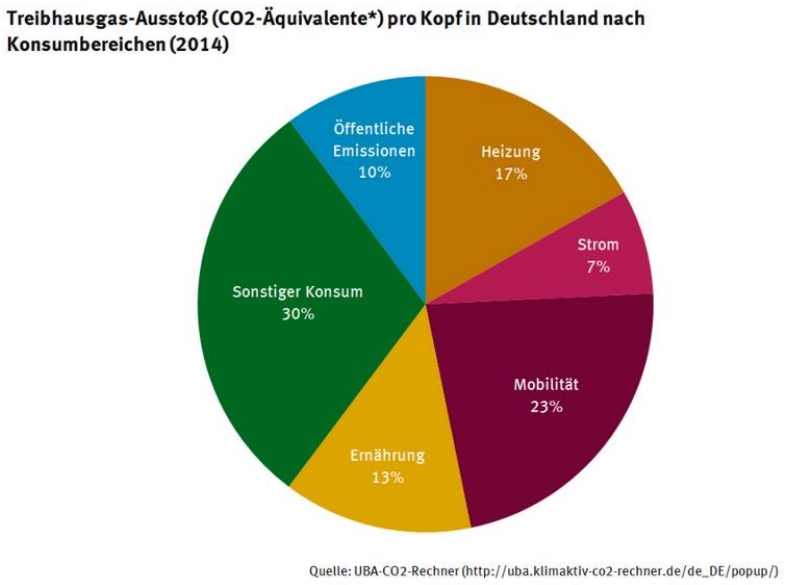


Abbildung 3: Anteil der CO_2-Emissionen nach Konsumbereichen in Deutschland (Quelle: www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/konsum-umwelt-zentrale-handlungsfelder#textpart-1)

Die Auslösung der bestehenden Suffizienz-Potenziale wird dabei vor allem auch davon abhängig sein, ob es gelingt, die zentralen „Suffizienz-Botschaften" im Rahmen einer Kommunikations- und Partizipationsstrategie zielgruppengerecht (z.B. an verschiedene Sinus-Milieus) zu vermitteln.

5.1 Beiträge von suffizientem Verhalten im Bereich Haushaltswärme

Das zentrale Suffizienz-Potenzial durch Nutzerverhalten im Bereich der Haushaltswärme liegt in der individuellen Einflussnahme auf den Raumwärmebedarf. Dazu gehört insbesondere die Wahl der Raumtemperatur sowie der Fläche bzw. des Volumens der zu beheizenden Räume. Diese lassen sich unter Klimaschutzgesichtspunkten positiv durch den Nutzer beeinflussen, indem

- er seine Wohnfläche reduziert,
- er ein angepasstes Lüftungsverhalten umsetzt,
- er moderate Raumtemperaturen wählt und
- ein differenziertes Heizverhalten praktiziert.

5.1.1 Einfluss der genutzten Wohnfläche

Im Bereich des Raumwärmebedarfs lässt sich eine leichte Steigerung in den letzten Jahrzehnten feststellen, obwohl der Raumwärmebedarf pro Quadratmeter kontinuierlich sinkt. Dies ist vor allem auf die Zunahme der Wohnfläche pro Kopf zurückzuführen (siehe nachfolgende Abbildung).

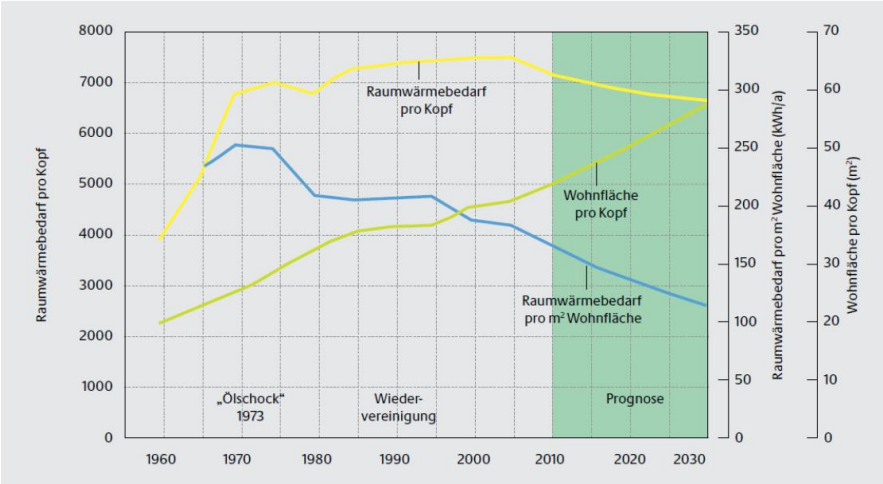


Abbildung 4: Raumwärmebedarf pro Kopf und Quadratmeter in Abhängigkeit der Wohnfläche (Quelle: www.wirksam-sanieren.de/fileadmin/ws/fachtagung-ws5-impulsvortrag-bierwirth.pdf).

Auch im Landkreis Gießen hat sich, wie in der gesamten Bundesrepublik, die Pro-Kopf-Wohnfläche in den letzten Jahrzehnten deutlich erhöht, wenn auch für Mittelhessen in den vergangenen Jahren eine leichte Verlangsamung des Wohnflächenzuwachses zu verzeichnen ist.[16]

> *„Bislang wurden Effizienzverbesserungen durch den stetigen Anstieg der Wohnfläche pro Person teilweise wieder ausgeglichen. Während die Wohnfläche pro Person in Deutschland Mitte der 1970er-Jahre noch bei 30m² lag, ist sie bis 2014 auf 46,5m² angestiegen." (FH Aachen 2016, S. 16)*

Durchschnittlich standen im Jahr 2014 jedem Bewohner im Landkreis Gießen 48,1 m² Wohnfläche zur Verfügung und somit mehr als im deutschen Durchschnitt zu verzeichnen ist. Hier ist ein zentraler Ansatzpunkt für die Verminderung der Energieverbräuche im Bereich Haushaltswärme zu sehen:

> *„Mit einer Reduktion der Standardpersonenfläche […] um einen Drittel kann bei der Primärenergie wie auch bei den Treibhausgasemissionen über alle Bereiche eine Einsparung von rund 15% erreicht werden, dies gilt für Neubauten genauso wie für Umbauten. […] Das Gebäude, die Ausstattung und das Nutzerverhalten der Personen bleiben dabei unverändert." (Stadt Zürich 2012, S. 5)*

Mögliche Maßnahmen zur Unterstützung einer Verringerung der Wohnfläche pro Kopf, wenn nicht freiwillige oder unfreiwillige – z.B. durch wirtschaftliche Zwänge – Entscheidungen der Nutzer bereits zu einer Verkleinerung der genutzten Wohnfläche führen, sind:

- ein lenkender Eingriff über Belegungsvorschriften insbesondere im gemeinnützigen Wohnungsbau

[16] www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/wohnen/2013/20130515_Konjunkturbericht_Mittelhessen.pdf

- Förderung von Mehrgenerationenwohnen und Senioren-WGs (www.pluswgs.de)
- Leerstand vermeiden (www.leerstandsmelder.de)
- Neubau begrenzen oder nur Neubaugebiete für alternative Wohnkonzepte ausweisen, wie z.B. Tiny-Houses (www.tiny-houses.de)
- Wohnungstauschbörsen im Landkreis etablieren (www.erbbauverein.de/senioren_whngstausch.php)
- Gemeinschaftsraumnutzungen und Co-Working-Spaces unterstützen (www.betahaus.com/berlin)
- Programm „Jung kauft Alt" einführen (www2.hiddenhausen.de/Hiddenhausen/Wohnen/Jung-kauft-Alt)

Vorhandene regionale Akteure zu diesem Themenfeld im Landkreis Gießen sind z.B. ProWo, Domino, MiG e.V., GINKO, Pendleton und WBG Gießen eG als gemeinschaftliche Wohnkonzepte sowie die raumstation3539 im Bereich Co-Working und Leerstandsmanagement.

5.1.2 Einflüsse durch angepasstes Heizen und Lüften

Das Nutzerverhalten kann den Einspareffekt einer guten Gebäudehülle oder Heizanlage verstärken und auch bei einer schlechten technischen Ausstattung zu Einspareffekten führen. Dies betrifft insbesondere auch den Energieverbrauch für die Wärmebereitstellung. Gerade für ältere Gebäude gilt hierbei, dass das Nutzerverhalten oft zu einem deutlich niedrigeren Energiebedarf führt, als dieser theoretisch angenommen würde.

> *„Das Nutzerverhalten hat einen großen Einfluss auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Anhand der großen Bandbreite des Verbrauchs innerhalb ein und derselben Liegenschaft lässt sich zu einem Teil ablesen, wie groß die Unterschiede im Nutzerverhalten tatsächlich sind – insbesondere beim Lüften und der individuellen Temperatureinstellung." (Techem Studie 2016, S. 73)*

Weit größer als die Einsparpotenziale durch ein angemessenes Nutzerverhalten aber sind die „Verschwendungspotenziale" zu bewerten, die auch im Rahmen des sogenannten „Rebound-Effektes" für Suffizienz ausgelöst werden können und dann entsprechend zu einem höheren Energieverbrauch führen, als dieser aufgrund von technischen Errungenschaften sein müsste (als Überblick siehe nachfolgende Tabelle).

Tabelle 1: Einspar- und Verschwendungspotenziale (Quelle: Stadt Zürich 2012 und UBA 2016/3, eigene Darstellung).

Einfluss des Nutzerverhaltens	
Raumwärme und Lüften	0% wenn kein grobes Fehlverhalten vorliegt (Raumwärme nicht über 21,5 °C, kurzes Stoßlüften) Wenn Fehlverhalten vorliegt: • Stoßlüften statt Kipplüften = ca. 7% Ersparnis • je 1°C geringere Raumtemperatur = ca. 6% Ersparnis (abhängig vom Dämmstandard) Verschwendungspotenzial bei Fehlverhalten = bis zu 25%

Über alle Gebäudegrößen hinweg lässt sich dabei ein Anteil von etwa 15% feststellen, dessen durchschnittlicher Verbrauch um ≤ 33% niedriger als der des Durchschnitts ist. Dazu kann neben einer günstigen Wohnraumlage und Leerstand insbesondere das individuelle Nutzerverhalten beitragen. Ebenso finden sich aber auch bei etwa 5% ein übermäßiger Verbrauch (sogenannte „Vielverbraucher"), welche bis zum 6-fachen des durchschnittlichen Verbrauchs „verschwenden". Hierzu kann auch eine ungünstige Wohnraumlage beitragen, allerdings wird die zentrale Ursache bei dem individuellen Raumwärmebedarf, der Intensität der Wohnraumnutzung sowie beim Lüftungsverhalten gesehen (Techem Studie 2016). Aufgrund dieser extrem breiten Streuung der Energieverbräuche in Abhängigkeit von äußeren Rahmenbedingungen und Nutzerverhalten stellen sich auch die Berechnungen von Bedarfswerten für die Energiebereitstellung für Haushaltswärme noch sehr ungenau dar und sollten mit Vorsicht interpretiert werden, da bisher das Nutzerverhalten in Kombination mit der eingesetzten Anlagentechnik noch nicht ausreichend genau berücksichtigt wird. Als grundlegende Gesetzmäßigkeit lässt sich aber festhalten:

> *„Je hochwertiger der energetische Zustand eines Gebäudes ist, umso stärker ist der Einfluss des Nutzers und seines mehr oder weniger achtsamen Umgangs mit Energie." (Techem Studie 2016, S. 24)*

Das Heizverhalten und damit verbundene Suffizienz-Potenziale

Im Rahmen einer im Jahr 2016 durchgeführten Haushaltsbefragung von 2.000 Personen über 18 Jahren im Auftrag des Energiedienstleisters Techem, konnte festgestellt werden, dass die grundlegenden Verhaltensmaßnahmen den meisten Befragten bekannt sind. Ein Potenzial durch gezielte Informationsarbeit besteht lediglich noch bei etwa 10-20% der Befragten (Techem Studie 2016). Allerdings konnten auch starke Hinweise auf eine bestehende Diskrepanz zwischen dem theoretischen Wissen und der praktischen Anwendung festgestellt werden.

> *„Die Umfrage hat bei einem bemerkenswerten Teil der Befragten unzureichende technische Ausstattung und/oder unzureichende Umsetzung von Wissen in richtiges Verhalten aufgezeigt." (Techem Studie 2016, S. 80)*

Klassisches Fehlverhalten findet sich insbesondere bei:

- dauerhaftem Kipplüften ohne Abstellen der Heizung,
- hohen Wohnraumtemperaturen bei leichter Bekleidung,
- fehlender Nachtabsenkung der Wohnraumtemperatur und
- geöffneten Türen zwischen beheizten und ungeheizten Räumen.

Zudem war insbesondere bei den durch die Techem-Studie (Techem Studie 2016) abgefragten „Wohlfühltemperaturen" in verschiedenen Wohnräumen eine deutliche Erhöhung gegenüber den durch die EnEV genannten Solltemperaturen auffällig. Die Ergebnisse der Befragung zu individuellen Wohlfühltemperaturen nach räumlicher Funktion weist darauf hin, dass die meisten Befragten durchaus bereits eine Differenzierung des Heizverhaltens nach Wohnräumen sowie ihrer Nutzungsintensität vornehmen. Nur zwischen 5 und 13% der Befragten konnten zu einzelnen Räumen keine Aussagen treffen. Gleichzeitig wurde aber auch deutlich, dass insbesondere in den Bereichen Wohn-, Bade- und Kinderzimmer sowie in Arbeits- oder Hobbyräumen ein großes Potenzial besteht, die Wohnraumtemperatur um 1-4°C zu reduzieren. Fast 40% der Befragten

gaben an, dass sie ihr Wohnzimmer über die empfohlene Temperatur von 21˚C aufheizen. Als Faustregel gilt dabei im Durchschnitt, dass eine Verminderung der Raumtemperatur um 1˚C zu einer Energieersparnis von 6% führt.

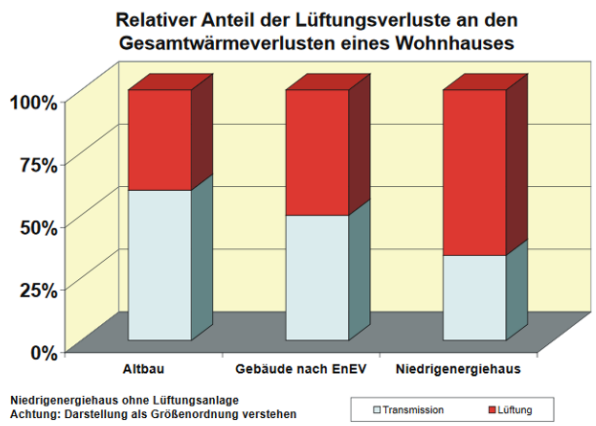
Zielführende Maßnahmen zur Unterstützung einer Verringerung des Raumwärmebedarfs pro Kopf sind von Seiten der Vermieter möglich durch eine eingeschränkte Regulierung der Heiztemperaturen durch die Mieter, der Installation von Messeinrichtungen und Feedbacksystemen für die Mieter oder auch die Implementierung von Sensoren und Zeitschaltuhren in die Gebäudetechnik. Der Nutzer selbst kann vor allem regulierend eingreifen, indem er die Raumtemperatur insgesamt reduziert und dafür auch in der Wohnung wärmere Kleidung trägt, die verschiedenen Räume angepasst an ihre jeweilige Nutzung und Aufenthaltsdauer heizt und in den Heizperioden die Türen geschlossen hält.

Das Lüftungsverhalten und damit verbundene Suffizienz-Potenziale

Durch unkontrolliertes Lüften der Wohnung verschwenden viele Verbraucher Heizenergie. Im Rahmen einer Umfrage zum individuellen Heiz- und Lüftungsverhalten von 2.000 Bewohnern von Mehrfamilienhäusern im Auftrag des Energiedienstleisters Techem gaben 25% der Befragten an, ihre Fenster grundsätzlich zu kippen. 16% lüften unachtsam und schließen das Fenster erst wieder, wenn es ihnen zu kalt wird. Weitere 16% der Befragten lüften ihr Schlafzimmer permanent in Kippstellung und 9% lüften auch die Küche auf diese Weise (Techem Studie 2016).

> *„Untersuchungen in einer Vielzahl von Wohnungen haben gezeigt, dass die meisten Bewohner noch keine Strategie für energiesparendes Lüften gefunden haben. Um das Einsparpotenzial voll nutzen zu können, bedarf es weiterer Aufklärung, die verständlich macht, wie man sparsam lüften kann, ohne Bauschäden oder ein schlechtes Raumklima befürchten zu müssen.“ (HMUELV 2012, S. 2)*

Dabei sind die Einflussbereiche durch angemessenes Lüftungsverhalten je nach Gebäudeausstattung unterschiedlich zu bewerten (siehe nachfolgende Abbildung), jedoch in jedem Fall ergebnisrelevant.



Auch eine weitere Verbraucherbefragung von über 1.000 Personen aus allen Alters- und Berufsgruppen aus verschiedenen Regionen Deutschlands durch Emnid im Auftrag der Vonovia ergab große Einsparpotenziale im Lüftungsverhalten: so gaben 65% der Befragten an, im Winter stoßweise zu lüften, während 35% ihre Fenster im Winter zum Lüften in

Kippstellung halten. In der Sommerzeit nutzen 66% das Stoßlüften, während 29% Kipplüften.[17]

Abbildung 5: Relativer Anteil der Lüftung an den Gesamtwärmeverlusten eines Wohnhauses (Quelle: HMUELV 2012).

Zudem konnte festgestellt werden, dass zwar ein überwiegender Teil der Nutzer richtig reagiert, wenn es in der Wohnung zu warm wird, indem diese die Heizung herunterdrehen (> 80%). Ein nicht unbedeutender Teil öffnet aber auch einfach das Fenster oder Türen zu anderen Räumen oder reduziert ihre Bekleidung. Demgegenüber reagiert aber ein weitaus geringerer Anteil der Nutzer suffizient auf ein Kältegefühl im Wohnraum. Über 35% ziehen sich zwar zunächst wärmere Kleidung an, aber mehr als 25% drehen auch sofort die Heizung auf (Techem Studie 2016). Die Spanne möglicher Einsparpotenziale beim Lüftungsverhalten zeigt die nachfolgende Abbildung auf. Die Einschätzung von Einsparpotenzialen durch suffizientes Lüftungsverhalten ist schwierig, da bisher keine umfassenden Studien zu dem Thema vorliegen. Auf Basis der Prüfung unterschiedlicher Literaturangaben im Rahmen einer UBA-Studie zur Untersuchung verhaltensbedingter Maßnahmen zur absoluten Energieeinsparung in Haushalten wird eine Ersparnis von 7% durch ein angepasstes Lüftungsverhalten als realistisch erachtet (UBA 2016/3). Andere Studien weisen darauf hin, dass die Einsparungen auch deutlich höher ausfallen könnten. Mögliche Maßnahmen zur Verringerung von Energieverlusten beim Lüften seitens des Bauherrn liegen u.a. darin, keine Kippfenster einzubauen oder entsprechende Steuerungssysteme vorzusehen (z.B. die Heizung schaltet automatisch ab bei öffnen des Fensters). Die Nutzer selbst können ihre Verbräuche insbesondere reduzieren, indem sie beim Lüften die Heizung abdrehen und Stoßlüften gegenüber Kipplüften praktizieren.

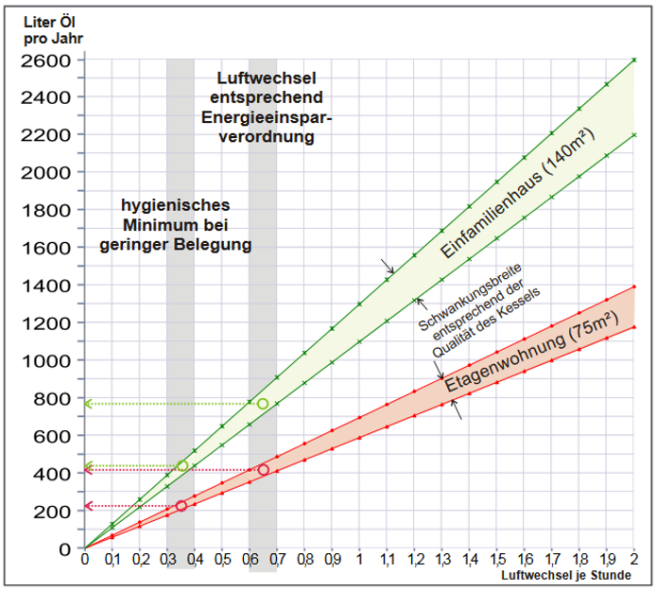


Abbildung 6: Heizenergieverbrauch für die Lüftung in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Luftwechselrate (Quelle: HMUELV 2012).

[17] www.vonovia.de/Ueber-Vonovia/Presse/Pressemitteilungen/20160713-TNS-Emnid-Umfrage-fuer-Vonovia

5.2 Beiträge von suffizientem Verhalten im Bereich Haushaltsstrom

Die zentralen Suffizienz-Potenziale durch Nutzerverhalten im Bereich des Haushaltsstroms liegen im Wesentlichen in der individuellen Einflussnahme auf die Geräteausstattung und -nutzung. Diese können durch den Nutzer beeinflusst werden indem er

- sich gegen den Kauf eines Gerätes entscheidet (z.B. bei Unterhaltungselektronik)
- ein kleineres Gerät bzw. eine energiesparende Bauart wählt,
- die Nutzungsdauer eines Gerätes verkürzt,
- die Nutzungshäufigkeit eines Gerätes verringert (z.B. weniger oft waschen) und
- die Intensität während der Nutzung eines Gerätes verringert (Geräte mit mehreren Nachbarn teilen, geringere Wassertemperaturen wählen).

Die verschiedenen Einwirkungsmöglichkeiten sind dabei zum größten Teil kombinierbar. So kann einerseits eine quantitative Reduktion erfolgen, die keine Veränderung der Ausstattung mit technischen Dienstleistungen nach sich zieht, sondern nur die Art der Inanspruchnahme des angeforderten Techniknutzens verändert (kleinere Geräte, Verringerung der Waschtemperatur). Andererseits kann auch eine qualitative Substitution des Technikgebrauchs erfolgen, welcher eine Veränderung der bisher gewohnten Geräteausstattung nach sich zieht (keine Tiefkühlprodukte kaufen und auf einen Gefrierschrank verzichten). Schließlich kann zudem eine Anpassung an den tatsächlichen Bedarf einer angeforderten technischen Dienstleistung erfolgen (bspw. Installation von Bewegungsmeldern für Beleuchtung) (ifeu 2015). Die für eine Verringerung des Haushaltsstroms durch Nutzerverhalten relevanten Gerätegruppen sind in der nachfolgenden Abbildung mit ihren durchschnittlichen prozentualen Anteilen dargestellt:

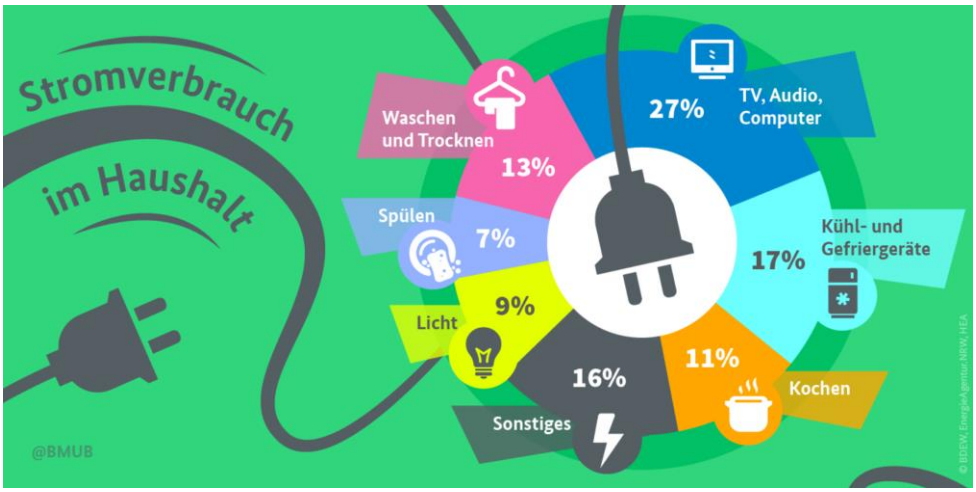


Abbildung 7: Stromverbraucher im Haushalt (Quelle: www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Bilder_Infografiken/stromverbrauch_sharepics_Twitter_v1.jpg).

Über alle diese Gerätegruppen hinweg ist eine Vielzahl von Reduktions-, Substitutions- und Anpassungsmaßnahmen möglich, denen ein sehr unterschiedliches individuelles Nutzerverhalten zugrunde liegt und deren Zusammenspiel somit auch zu sehr unterschiedlichen Einspareffekten führen kann. Zudem sind Energieeinsparungsmöglichkeiten bei den unterschiedlichen

Gerätegruppen in jeweils unterschiedlichem Maße durch technische Möglichkeiten und/oder Nutzerverhalten stärker mobilisierbar. So ist z.B. im Bereich Kühlen und Gefrieren ein größerer Einspareffekt durch die Anschaffung kleinerer Geräte möglich als durch Verhaltensoptimierungen während der Gerätenutzung. Umgekehrt verhält es sich in der Gerätegruppe Kochen und Backen (siehe nachfolgende Abbildung).

2 - Personenhaushalt in kWh/a	Durchschnitt	Effizienz	Suffizienz bei Geräteausstattung	Suffizienz bei Gerätegebrauch	Kombination
Kühlen+Gefrieren	504	147	89	119	47
Waschen+Spülen	412	274	147	160	85
Kochen+Backen	340	293	203	145	133
Beleuchtung	270	44	36	36	28
Unterhaltung/Information/ Kommunikation	745	570	241	203	143
Sonstiges	235	194	104	99	49
Umwälz- und Zirkulationspumpen	150	75	68	75	68
el. Warmwasser	1060	1060	575	553	295
Gesamt	3715	2657	1463	1390	847

Abbildung 8: Jahresstromverbräuche bei der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen und Suffizienzhandlungen in kWh/a für einen Zwei-Personen-Haushalt (Quelle: ifeu 2015).

Die im Rahmen einer ifeu-Studie (ifeu 2015) durchgeführten Berechnungen weisen für die verschiedenen Gerätegruppen unterschiedlich hohe Einsparpotenziale durch eine Kombination von Effizienz sowie Suffizienz bei der Geräteausstattung und -gebrauch auf. Je nach angewendeter Strategie ergeben sich dabei verschiedene Handlungsmöglichkeiten für ein angepasstes Nutzerverhalten, die teilweise auch miteinander kombinierbar sind und ebenfalls aufgeführt sind.

Tabelle 2: Einsparpotenziale und Maßnahmenoptionen für Stromeinsparungen durch Suffizienz (Quelle: ifeu 2015, eigene Darstellung)

Gerätegruppe	Einsparpotenziale	mögliche Maßnahmen
Kühlen und Gefrieren	bis zu 90%	• Einsatz eines Kühl-Gefrier-Kombigerätes anstelle zweier Geräte • Wechsel von Gefrierschrank zu Gefriertruhe • Gefrierschrank abschaffen, Nutzung bestehender Kühlmöglichkeiten (z.B. Keller) • Teilen eines Gerätes mit mehreren Nutzern • Temperaturerhöhung über 7 bzw. -18°C bei Kühl- und Gefrierschrank (mit verkürzter Einlagerung) • Abschalten der Geräte zu Urlaubszeiten • Kühlschrank auf 50 l/p.P., Gefrierschrank auf 15 l reduzieren
Waschen	bis zu 80%	• Kauf einer Waschmaschine mit verringertem Fassungsvermögen • Nutzung von Energiesparprogrammen • Mehr Wäsche bei geringen Temperaturen waschen, öfter Kaltwäschen durchführen • Kleidung länger tragen (nicht waschen, nur lüften) • Waschen nur bei voller Beladung der Waschmaschine • Gerät mit mehreren Personen teilen
Trocknen	bis zu 60% bzw. 100% bei Abschaffung	• Wäsche wird weniger häufig gewaschen und daher weniger häufig getrocknet • Abschalten des Gerätes beim Erreichen des notwendigen Trockengrades • Wäsche wird an der Luft getrocknet
Spülen	bis zu 70%	• kleineres Gerät anschaffen

		• Geschirr länger nutzen (nur kurz mit Wasser abspülen oder trocken abwischen)
Kochen und Backen	bis zu 60%	• Nutzung von Restwärme beim Kochen und Backen • nicht länger aufwärmen bzw. kochen als nötig • Vermeidung von Standby- und Bereitschaftsverlusten • Gemeinschaftliches Kochen • Weniger oft, dafür größere Mengen kochen • Öfter kalte Mahlzeiten essen (Rohkost, Brot)
Beleuchtung	bis zu 90%	• Licht ausschalten in unbenutzten Räumen • Verringerung überdimensionierten Leuchtmitteln • Anpassung der Beleuchtungsstärke an den aktuellen Helligkeitsbedarf (selektives Einschalten, dimmen) • volle Ausnutzung des Tageslichtes • Verlagerung von lichtintensiveren Tätigkeiten in die hellen Tageszeiten • Verkürzung der Beleuchtungsdauer durch Bewegungsmelder • Anpassung der Beleuchtungsintensität mittels Helligkeitssensoren
Unterhaltungs-elektronik und IKT	bis zu 80%	• Kleinere Geräte kaufen • Verringerung von Dauer oder Häufigkeit der Nutzung • Keine Parallelnutzungen (z.B. Fernseher und Smartphone) • Eliminierung von Stand-By-Verlusten • Abschaffung von Geräten bzw. negative Kaufentscheidung treffen • Ersatz von Gerätenutzungszeiten durch nicht-energieverbrauchsrelevante Tätigkeiten (Brettspiele spielen, Gartenarbeit) • Nutzung von Konvergenzgeräten (z.B. Laptop oder Tablet als All-In-One-Ersatz für Desktop-Computer, Fernseher, Musikanlage und Spielekonsole) • Reduktion von Standby- und Bereitschaftsverlusten über Abschaltautomatik
Warmwasser-bereitung	bis zu 70%	• Verkürzung der täglichen Duschzeit • Duschhäufigkeit verringern • Verzicht auf Vollbäder • Einbau von Wasserspararmaturen

Über alle Gerätegruppen und Haushaltsgrößen hinweg lässt sich durch ein verändertes Nutzerverhalten somit laut der ifeu-Studie (ifeu 2015) ein Einsparpotenzial im Bereich Haushaltsstrom von gut 77% erzielen, welches relativ kostengünstig und schnell ausgelöst werden könnte. Allerdings muss bei diesen Ergebnisgrößen berücksichtigt werden, dass die Vielfalt an Rahmenbedingungen, die das Nutzerverhalten maßgeblich mit beeinflussen, wie z.B. die verschiedenen Altersgruppen, kulturellen Hintergründe oder unterschiedliche soziale Milieus in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt werden und die tatsächlichen Einsparpotenziale daher niedriger anzusetzen sind.

Diese Einschätzung bestätigen auch die Ergebnisse einer Studie der Stadt Zürich (Stadt Zürich 2012), die bei den verschiedenen Gerätegruppen Einsparpotenziale zwischen 40 und 60 % identifizieren. Dabei gehen sie insbesondere auch auf die möglichen Verschwendungspotenziale bei aus Nachhaltigkeits-Perspektive unangemessenem Verhalten ein (als Überblick siehe nachfolgende Tabelle). Die dargelegten Abweichungen beziehen sich dabei auf Einsparungen oder Verschwendungen im Vergleich zu einem typischen bzw. durchschnittlichen Verhalten.

Tabelle 3: Einspar- und Verschwendungspotenziale für verschiedene Haushaltsbereiche (Quelle: Stadt Zürich 2012, eigene Darstellung).

Haushaltsbereich	Verhaltenseffekte
Warmwasser	- 40% bei suffizientem Verhalten + 80% bei verschwenderischem Verhalten
Beleuchtung	- 60% bei suffizientem Verhalten + 100% bei verschwenderischem Verhalten
Haushaltsgeräte	- 50% bei suffizientem Verhalten + 100% bei verschwenderischem Verhalten
IKT + Kleingeräte	- 60% bei suffizientem Verhalten + 140% bei verschwenderischem Verhalten

Im Rahmen der ifeu-Studie (ifeu 2015) wird dabei festgestellt, dass der Einfluss der Suffizienzstrategie den der Effizienzstrategie übersteigt und somit ein bedeutsames Potenzial darstellt.

> *„Durch Suffizienz lassen sich also große Stromeinspareffekte erzielen, selbst wenn sie ‚nur' in einem geringinvestiven Rahmen (in Bezug auf Geräteausstattung) und/oder geringinvasiven Rahmen (in Bezug auf Gerätenutzung) ausgeführt werden." (ifeu 2015, S. 23)*

Vorhandene regionale Akteure zu diesem Themenfeld im Landkreis Gießen sind z.B. der Tauschring Gießen (Sharing) und die Free School Gießen (Bildung zum Thema Suffizienz).

5.3 Beiträge von suffizientem Verhalten im Bereich Verkehr

Der Verkehrssektor verantwortete im Landkreis Gießen im Jahr 2014 einen Anteil von 37% der energiebedingten THG-Emissionen und machte 40% des gesamten Energiebedarfes aus.[18] Die zentralen Suffizienz-Potenziale durch Nutzerverhalten im Bereich der individuellen Mobilität liegen dabei insbesondere in der persönlichen Einflussnahme auf die Fahrzeugausstattung und -nutzungsintensität (kleinerer PKW, Nutzung von Carsharing-Angeboten), dem Vermeiden energieintensiver Wegstrecken (z.B. durch Online-Einkäufe[19]) oder dem Umstieg auf den Umweltverbund (ÖPNV, Fahrrad, zu Fuß gehen). Insbesondere letztgenannte Verhaltensänderungen sind dabei in starkem Maße von vorhandenen Infrastrukturen abhängig, die zu einem großen Teil im Aufgabenspektrum der Kommunen, Länder oder des Bundes liegen und nicht direkt vom Konsumenten gesteuert werden können. Für eine Aktivierung dieser Suffizienzpotenziale sind daher in besonderem Maße entscheidend:

- eine unterstützende Siedlungsentwicklung (Nachverdichtung, Nutzungswandel im Bestand, Revitalisierung von innerstädtischen Brachflächen, ggf. Aufgabe peripherer Siedlungen)
- eine Nahraumversorgung, die das Zurücklegen von Wegen ohne Auto ermöglicht (Sicherstellung einer flächendeckenden Nahversorgung in fußläufiger oder Fahrraddistanz)
- die Ermöglichung von ÖPNV-Nutzung durch entsprechende Optimierung in Bezug auf Qualität und Quantität

[18] www.klimaschutz-planer.de
[19] siehe dazu: www.ottogroup.com/de/newsroom/meldungen/DCTI-Studie-belegt-Klimafreundlichkeit-von-Online-Handel.php

- ein unterstützendes Radwegenetz sowie eine angepasste Fußwegeinfrastruktur.

Die Umsetzung einer Verkürzung oder gänzlichen Vermeidung von Wegstrecken benötigt darüber hinaus auch weitere unterstützende Rahmenbedingungen wie z.B. eine erhöhte virtuelle Mobilität (bspw. durch E-banking, Online-Einkäufe oder Teleworking-Arbeitsplätze). Die Vorbildfunktion der Kommunen fällt hier besonders ins Gewicht (Ermöglichung von online-Lösungen für Behördengänge, Einrichtung von zentral erreichbaren Bürgerbüros, Carsharing für Verwaltungsmitarbeiter, Optimierung des ÖPNV).

Im Folgenden wird, dem akteursbasierten Ansatz des Handlungsfeldes „Klimafreundlicher Verbrauch“ entsprechend, nur auf diejenigen Themenfelder eingegangen, die auch durch Suffizienz-Pioniere bedient werden. Dies sind im Wesentlichen die Bereiche Carsharing als Ersatz für privat genutzte PKWs sowie Lastenradnutzung als nicht-motorisierte Transportoptionen im Rahmen des allgemeinen Wirtschaftsverkehrs.

5.3.1 Einfluss durch Carsharing

In einer Untersuchung zum „Urbanen Carsharing“ hat der Bundesverband CarSharing e.V. (bcs 2016) auf Basis einer Kundenbefragung zusammen mit dem Bonner Markt- und Sozialforschungsinstitut infas in zwölf deutschen Großstädten zwischen 150.000 und 1 Million Einwohnern sowie in einer Gemeinde mit 22.000 Einwohnern die Zusammenhänge von Carsharing-Nutzung und der Abschaffung von privaten PKWs ermittelt. Die ausgewählten Untersuchungsgebiete lagen dabei zumeist in Innenstadtnähe mit einer hohen Bewohnerdichte und einer gemischten Nutzungsstruktur (Wohnen, Einkaufen, Arbeit). Über 3.500 Kunden stationsbasierter Carsharing-Angebote haben an der Befragung teilgenommen, wobei die befragte Bevölkerungsgruppe bereits einen überdurchschnittlichen Anteil an Haushalten ohne eigenes Fahrzeug bereits vor der Teilnahme am Carsharing aufwies (72,8%; gegenüber bspw. 41% der Gesamtbevölkerung in Berlin oder 39% in Hamburg, wie sie durch die Studie „Mobilität in Deutschland 2008“ ausgewiesen werden). Sie kommen dabei zu dem Ergebnis, dass in den Monaten vor sowie während der Teilnahme am Carsharing etwa 60% der zuvor im Besitz befindlichen privaten PKW der Befragten abgeschafft wurde. Dabei wurde hinterfragt, inwiefern die Abschaffung des eigenen PKW auch ohne eine Carsharing-Teilnahme erfolgt wäre. Laut den Befragungsergebnissen erfolgte nur etwa ein Drittel der PKW-Abschaffungen vor der Carsharing-Teilnahme sowie etwa 10% der PKW-Abschaffungen während der Carsharing-Teilnahme weitestgehend unabhängig von der Nutzung des Carsharing-Angebotes. Ein weiteres Ergebnis der bcs-Studie ist auf Basis dieser Angaben die Anzahl an PKW, die durch jedes Carsharing-Fahrzeug in den Untersuchungsgebieten ersetzt werden könnte. Dazu wurden die gewonnenen Befragungsdaten zur Veränderung des Autobesitzes bei den Kunden und Angebotsdaten der Carsharing-Anbieter miteinander verschnitten. Dabei kommen sie zu dem Schluss, dass jedes Carsharing-Fahrzeug im Mittel 15 private PKW ersetzt, wobei die Spanne von etwa 7 abgeschafften PKW in der 22.000 Einwohner Gemeinde bis hin zu über 20 abgeschafften PKW in Städten größer 500.000 Einwohner reicht.

Auch die Renewbility III-Studie (Renewbility III 2016) hat in ihre Szenarien die Verfügbarkeit und Nutzung von Carsharing sowie die damit einhergehende Abschaffung von privaten PKW

einbezogen. Dabei wird im Szenario „Effizienz plus“ von einer breiten Verfügbarkeit von Carsharing ausgegangen (flächendeckend verfügbar in allen Städten ab 100.000 Einwohnern ab 2030 und in allen Städten ab 50.000 Einwohnern in 2050). Damit einher geht eine deutliche Zunahme an Carsharing-Fahrzeugen, deren Bestand für das Jahr 2050 auf über 350.000 Fahrzeuge anwächst. In der Folge werden daraus je nach Größe der Kommune unterschiedliche Abschaffquoten privater PKW-Bestände realisiert (siehe nachfolgende Abbildung).

	50.000-100.000 EW	>100.000 EW	>500.000 EW
2030	0 %	8 %	12 %
2050	9 %	29 %	43 %

Quelle: Renewbility III

Abbildung 9: Abschaffquoten privater PKW durch Carsharing nach Größe der Stadt (Quelle: Renewbility III 2016)

Gleichzeitig entstehen durch die Reduktion der Anzahl an PKW auch wieder Freiräume in den städtischen Gebieten. Die bcs-Studie (bcs 2016) beziffert die durch jedes Carsharing-Fahrzeug freiwerdende Fläche auf 84 bis 228 m^2, welche einem Straßenabschnitt von 36 bis 99 Metern entspricht, die anderen Nutzungen zugeführt werden können (z.B. urbanen Gärten oder Flächen für die Essbare Stadt).

Vorhandene Carsharing-Anbieter im Landkreis Gießen sind Scouter carsharing, Flinc, Tamyca und Drivy.

5.3.2 Einfluss durch Nutzung von Lastenfahrrädern

Eine Studie des DLR (DLR 2016) zum Einsatz von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr weist über eine Bestandsaufnahme aktuell bestehender gewerblicher Fahrradnutzung auf verschiedene Marktsegmente hin, in denen eine zukünftig ausgedehntere Lastenradnutzung möglich wäre. Derzeit bedient der Fahrrad-Wirtschaftsverkehr in Deutschland zwar nur eine kleine Nische, allerdings könnte diese insbesondere über angepasste Fahrradkonstruktionen auf vielfältige Nutzungen für unterschiedliche Transportzwecke und Güterarten erweitert werden. Bereiche in denen perspektivisch vermehrt Lastenfahrräder eingesetzt werden könnten werden dabei u.a. bei Post-, Kurier-, Paket- und Lieferdienstleistungen sowie bei Werkverkehren und Personenwirtschaftsverkehren gesehen.

In ihrer Potenzialabschätzung zur gewerblichen Fahrradnutzung auf Basis heutiger Fahrtenstrukturen kommt sie dabei zu dem Schluss, dass „Verlagerungspotenziale für Krafträder, Pkw und leichte Nutzfahrzeuge bis einschließlich 3,5 t Nutzlast auf Lastenräder in größerem Umfang vorhanden sind“ (DLR 2016, S. 51). Im Rahmen verschiedener Szenarioannahmen[20] werden dabei unterschiedliche Fahrleistungen beim Umstieg auf Lastenfahrräder zugrunde gelegt, die eine

[20] Szenario 1 bezieht sich nur auf Fahrten, die bereits heute auch über Lastenfahrräder erfolgen könnten, Szenario 2 geht von besonders förderlichen Rahmenbedingungen durch günstigere Preisbedingungen für Lastenfahrräder aus und Szenario 3 bezieht zudem eine gesteigerte Nutzungsbereitschaft für den Einsatz von Lastenfahrrädern im Wirtschaftsverkehr ein.

tägliche Gesamtfahrleistung zwischen 10 und 30 km als Verlagerungspotenziale bei einem maximalen Transportgewicht von 50 kg annehmen. Über eine darauf aufbauende Differenzierung nach Raumkategorien ergibt sich ein Anteil von substituierbaren Fahrten, welcher über die zunehmenden begünstigenden Bedingungen der drei Szenariovarianten ansteigt (siehe nachfolgende Abbildung).

Tabelle 4: Anteil verlagerbarer Wirtschaftsfahrten nach Raumkategorie (Quelle: DLR 2016, eigene Darstellung).

	Kernstädte	Verdichtetes Umland	Ländliche Kreise	Gesamt
Szenario 1	9,5%	7,4%	7,5%	8%
Szenario 2	14,9%	12,3%	13%	13,3%
Szenario 3	23,2%	22,7%	21,6%	22,6%

Dabei wird deutlich, dass in den Kernstädten der Anteil verlagerbarer Fahrten am größten ist, allerdings mit nur gering höheren Anteilen als für das verdichtete Umland oder die ländlichen Kreise. Im Durchschnitt lassen sich somit potentiell 8% der Fahrten bzw. insgesamt 311,1 Mio. Einzelfahrten alternativ auch mit Lastenfahrrädern durchführen. Durch Lastenradtransporte könnten somit je nach Szenario durchschnittlich ein Anteil von 0,8% (Szenario 1), 1,6% (Szenario 2) oder 3,6% (Szenario 3) der Gesamtfahrleistung im Wirtschaftsverkehr ersetzt werden. Dies entspricht je nach Raumkategorie unterschiedlichen Fahrtstrecken:

Tabelle 5: Länge verlagerbarer Wirtschaftsfahrten nach Raumkategorien in Mrd. km (Quelle: DLR 2016, eigene Darstellung)

	Kernstädte	Verdichtetes Umland	Ländliche Kreise	Gesamt
Szenario 1	284	374,6	169	827,5
Szenario 2	586,8	717,4	359,7	1.663,9
Szenario 3	1.086,9	1.824,3	831,8	3.743

Absolut gesehen befindet sich der größte Anteil an Fahrten sowie an Fahrleistung, die auf Lastenfahrräder verlagerbar wären, in der Raumkategorie „verdichtetes Umland“, während prozentual gesehen die Kernstädte den höchsten Anteil verzeichnen. Dabei kommt eine Differenzierung nach den verschiedenen Raumtypen für die abgeschätzten Potenziale aber nur zu geringfügigen Unterschieden und lässt somit den Schluss zu, „dass prinzipiell flächendeckend sinnvolle Anwendungsformen für den Fahrrad-Wirtschaftsverkehr gegeben sind“ (DLR 2016, S. 52).

> *„Die Potenzialabschätzungen stellen theoretische Maximalwerte dar, die unter realistischen, jedoch günstigen Voraussetzungen unter der gleichzeitigen Annahme, dass keine neuen Logistikstrukturen entstehen, erreicht werden können. Das ausschöpfbare Potenzial hängt zudem stark von förderlich oder hemmend wirkenden Rahmenbedingungen ab.“ (DLR 2016, S. 49)*

In Bezug auf die Ausschöpfung der Potenziale nach verschiedenen Szenarienannahmen wurden zudem vermeidbare Umweltwirkungen betrachtet (siehe nachfolgende Abbildung), welche den Schluss zulassen, dass bis zu 700.000 t CO_2 bis zum Jahr 2030 durch den Einsatz von Lastenfahrrädern im Wirtschaftsverkehr eingespart werden könnten.

Tabelle 18: Reduktionspotenziale für CO_2, NO_x und PM (<3,5 t) (eigene Berechnung nach KiD2010, HBEFA 3.2)

	Substituierbare Fahrten [Mio.]	Substituierbare Fahrleistung [Mio. km]	Potenzial CO_2 [t/Jahr]	Potenzial NO_x [t/Jahr]	Potenzial PM [t/Jahr]
Szenario 1	311,1	827,5	154.263	452	23
Szenario 2	514,3	1.663,9	310.170	909	45
Szenario 3	875,0	3.743,0	697.750	2.046	102

Abbildung 10: Vermeidbare Umwelteinwirkungen durch den Einsatz von Lastenrädern (Quelle: DLR 2016)

> *„Angesichts des erheblichen Anteils des Wirtschaftsverkehrs am Gesamtverkehr in Städten stellen diese Werte speziell für die Kernstädte relevante Größenordnungen dar." (DLR 2016, S. 53)*

Für die Auslösung der beschriebenen Potenziale werden verschiedene Maßnahmen zur Unterstützung förderlicher Rahmenbedingungen als wesentlich erachtet:

- Rechtliche Rahmenbedingungen (u.a. Bauarten und Betrieb von Fahrrädern, Nutzung der Verkehrswege)
- Anforderungen an die Infrastruktur (u.a. Entwicklung von Fahrradroutennetzen, Be- und Entladeflächen, Abstellmöglichkeiten, Ladesäulen für E-Bikes)
- Einbettung des Fahrrad-Wirtschaftsverkehrs in kommunale Pläne und Programme
- Lokale Lastenrad-Netzwerke bilden und Lastenrad-Verleihprogramme initiieren
- über die Alternativen der Lastenradnutzung beraten und informieren
- Lastenräder als Vorbild im kommunalen Betrieb nutzen und bei der Vergabe von Transportaufträgen bedenken

Vorhandene regionale Akteure im Themenfeld „alternative urbane Mobilität" im Landkreis Gießen sind z.B. die Critical Mass Gießen, Velocarrier und flux-Stadtimpulse.

5.4 Beiträge von suffizientem Verhalten im Bereich Ernährung

Für den Bereich Ernährung fallen einer Studie des WWF (WWF 2015/2) zufolge pro Person in Deutschland etwa 1.991 kg CO_2-Äquivalente (berechnet für das Jahr 2012) an direkten THG-Emissionen durch den durchschnittlichen Konsum von Lebensmitteln pro Jahr an. Dies ist nach Zahlen des UBA zu den Gesamt-THG-Emissionen unserer Ernährung in Deutschland (auf Basis des Jahres 2013) mehr als doppelt so viel wie die THG-Emissionen aus Industrieprozessen und der Landwirtschaft (siehe nachfolgende Abbildung)Abbildung 11: Vergleich der THG-Emissionen im Bereich Ernährung, Industrie, Landwirtschaft (Quelle: WWF 2015/2).

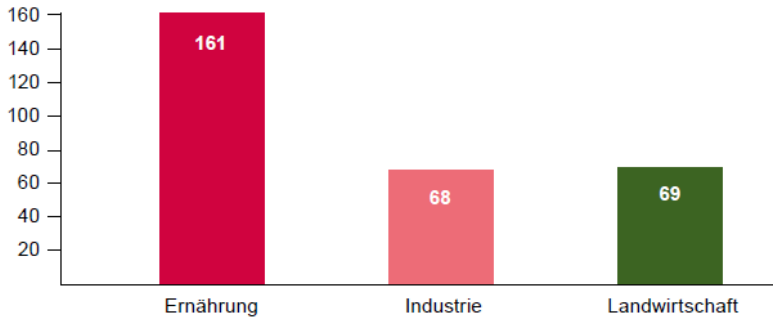


Abbildung 11: Vergleich der THG-Emissionen im Bereich Ernährung, Industrie, Landwirtschaft (Quelle: WWF 2015/2)

Durch die Verbindung der für die Ernährung konsumierten Produkte mit den notwendigen Vorleistungen der Landwirtschaft und der damit einhergehenden Bodennutzung sowie etwaigen Landnutzungsänderungen für die Produktion der Nahrungsmittel, steht die Landwirtschaft in direktem Zusammenhang mit dem Konsum von Lebensmitteln und muss über CO_2- und THG-Emissionen im Rahmen von Landnutzungsänderungen entsprechend berücksichtigt werden. Des Weiteren entstehen CO_2-Emissionen im Zuge der Verarbeitung, Verpackung, der Lagerung und des Transports sowie der Zubereitung und Entsorgung von Lebensmitteln. Allerdings muss bei den nachfolgend einbezogenen Studien berücksichtigt werden, dass die Kenngrößen schwierig exakt zu berechnen sind, daher verschiedene Studien zu unterschiedlichen Ergebnisgrößen kommen und diese wiederum abhängig sind von den sich jährlich, wenn auch nur geringfügig, ändernden Ernährungsgewohnheiten der Bevölkerung.

Suffizienz-Potenziale im Bereich Ernährung lassen sich durch den Konsumenten insbesondere erschließen durch

- die Vermeidung von Lebensmittelabfällen zu Hause und beim Auswärtsessen,
- eine Reduktion des Konsums tierischer Lebensmittel und
- die Bevorzugung von regionalen, saisonalen und ökologischen Lebensmitteln.

5.4.1 Einfluss durch Vermeidung von Lebensmittelverlusten

Nahrungsmittelverluste und Nahrungsmittelverschwendung tragen in einem bedeutsamen Umfang zu unnötigen CO_2-Emissionen über die gesamte Wertschöpfungskette von der Landnutzung für ihren Anbau bis hin zu ihrer ungenutzten Entsorgung durch den Verbraucher bei. Dabei sind die entstehenden Nahrungsmittelverluste in den Entwicklungsländern eher auf der Produktionsseite zu verzeichnen, während sie in den Industrieländern eher auf der Konsumentenseite anfallen (WWF 2015/2). Der exakte Umfang von Nahrungsmittelverlusten und -verschwendung ist schwer abzuschätzen, wird aber für Industrieländer bei etwa 30 bis 40% angesiedelt. Lebensmittelverluste

ergeben sich dabei über die gesamte Wertschöpfugskette der Nahrungsmittelproduktion und -distribution, allerdings sind diese beim Endkonsumenten am höchsten und werden zudem als zum größten Teil vermeidbar eingestuft (WWF 2015).

Von den 1.991 kg CO_2-Äquivalenten, die pro Person in Deutschland an direkten THG-Emissionen durch den Konsum von Lebensmitteln pro Jahr entstehen, könnten über 270 kg vermindert werden, wenn die vermeidbaren Verluste von Lebensmitteln vermieden würden (siehe nachfolgende Abbildung).

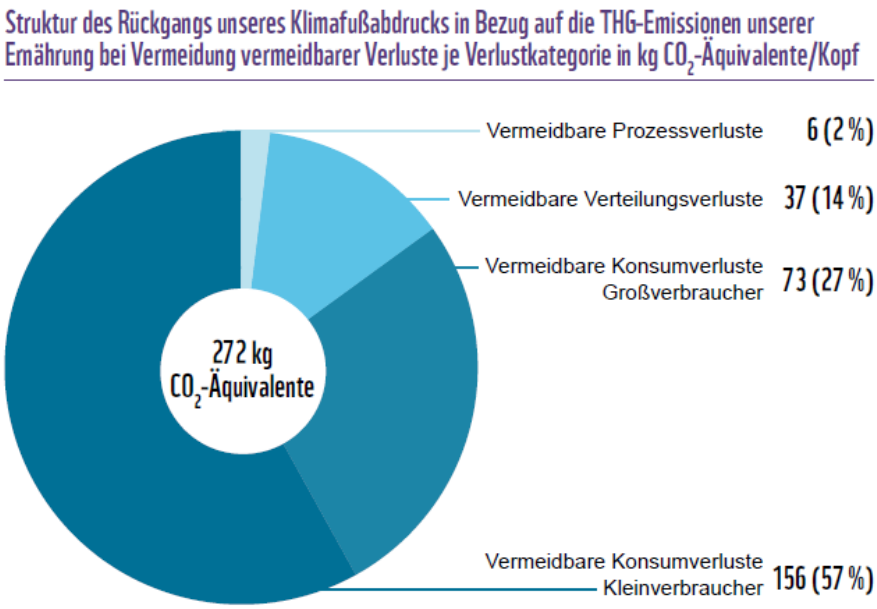


Abbildung 12: CO_2-Reduktionspotenziale bei Vermeidung vermeidbarer Nahrungsmittelverluste (Quelle: WWF 2015)

Von diesen könnten wiederum knapp 156 kg CO_2-Äquivalente pro Person und Jahr zeitnah und ohne Kosten (bzw. sogar unter Einsparung von Kosten für nicht genutzte Nahrungsmittel) allein konsumentenseitig bei den Kleinverbrauchern eingelöst werden.

> *„Allein in Haushalten würden demnach 12,5 Mio. t CO_2-Äquivalente eingespart werden können. Das entspricht im Übrigen dem Zuwachs der deutschen THG-Emissionen zwischen den Jahren 2012 und 2013 (UBA, 2015).“ (WWF 2015, S. 53)*

Würden alle vermeidbaren Nahrungsmittelverluste über die gesamte Prozesskette vermieden, könnten zudem etwa 2,570 Mio. ha Ackerfläche, die für unseren Nahrungsmittelkonsum außerhalb von Deutschland bewirtschaftet wird, freigegeben und so ggf. noch vorhandene Kohlenstoffspeicher in den Böden erhalten werden. Werden die vermiedenen CO_2-Emissionen durch diese ernährungsbedingten Landnutzungsänderungen berücksichtigt, könnten pro Person und Jahr weitere 325 kg ernährungsbedingte CO_2-Äquivalente reduziert werden (siehe nachfolgende Abbildung).[21]

[21] Landnutzungsänderungen werden im Rahmen der WWF-Studie (WWF 2015) als einmalige Ereignisse angesehen und die entstehenden Effekte auf einen Betrachtungszeitraum von 18 Jahren (2012 – 2030) umgelegt. Innerhalb dieses Zeitrahmens könnten insgesamt ca. 470 Mio. t CO_2-Emissionen vermieden werden, was pro Jahr 325 kg CO_2-Äquivalenten pro Einwohner Deutschlands (bei 80,3 Mio. Einwohnern im Jahr 2012) entspricht.

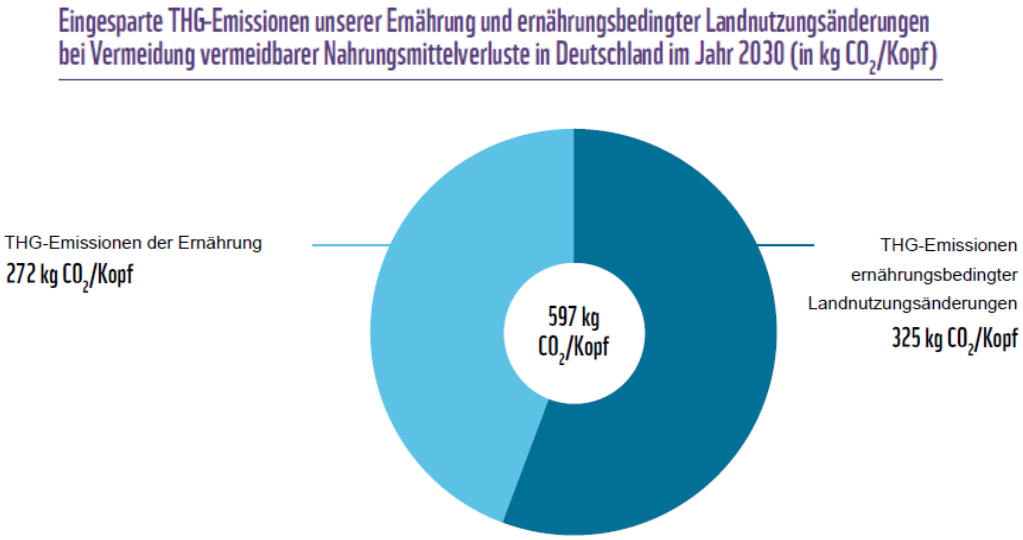


Abbildung 13: CO_2-Reduktionspotenziale von Landnutzungsänderungen bei Vermeidung von vermeidbaren Nahrungsmittelverlusten (Quelle: WWF 2015)

Somit könnten insgesamt durch die Vermeidung vermeidbarer Lebensmittelverluste sowie die damit in Zusammenhang stehende Verminderung von Landnutzungsänderungen außerhalb Deutschlands etwa 600 kg an direkten und indirekten CO_2-Emissionen pro Person und Jahr verhindert werden.

Mögliche Maßnahmen zur Unterstützung einer Verringerung der ernährungsbedingten CO_2-Emissionen ist eine Sensibilisierung der Verbraucher in Hinblick auf

- den bedarfsgerechten Einkauf von Lebensmitteln
- die adäquate Lagerung von Lebensmitteln
- die Vermeidung von Speiseresten
- die adäquate Interpretation des Mindesthaltbarkeitsdatums (≠ Verfallsdatum)
- Alternativen zur Entsorgung nicht mehr benötigter Nahrungsmittel, wie die App und Internetseite von Foodsharing, die Too Good To Go-, MealSaver- oder FoodLoop-App

Gleichzeitig wären auch weitergreifende Ansätze denkbar, wie

- Informationskampagnen für Kantinen, Schulen, Restaurants etc.
- die Einführung von „Strafzahlungen“ in Restaurants für übrig gelassenes Essen (insbesondere bei „All-You-Can-Eat-Anbietern“)
- Einbindung von foodsharing-Konzepten bei allen Großverbrauchern im Nahrungsmittelgewerbe
- die Initiierung nachhaltiger Catering-Konzepte[22]

Vorhandene regionale Akteure im Themenfeld „Vermeidung von Lebensmittelverlusten“ im Landkreis Gießen sind z.B. Foodsharing Gießen und die Gießener Tafel.

[22] UBA 2016: Leitfaden. Vermeidung von Lebensmittelabfällen beim Catering, www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/161020_uba_fachbroschure_catering_bf.pdf

5.4.2 Einfluss durch Reduktion des Konsums tierischer Lebensmittel

Insgesamt entstammen fast 70% der direkten THG-Emissionen unserer Ernährung dem Konsum tierischer Produkte, zu denen Fleisch-, Fisch-, Eier- und Milchprodukte gehören (siehe nachfolgende Abbildung).

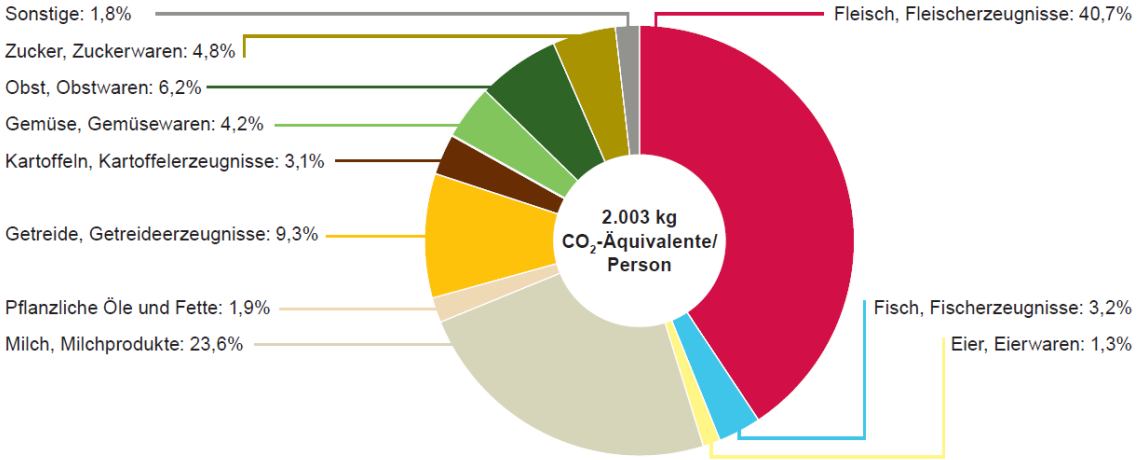


Abbildung 14: THG-Emissionen verschiedener Produktgruppen pro Person (Quelle: WWF 2012)[23]

Den größten Anteil macht mit über 40% der Konsum von Fleisch aus, von dem in Deutschland pro Kopf und Jahr um die 60 kg konsumiert werden (allerdings mit derzeit leicht sinkender Tendenz).

> *„In Deutschland lag der Pro-Kopf-und-Jahr-Verzehr im Jahr 2013 bei 60,3 Kilogramm. Davon sind es 38,1 Kilo Schwein, 11,6 Kilo Geflügel und 8,9 Kilo Rind und Kalb." (Heinricht-Böll-Stiftung 2014, S. 13)*

Dabei können die von den für den durchschnittlichen Konsum von Lebensmitteln anfallenden CO_2-Emissionen bei Umstellung auf eine gesündere Ernährung analog zu wissenschaftlichen Empfehlungen um etwa 8% gesenkt werden (WWF 2012). Ausgehend von 1.991 kg CO_2-Äquivalenten, entspricht dies einer Vermeidung von direkten Emissionen von etwa 159 kg CO_2 pro Person und Jahr. Dazu muss eine Reduzierung des Fleischkonsums um knapp 45%, des Konsums von Kartoffelerzeugnissen um gut 30% und eine Verringerung bei Zuckerwaren von 34% erfolgen. Demgegenüber erhöht sich der Konsum von Eier- und Milchprodukten (über 30% mehr) sowie sehr stark von Gemüse (75%), Getreide (44%) sowie von pflanzlichen Ölen und Fetten (37,5%) (WWF 2012). Im Rahmen der empfohlenen gesunden Ernährung wird ein Fleischkonsum also nicht ausgeschlossen, allerdings sollte er bewusster und seltener erfolgen.

> *„Optimieren Sie Ihren Fleischverzehr: Essen Sie weniger Fleisch und geben Sie tiergerecht erzeugtem Biofleisch und Weidefleisch oder Wildfleisch den Vorzug. Verzehren Sie Fleisch, wenn möglich, ganzheitlicher. Also nicht nur die Brust eines Hühnchens essen, sondern auch dessen Flügel, Schenkel und Innereien." (WWF 2015/2, S. 58)*

Gleichzeitig verändern sich durch eine gesündere Ernährung mit einem reduzierten Fleischkonsum wiederum auch die indirekten CO_2-Emissionen aufgrund der für die Tierproduktion notwendigen Landnutzungen für die Futtermittelproduktion. Die bereits skizzierte gesündere Ernährung könnte hierbei dazu beitragen, weitere gut 171 kg CO_2 pro Person an indirekten Emissionen zu

[23] Die ernährungsbedingten THG-Emissionen werden hier mit 2.003 kg pro Person und Jahr angesetzt, gegenüber der im vorigen Kapitel angesetzten 1.991 kg, was aus unterschiedlichen Datengrundlagen und Bezugsjahren resultiert.

verhindern.[24] Zusammen mit den direkten CO_2-Emissionen des Konsums tierischer Produkte ließen sich somit durch eine gesunde Ernährung ca. 330 kg CO_2 bzw. über 16% (bezogen auf 1.991 t ernährungsbedingter CO_2-Emissionen) pro Person und Jahr einsparen (WWF 2012).

Unterstützende Maßnahmen für eine Umstellung der Ernährung könnten sein:

- Informationskampagnen zu gesunder Ernährung mit reduziertem Fleischkonsum initiieren
- tierische Erzeugnisse verteuern bzw. damit verbundene direkte und indirekte CO_2-Emissionen einpreisen
- CO_2-Ampel an Nahrungsmitteln einführen

5.4.3 Einfluss durch regionale, saisonale und ökologische Produkte

Jedes landwirtschaftliche Produkt verursacht bei seinem Anbau, seiner Verarbeitung und Distribution CO_2-Emissionen. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Faktoren regional/überregional, saisonal/asaisonal und ökologischer bzw. konventioneller Landbau, aber auch Aspekte wie die Art der Verpackung von Obst oder Gemüse (lose Ware/eingeschweißt), ausschlaggebend für die Höhe der produktbedingten CO_2-Emissionen. Diese Einzelaspekte müssen differenziert betrachtet werden, da sie einzeln für sich genommen oftmals keine Vorteile entfalten: so ist allein ein regionaler Fokus nicht geeignet, um zu CO_2-Emissionsminderungen beizutragen. Erst in der Kombination von regionalem und saisonalem Anbau werden klimaschonendere Emissionswerte erreicht.

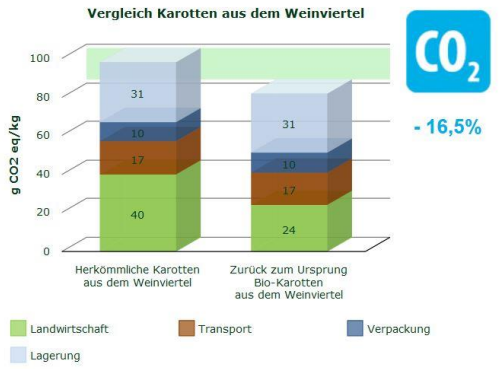
Ökologische Produktion

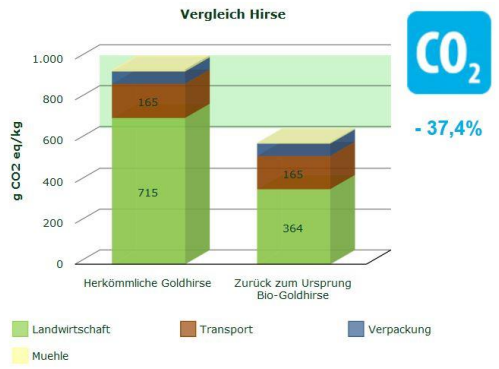
In einem Vergleich zwischen konventionellem und ökologischen Anbau über die gesamte Wertschöpfungskette (Vorleistungen der Landwirtschaft bis zum Verkauf an den Konsumenten) unter Erfassung aller relevanten THG-Emissionen kommt eine Studie des Forschungsinstituts für biologischen Landbau (FiBL 2010) zu dem Ergebnis, dass alle Bioprodukte der betrachteten Marke „Zurück zum Ursprung“ (mit CO_2-Label ausgewiesene Produkte der Hofer/Aldi Süd in Österreich[25]) eine bessere CO_2-Bilanz aufweisen, als die entsprechenden konventionellen Produkte.[26] Dabei wurden insbesondere auch die Aspekte Humusbilanz und Landnutzungsänderungen einbezogen. Die grundlegenden Unterschiede entstehen dabei durch die Art der landwirtschaftlichen Produktion, während der Weg zum Konsumenten sowie die Art der Verpackung weniger ausschlaggebend sind (FiBL 2010).

Über eine Aggregierung von insgesamt 95 Produkten zu Produktgruppen wurde u.a. ermittelt, dass Bio-Milchprodukte zwischen 10 und 21% und Bio-Gemüse zwischen 10 und 35% weniger CO_2-Emissionen als Produkte aus konventionellem Anbau verursachen. Basierend auf diesen Studienergebnissen werden auf der Internetseite der Marke „Zurück zum Ursprung“ für viele

[24] Insgesamt sind über eine gesündere Ernährung knapp 300 Mio. t indirekter CO_2äq-Emissionen durch Landnutzungsänderungen vermeidbar, die in der WWF-Studie (WWF 2012) auf 20 Jahre umgelegt werden.
[25] www.zurueckzumursprung.at
[26] Die FiBL-Studie basiert auf eingebundenen Primärdaten der Supermarktkette Hofer bzw. Aldi Süd sowie Sekundärdaten von rund 200 nationalen und internationalen Publikationen zu CO_2-Bilanzen von Lebensmitteln sowie GEMIS- und ECOINVENT-Daten.

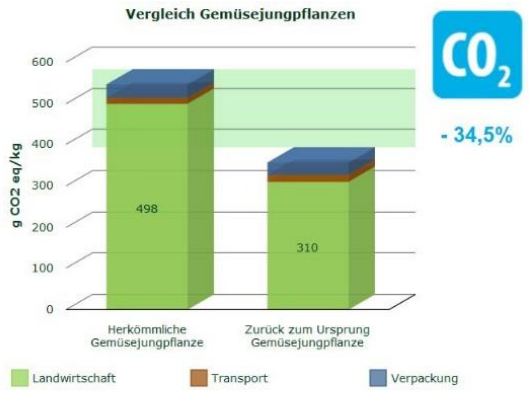
Bioprodukte der CO_2-Fußabdruck im Vergleich zum konventionellen Produkt angegeben. Diese ermöglichen für den Verbraucher eine Einordnung der ausgelösten CO_2-Einsparpotenziale beim Kauf des jeweiligen Produktes. Exemplarisch seinen an dieser Stelle vier CO_2-Fußabdrücke für verschiedene Produktgruppen dargestellt (Quelle: www.zurueckzumursprung.at):





CO_2 % Aufteilung für Zurück zum Ursprung Produkt

CO_2 % Aufteilung für Zurück zum Ursprung Produkt



CO_2 % Aufteilung für Zurück zum Ursprung Produkt

CO_2 % Aufteilung für Zurück zum Ursprung Produkt

Deutlich wird an diesen Beispielen zum einen, dass ein ökologischer Anbau einen bedeutsamen Einfluss auf die entstehenden CO_2-Emissionen aufweist, und zum anderen, dass die CO_2-Minderungspotenziale je nach Produkt eine sehr unterschiedliche Höhe aufweisen. Somit können selbst für zusammengefasste Produktgruppen keine exakten Durchschnittswerte für CO_2-Minderungspotenziale durch ökologischen Anbau angegeben werden, da diese von der Art und Anzahl der aggregierten Produkte einerseits, aber auch von den konkreten Anbaubedingungen der zuliefernden landwirtschaftlichen Betriebe andererseits bestimmt werden.

foodwatch kommt im Rahmen eines Reports auf der Basis der Studie „Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland“ des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) gGmbH von 2008 zu dem Schluss, dass „eine vollständige Umstellung auf klimaoptimierte ökologische Landwirtschaft die Emissionen um 15 bis 20 Prozent“ theoretisch reduzieren könnte, weist aber gleichzeitig darauf hin, dass dies nicht ausreichend ist, um die gesetzten Klimaziele erreichen zu können. Daher müsse sich zudem der Konsum von tierischen Produkten (insbesondere Rindfleisch und Milchprodukte) um etwa 70% verringert und insbesondere eine „Klimaoptimierung“ der konventionellen Landwirtschaft erfolgen (foodwatch 2008).

REGIONALE UND SAISONALE PRODUKTION

Regionales Gemüse hat nicht unbedingt eine bessere CO_2-Bilanz als importiertes Gemüse, da insbesondere bei asaisonaler Produktion in beheizten Gewächshäusern viel Energie verbraucht wird (ifeu 2013). Vor allem Gemüseprodukte sollten daher möglichst sowohl regional als auch saisonal eingekauft werden und dies im optimalen Fall als „lose Ware“ direkt vom Erzeuger (z.B. auf Wochenmärkten), so dass außerdem keine Emissionen aus dem Zwischenhandel, der Lagerung und der Verpackung anfallen. Allerdings sollte nicht einzig für diesen Einkauf eine Autofahrt unternommen werden, da sich sonst die positiven CO_2-Effekte wieder relativieren könnten. Auch muss bei der Frage nach dem CO_2-Fußabdruck eines Produktes der tatsächliche Transportweg und die damit verbundenen Energiebedarfe und CO_2-Emissionen berücksichtigt werden. Ein Produkt, das regional und saisonal verfügbar ist, sollte daher nicht aus Übersee bezogen werden.

Die nachfolgende Abbildung aus einer ifeu-Studie (ifeu 2013) verdeutlicht, dass bei asaisonaler Produktion von Tomaten in einem beheizten Gewächshaus (Differenzierung nach eingesetzten Energieträgern) in Deutschland diejenigen Produkte, die im Ausland (in diesem Beispiel in Spanien) unter natürlicherweise wärmeren Bedingungen angebaut werden, einen besseren CO_2-Fußabdruck aufweisen.

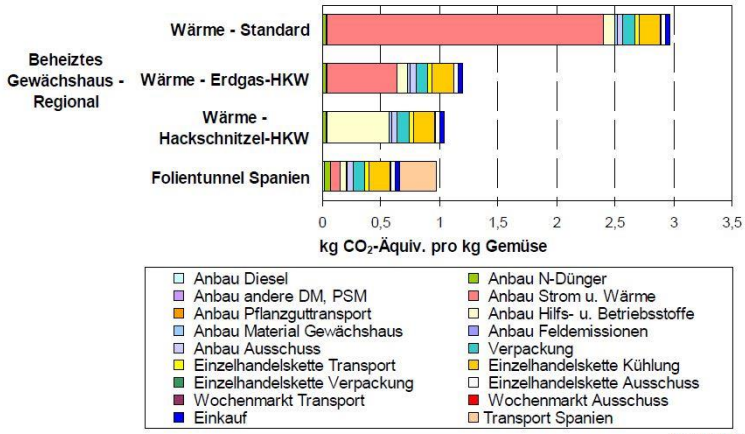


Abbildung 15: Vergleich unterschiedlicher Produktionsbedingungen von Tomaten (Quelle: ifeu 2013)

Durch den Konsum von 1kg Tomaten aus einem beheiztem Gewächshaus werden so bis zu 3 kg CO_2 freigesetzt, während die aus unbeheiztem Anbau stammenden nur einen CO_2-Fußabdruck von unter 1 kg CO_2 aufweisen. Aber auch die gewählte Tomatensorte und die Art der Verpackung hat einen großen Einfluss auf die Klimabilanz. So schneiden insbesondere kleine Tomaten (Snacktomaten haben einen mehr als doppelt so großen CO_2-Fußabdruck wie Rispentomaten), die in Kartonschalen mit umhüllender Folie verkauft werden, deutlich schlechter ab. Der Anbauvergleich von Tomaten, Weißkohl und Eisbergsalat führt dabei zu dem Ergebnis, dass eine derartig hohe Spanne bei den CO_2-Emissionen nicht auf typischerweise im Freilandanbau angebaute Gemüse übertragbar ist. Bei diesen stehen tendenziell die Lagerung und der Anteil an Ausschussware als ausschlaggebende Faktoren im Vordergrund (ifeu 2013).

Unterstützende Maßnahmen für CO_2-reduzierten Gemüseeinkauf sind:

- saisonale und regionale Produkte bevorzugen
- eine der Jahreszeit angepasste Nahrungsmittelauswahl treffen
- auch Ausschussware kaufen, die sonst dem Abfall zugeführt wird (z.B. krumme Gurken)

Vorhandene regionale Akteure im Themenfeld „regionale, saisonale und ökologische Produkte“ im Landkreis Gießen sind z.B. die Solidarische Landwirtschaft, Wurzelwerk und der Ernährungsrat.

5.5 Beiträge von suffizientem Verhalten im Bereich „sonstiger Konsum“

In den Bereich des sonstigen Konsums fallen alle genutzten Alltagsgegenstände wie Bekleidung, Schuhe, Möbel, Haushaltsgeräte und Elektronik, aber auch für Freizeitaktivitäten oder Gesundheit und Bildung in Anspruch genommene Dienstleistungen. In seiner Fülle ist der Bereich „sonstiger Konsum“ nahezu unüberschaubar und lässt sich im Folgenden nur in Grundzügen andiskutieren.

> *„Das persönliche Konsumverhalten macht einen großen Teil Ihrer CO_2-Bilanz aus und ist aufgrund der vielen unbekannten Faktoren schwer zu berechnen. Bei vielen Produkten ist es kaum möglich, alle Emissionen mit einzubeziehen, die im Verlauf von Produktion, Transport, Handel und Benutzung anfallen.“*[27]

Der weltweite Konsum hat sich seit den 1960er Jahren insgesamt versechsfacht (Worldwatch Institute 2010) – und dies im Wesentlichen durch eine Erhöhung der Konsumansprüche der bereits im Grundbedarf gedeckten Bevölkerungsanteile, eine kürzere Nutzung und/oder Lebensdauer der Konsumgüter sowie die stetige Entwicklung zusätzlicher Konsumgüter (Holzinger 2017). Eine von TNS Infratest im Auftrag von eBay im Jahr 2015 erstellte Studie, bei der fast 2.000 Erwachsende zwischen 16 und 64 Jahren befragt wurden, weist darauf hin, dass jeder deutsche Haushalt bereits durchschnittlich knapp 220 ungenutzte Gegenstände mit einem Gegenwert von gut 3.200 Euro „hortet“.[28] Zudem wird durch ausgedehnte Werbemaßnahmen immerfort zu noch mehr Konsum animiert.

> *„Jeder Mensch in Deutschland ist jeden Tag weit mehr als 1000 Werbebotschaften ausgesetzt, die ihn zum Erwerb von Produkten und Dienstleistungen animieren wollen. Nur in der Minderzahl sind es Dinge des täglichen Bedarfs, weit mehr sind es Angebote des gehobenen Bedarfs oder des Luxus, nicht selten verbunden mit Kaufanreizen, die mit dem Produkt nichts zu tun haben (Preisausschreiben, Beigaben).“ (Linz 2015, S. 26)*

Die zentralen Suffizienz-Potenziale durch Nutzerverhalten im Bereich des Konsums liegen daher insbesondere in dem Widerstehen gegenüber Werbeversprechen, die mit emotionalen Anreizen von Erfolg, Glück, Liebe oder Wertschätzung verbunden werden. Der Nutzer kann somit letztlich vor allem durch die Entscheidung gegen den Kauf eines Konsumgutes bzw. einer langen Nutzungsdauer der bereits vorhandenen Güter einen deutlichen Einfluss nehmen. Anstatt ein Produkt zu kaufen kann dieses auch geliehen, geteilt oder getauscht werden und so in einen Kreislauf eingebunden werden, der gleichzeitig auch zu einer längeren Nutzungsdauer des einzelnen Produktes führt. In Bezug auf mögliche Suffizienz-Potenziale soll im Folgenden daher im Wesentlichen der Aspekt der Nutzungsdauerverlängerung intensiver betrachtet werden. Allerdings beziehen sich die nachfolgenden Beschreibungen nur auf einzelne Produkte und Aspekte, da bisher nur für wenige Konsumgüter sogenannte Product Carbon Footprints (PCF) existieren, deren Umfang konkrete Aufschlüsse über Energiebedarfe zu deren Herstellung und damit verbundene CO_2-Emissionen ermöglichen.

[27] www.uba.co2-rechner.de/de_DE/consumption#panel-calc
[28] www.ebayinc.com/stories/press-room/de/tns-studie-im-auftrag-von-ebay-knapp-103-milliarden-euro-schlummern-in-deutschen-haushalten

5.5.1 Einfluss durch Mehrfachnutzungen (Re-Use)

Das Konzept des „Re-Use“ bzw. der „Second-Hand-Nutzung“ bezeichnet eine Wiederverwendung von Gebrauchsgütern, nachdem sie der Erst- oder auch Zweit-, Dritt- oder Viertnutzer nicht mehr benötigt und führt zu einer direkten Nutzungsdauerverlängerung von Produkten bei gleichzeitiger Abfallvermeidung. Dabei kann die Verdoppelung der Nutzungsdauer eines Gegenstandes den entstehenden Rohstoffeinsatz, die Abfallmenge sowie die Herstellungs- und Transportenergie halbieren (zumindest in Bezug auf „dasselbe“ Produkt, nicht unbedingt in Bezug auf ein anderes Produkt gleicher Funktion). Moderne Produkte verbrauchen zwar im Betrieb häufig weniger Energie als ihre Vormodelle, benötigen aber für ihre Herstellung oftmals mehr Energie, z.B. aufgrund einer komplexeren Technik. Zudem weisen sie inzwischen i.d.R. eine geringere Lebensdauer auf. Daher ist die mehrfache oder verlängerte Nutzung von Gebrauchsgütern anzustreben.

Mehrwegbehältnisse

Das in diesem Zusammenhang bisher allgemein bekannteste Produkt, welches einem Re-Use zugeführt wird, sind Getränkebehälter. Dabei kann eine 0,7-Liter Mineralwasserflasche bis zu 37 PET-Einwegflaschen mit einem Liter Füllmenge ersetzen, dadurch dass sie für 30 bis 50 Wiederbefüllungsumläufe genutzt werden kann.

> *„Ein einziger Mineralwasser-Kasten mit 12 Mehrwegglasflaschen (0,7 Liter), die durchschnittlich 53 Mal wiederbefüllt werden, ersetzt etwa 450 PET-Einwegflaschen (1,0 Liter).“ (DUH 2014, S. 12)*

Laut Verpackungsordnung der Bundesregierung soll ein Mehrweganteil bei Getränken in Deutschland von mindestens 80% erreicht werden. Dieser lag aber im Jahr 2010 noch bei nur 48% und damit um mehr als 1% niedriger als noch im Vorjahr 2009 (DUH 2014). Nur bei Bierflaschen wurde der anvisierte Mehrweganteil inzwischen übererfüllt (siehe nachfolgende Abbildung).

	2008	2009	2010	2011
Bier	84,0%	84,1%	83,2%	82,4%
Biermischgetränke	70,4%	72,7%	69,6%	72,9%
Fruchtsafthaltige Getränke	8,6%	7,4%	6,9%	6,5%
Wasser	34,1%	31,7%	31,1%	30,3%
Erfrischungsgetränke mit CO_2	30,6%	26,2%	23,5%	22,1%

Abbildung 16: Mehrweganteil verschiedener Getränkearten (Quelle: DUH 2014)

Dabei verursachen Mehrwegflaschen nur etwa halb so viele CO_2-Emissionen wie Einwegflaschen aus Plastik (siehe nachfolgende Abbildung).

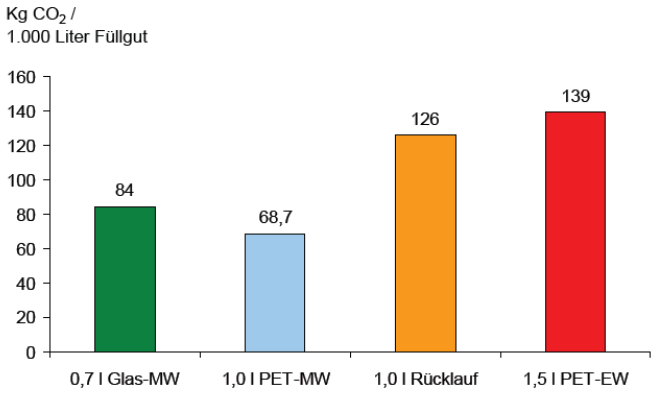


Abbildung 17: CO_2-Emissionen verschiedener Arten von Wasserflaschen im Vergleich (Quelle: DUH 2014)

Für jeden Liter Mineralwasser, der aus einer Mehrweg-Glasflasche stammt, entfallen somit 55 g CO_2, die bei der gleichen Menge Wasser in einer Plastik-Einwegflasche zusätzlich angefallen wären. Bei einem durchschnittlichen Konsum von 148 Litern Mineral- und Heilwasser[29] pro Jahr und Person könnten somit durch die ausschließliche Nutzung von Mehrwegflaschen bis zu 5,7 kg CO_2 eingespart werden (unter Berücksichtigung, dass bereits ca. 30% in Mehrwegflaschen gekauft werden). Im optimalen Fall aber wird das Wasser direkt aus der Wasserleitung getrunken und vermeidet somit alle mit der Getränkeverpackung in Zusammenhang stehenden Emissionen.

Aber auch auf den Bereich des To-Go-Konsums greift das Thema „Mehrweg“ inzwischen über. So bestehen derzeit verschiedene Kampagnen für die Verwendung von Mehrweg-Bechern anstelle von Coffee-To-Go-Bechern, die anschließend weggeworfen werden (duh – Becherheld, HMULV – Becherbonus). Denn durch die Becher selbst entstehen jährlich ca. 83.000 t an CO_2-Emissionen und durch die Deckel weitere 28.000 t. Es wird geschätzt, dass ein Mehrwegbecher 34 übliche Coffee-To-Go-Becher ersetzen kann.

> *„In Deutschland werden stündlich 320.000 Coffee to go-Becher verbraucht. Pro Jahr sind das fast drei Milliarden Stück Einwegbecher.“*[30]

Somit entfallen auf jeden Deutschen durchschnittlich etwa 37,5 Coffe-To-Go-Becher, die quasi alle über Mehrwegbecher ersetzt werden könnten.

Aber auch in weiteren Bereichen, wie z.B. bei Verpackungen von Produkten aus Supermärkten oder bei Fast-Food-Lebensmitteln, lassen sich noch große Potenziale heben, da in Deutschland nach einer Einschätzung des DUH etwa 20% mehr Verpackungsabfälle produziert werden als im gesamteuropäischen Durchschnitt.

[29] www.duh.de/becherheld_problem
[30] www.duh.de/becherheld_problem/

KLEIDUNG

Eine Bevölkerungsumfrage der Institut Nuggets Market Research & Consulting GmbH im Auftrag von greenpeace unter über 1.000 Personen zwischen 18 und 69 Jahren hat ergeben, dass im Durchschnitt jeder Deutsche etwa 95 Kleidungsstücke (ohne Unterwäsche) besitzt.[31] Von diesen werden knapp 20% nie getragen. Etwa 40 bis 70 Kleidungsstücke werden zudem jedes Jahr zugekauft, für die im Gegenzug auch noch gut erhaltene Kleidungsstücke entsorgt werden.

Im Rahmen eines Forschungsprojektes hat die Systain Consulting GmbH zusammen mit der Otto Gruppe den Product Carbon Footprint (PCF) eines Damen-Longshirts genauer untersucht und ist auf CO_2-Emissionen in Höhe von 10,75 kg CO_2 bei 220g Stoff gekommen, die sich aus verschiedenen Quellen ergeben (siehe nachfolgende Abbildung). Zudem wird das beim Anbau der Baumwolle eingesetzte Wasser (für ein T-Shirt etwa 2.000 Liter) als „virtuelles Wasser" importiert.

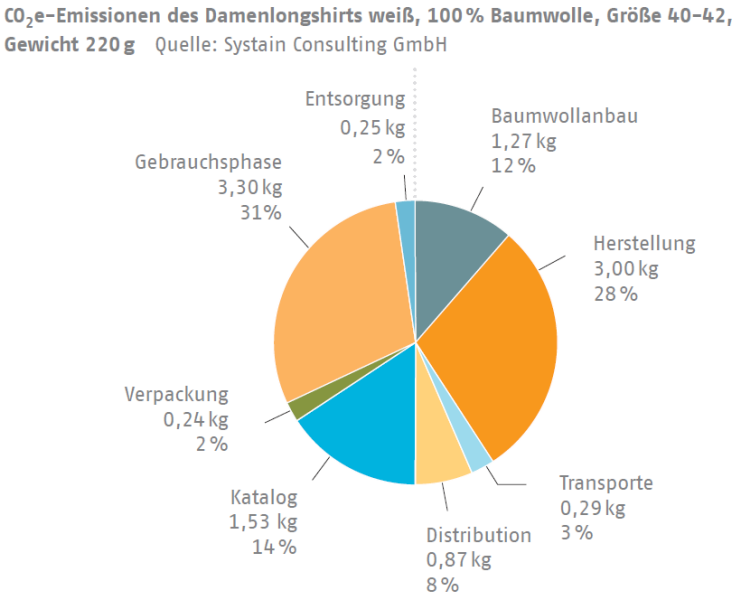


Abbildung 18: CO_2- und THG-Emissionen eines weißen Damen-Longshirts (Quelle: Systain Carbon Footprint Studie 2009, Zusammenfassung, www.systain.com/insights/#studies)

Deutlich wird dabei, dass ein bedeutender Anteil der CO_2-Emissionen während der Nutzung des Shirts durch Waschen, Bügeln und Trocknen entsteht. Knapp drei Viertel der Emissionen entfallen aber auf die Herstellung und Distribution des Kleidungsstücks. Überträgt man die anfallenden CO_2-Emissionen des Shirts auf die 95 Kleidungsstücke des Durchschnittsdeutschen, kommt man auf gut 1 t CO_2, die in jedem Kleiderschrank hängt. Natürlich entspricht diese Berechnung nicht der Realität, da der berechnete PCF des Damenshirts nicht beliebig auf andere Kleidungsstücke übertragbar ist. Allerdings zeigt sich damit ganz grob der Rahmen, in dem sich die mit Kleidung eingekauften CO_2-Emissionen bewegen. Verfolgt man diesen Ansatz trotzdem noch etwas weiter, so könnten bei einer Halbierung des jährlichen Zukaufs von Kleidung CO_2-Emissionen in der Größenordnung von 500 kg vermieden werden. Ein möglicher Weg, um die kleidungsbedingten Emissionen zu reduzieren ist neben der Reduktion der Kleidungsmenge der Kauf von Second-Hand-Kleidung sowie die Weitergabe abgelegter Kleidungsstücke zur Weiterverwendung.

[31] www.greenpeace.de/files/publications/20151123_greenpeace_modekonsum_flyer.pdf

Elektronische Geräte

Jeder Deutsche kauft jährlich durchschnittlich etwa 20 kg an technischen Geräten pro Jahr. Gleichzeitig werden jährlich 7-8 kg als Altgeräte wieder entsorgt. Durch die fachgerechte Sammlung und das Recycling von defekten Altgeräten kann dabei knapp 1 t CO_2 pro Tonne Elektroschrott eingespart werden. Kurzlebige Produkte, die schneller kaputtgehen oder vorzeitig durch ein Neugerät ersetzt werden, belasten die Umwelt dabei deutlich stärker, als Geräte mit einer langen Nutzungsdauer und einer Reparaturfähigkeit.

> *„Bei allen untersuchten Produktgruppen schneiden die langlebigen Produkte in allen Umweltkategorien besser ab als die kurzlebigen Varianten. Das ist der Fall, obwohl neben der Energieeffizienzsteigerung der neuen Geräte und dem höheren Herstellungsaufwand des langlebigen Produktes auch die Nachrüstung/Reparatur des langlebigen Geräts mit Ersatzteilen (inkl. deren Herstellungsaufwand) in die Bilanzierung miteinbezogen wurde." (UBA 2016, S. 33)*

Für unterschiedliche Geräte entstehen dabei im Vergleich von kurz- und langlebigen Produkten unterschiedliche CO_2-Einsparpotenziale. So verursachen langlebige Waschmaschinen (20 Jahre Lebensdauer) knapp 1.100 kg weniger CO_2 als ihre kurzlebige Variante (Lebensdauer 5 Jahre). Bei Fernsehgeräten beträgt der unterschied über 10 Jahre knapp 600 kg CO_2 und bei Notebooks über 12 Jahre betrachtet knapp 300 kg CO_2 (UBA 2016). Wenn Geräte vom Verbraucher ersetzt werden, obwohl sie noch funktionieren, z.B. weil bereits das Nachfolgemodell auf dem Markt ist, wird dies als „psychologischer Verschleiß" bezeichnet. Dieser ist bei einigen elektronische Geräten, wie z.B. Mobiltelefonen, einer der Hauptgründe für eine verkürzte Nutzungsdauer der Geräte. Im Sinne eines „Klimafreundlichen Konsums" sollte auf den Kauf eines neuen Gerätes verzichtet werden, solange noch ein funktionierendes Altgerät vorhanden ist. Beim Kauf von neuen Produkten sollte neben der Energieeffizienz zudem auch deren Reparatur-Fähigkeit berücksichtigt werden, damit eine Lebensdauerverlängerung durch Reparaturen ermöglicht werden kann. Die Reparatur eines Altgerätes ist dabei auch aus Klimaschutzgesichtspunkten vorteilhaft, Ausnahmen bestehen dabei i.d.R. nur dann, wenn sich deutliche Effizienzsprünge für bestimmte Gerätegruppen ergeben.

> *„Das Leitthema Klimaschutz kann bei der Wiederverwendung von gebrauchten Elektrogeräten und Elektroaltgeräten aufgrund der fehlenden Datenlage derzeit nicht quantifiziert werden. […] Trotzdem lässt sich die Aussage treffen, dass bei einer Vielzahl von Gerätearten bei der Wiederverwendung keinerlei negative klimarelevante Folgen zu erwarten sind." (UBA 2012, S. 14)*

Vorhandene regionale Akteure im Themenfeld „Nutzungsdauerverlängerung" im Landkreis Gießen sind z.B.:

- weltbewusster Stadtrundgang
- Textilbündnis (Agenda 21)
- Reparaturtreff der Jugendwerkstatt
- Tauschring Gießen
- Textiles Repair Café
- Free School Gießen (u.a. Kleidertauschparties)
- Umsonstladen im Café Toller

5.5.2 Einfluss durch die Freizeitgestaltung (Beispiel Flugreisen)

Flugreisen verursachen mit etwa 0,68 t CO_2 pro Person und Jahr[32] mit Abstand die höchsten individuellen Einzel-Emissionen und werden von Jahr zu Jahr häufiger bei zunehmend kürzerer Reisedauer durchgeführt.

> *„Der Flugverkehr wächst so stark wie kein anderes Verkehrsmittel. Diese Entwicklung ist nicht nur in Deutschland, sondern auch in der EU und weltweit zu beobachten. In der EU beispielsweise nahm die Verkehrsleistung zwischen 1990 und 2003 um etwa 70 Prozent oder jährlich um gut 4 Prozent zu. Das starke Wachstum des Flugverkehrs in der Vergangenheit, wird auch für die Zukunft prognostiziert."*[33]

Der Aufruf zum Verzicht von Flugreisen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung greift tief in persönliche Vorlieben und Freiheitsbedürfnisse ein. Daher wird in den meisten Fällen nicht von einem kompletten Verzicht auf Flugreisen ausgegangen oder dieser Bereich wird komplett ausgespart. Allerdings besteht ein gewisses Potenzial für die Verlagerung auf die Schiene, z.B. innerhalb der Kontinente. Auch wenn keine gesicherten Abschätzungen zur Entwicklung des Flugverkehrs und seiner Emissionen bis zum Jahr 2050 möglich sind, so lässt sich durchaus ein Potenzial von 100% CO_2-Reduktion für Flugreisen annehmen, wenn davon ausgegangen wird, dass sich ein gewisser Teil auf die Schiene verlagern lässt, ein weiterer Teil tatsächlich im Sinne eines „Klimafreundlichen Konsums" vermieden wird und die übrigen Flugreisen komplett kompensiert werden. In den Bereich der Suffizienz fällt dabei allerdings nur der Anteil des Verzichts sowie des Umstiegs auf den Bahnverkehr.

[32] www.uba.co2-rechner.de
[33] www.bmub.bund.de/themen/luft-laerm-verkehr/verkehr/flugverkehr/

6 Der Entwicklungspfad bis 2050 im Landkreis Gießen

Da sich viele der zuvor beschriebenen Suffizienzpotenziale nur aus der Verbraucherperspektive darstellen lassen und daher zum großen Teil nicht in die „Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO)“, die auf einer Territorialbilanz basiert, integrierbar sind, wird für die nachfolgende Abschätzung der auslösbaren Suffizienz-Potenziale im Landkreis Gießen auf den CO_2-Rechner des UBA und die dort hinterlegten CO_2-Fußabdrücke im bundesdeutschen Durchschnitt zurückgegriffen. Dabei wurden die in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten CO_2-Minderungspotenziale durch einen „Klimafreundlichen Konsum“ teilweise auf Basis eigener Einschätzungen angepasst. Im Handlungsfeld „Klimaneutraler Gebäudebestand“ werden die Energiereduktionen durch eine Verringerung der Wohnfläche sowie suffizientes Nutzerverhalten im Rahmen einer Mischkalkulation von Konsistenz, Effizienz und Suffizienz deutlich niedriger angesetzt, während hier ausschließlich auf eine Ausschöpfung von Suffizienzpotenzialen fokussiert wird und entsprechend höhere Minderungspotenziale zum Tragen kommen. Der Bereich der Mobilität wird außerdem nur über die Nischenansätze Carsharing und Lastenfahrräder berücksichtigt. In Bezug auf Flugreisen wurde angenommen, dass begünstigende Voraussetzung wie eine breite Bewusstseinsschaffung ggf. ergänzt durch hemmende Rahmenbedingungen wie z.B. hohe Besteuerungen, zu einer Verringerung und Verlagerung führen. Aufgrund ihrer Unvollständigkeit (insbesondere für den sehr komplexen Bereich „sonstiger Konsum“) sowie der schwierigen Datenlage (z.B. für die Abschätzungen im Bereich der Ernährung) können die im Folgenden angedeuteten Entwicklungsschritte nur als grobe Richtwerte angesehen werden, die einen möglichen Entwicklungskorridor skizzieren.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Höhe der einbezogenen Suffizienzpotenziale nach Themenfeldern. Die einzelnen Bereiche wurden für ihre vollständige Potenzialauslösung nach kurz-, mittel und langfristigen Zeiträumen geordnet und auf dieser Basis in 10-Jahres-Schritten bis zum Jahr 2050 in das Szenario integriert.

Tabelle 6: Überblick der angewendeten Suffizienz-Einsparpotenziale

Bereich	Potenzial	Auslösungszeitraum	Bedingung
Haushalte – Wohnfläche	15%	langfristig	Verringerung auf ca. 32 m² pro Person
Haushalte – Heizverhalten	10%	mittelfristig	Reduktion von „Fehlverhalten“ bzw. „Verschwendung“
Haushalte – Lüftungsverhalten	20%	mittelfristig	Reduktion von „Fehlverhalten“ bzw. „Verschwendung“
Haushalte – Strom	40%	langfristig	Veränderung des Nutzerverhaltens
Verkehr – Carsharing	12%	mittelfristig	flächendeckende Verfügbarkeit
Verkehr – Lastenfahrräder	4%	langfristig	förderliche Rahmenbedingungen
Ernährung – Lebensmittelverschwendung	8%	langfristig	Vermeidung von Nahrungsmittelverlusten
Ernährung – gesunde Ernährung	8%	mittelfristig	Umstellung der Ernährung
Ernährung – ökologische Produkte	15%	langfristig	Ausweitung des ökologischen Anbaus
Ernährung – regional und saisonal	10%	mittelfristig	Bewusstseinsbildung

Konsum – Flugreisen	40%	langfristig	unter Annahme von Vermeidung und Verlagerung
Konsum – Kleidung	5%	mittelfristig	Halbierung der jährlich zugekauften Kleidermenge
Konsum – Re-Use	20%	langfristig	Reparieren vor Wegwerfen

In ihrer Gesamtschau ergeben die hier betrachteten Reduktionspotenziale durch Verhaltensänderungen Einsparungen von knapp 30% der individuellen Gesamtemissionen im deutschen Durchschnitt.

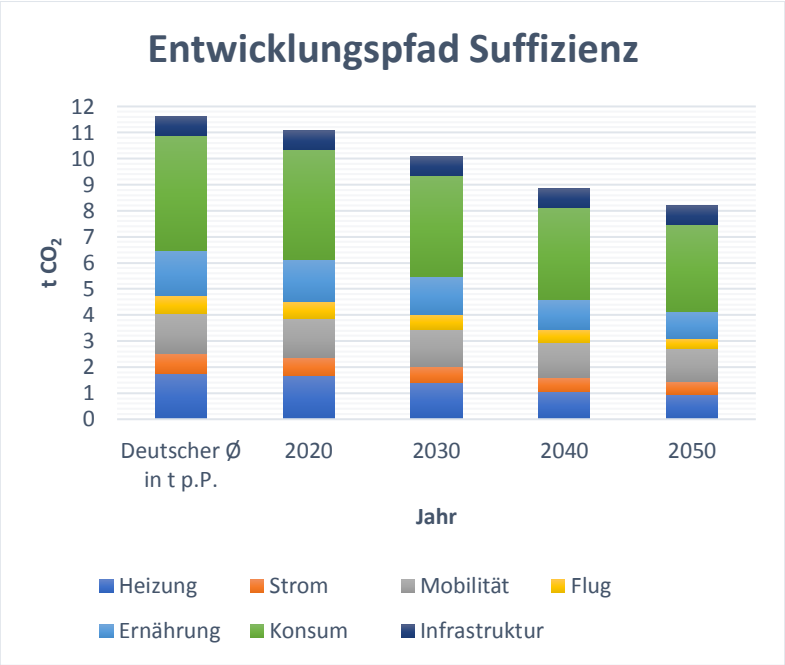


Abbildung 19: Abschätzung eines Entwicklungspfades Suffizienz für den Landkreis Gießen

Auch wenn die Aussagekraft der einzelnen implementierten Suffizienzpotenziale unter Vorbehalt zu interpretieren sind und unter Berücksichtigung der datenbedingten Auslassung ganzer Konsumfelder, kann davon ausgegangen werden, dass eine Reduktion von 30% der Gesamtemissionen im Landkreis Gießen durch Suffizienzstrategien mindestens erreichbar sind und Effizienz- sowie Konsistenzstrategien wirksam flankieren können. Ähnliche Größenordnungen werden dazu auch in anderen Publikationen geschätzt:

> *„Die Suffizienz-Strategie setzt auf Bewusstseinswandel und Lebensstile, die dem Prinzip der ökologischeren Bedürfnisbefriedigung folgen, aber auch Genügsamkeit und Selbstbegrenzung sowie andere Maßstäbe an Lebensqualität und Sinn des Lebens umfassen. […] Das Umweltentastungspotenzial hierzu lässt sich ebenfalls schwer beziffern. Schätzungen gehen von einem Umweltentlastungspotenzial von 10 bis 40% aus (Huber 1999). (Evolution2Green 2016)*

Möglicherweise bestehen bei entsprechender Sensibilisierung der Bevölkerung sowie einer zielgerichteten wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Entwicklung aber auch noch deutlich größere Potenziale. Auch hierbei muss konstatiert werden, dass die tatsächliche Auslösung der einzelnen Potenziale stark von vorbereitenden Entwicklungen und Veränderungen der gesellschaftlichen Wertvorstellungen abhängig sein werden.

7 ZUSAMMENARBEIT DES LANDKREISES UND DER KOMMUNEN

Die Entwicklung einer Suffizienzstrategie muss sich auf alle betroffenen Themenfelder sowie auf alle relevanten Handlungsebenen beziehen. Die Themenfelder erstrecken sich dabei über die bereits zuvor dargestellten Bereiche Wohnen, Mobilität, Ernährung und Konsum sowie auf die Bereiche Arbeit und Bildung. Hierbei sollten insbesondere die größten Stellschrauben mit den notwendigen Maßnahmen adressiert werden. Gleichzeitig muss die Einbindung von Suffizienz aber auch auf verschiedenen Handlungsebenen wirken. Aus Landkreissicht sind dies zum einen die passiven Bürger bzw. ihre Gesamtheit als Gesellschaft, aber auch die aktiven Bürger, die im Rahmen des Handlungsfeldes „Klimafreundlicher Konsum“ als regionale Akteure adressiert werden. Außerdem ist für eine erfolgreiche Etablierung des Themas die Verwaltungsebene sowohl auf Landkreisebene als auch auf Kommunalebene mit einem positiv assoziierten Suffizienzbegriff zu durchdringen.

Unterstützend wirkt hierbei, dass Klimaschutz im Landkreis Gießen bereits ein gemeinsames Handlungsfeld der Kommunen und des Landkreises darstellt. Für die Durchführung des Masterplans wird darüber hinaus aber auch eine abgestimmte, gemeinsame Klimaschutzplanung mit den kreisangehörigen Kommunen notwendig sein. Letztlich muss dabei auch das Thema Suffizienz für alle Handlungsfelder von der Landkreis- bis auf die Kommunalebene heruntergebrochen werden. Insbesondere eine Ausdehnung der bestehenden, auf die Stadt Gießen konzentrierten Akteure, wird nur möglich sein, wenn auch die kleineren Landkreiskommunen dies über die Schaffung günstiger Rahmenbedingungen ermöglichen und die Aktivitäten langfristig unterstützen.

Möglichkeiten der Zusammenarbeit des Landkreises mit den Kommunen für das Thema Suffizienz könnten sein:

- gemeinsame Workshops zur Erarbeitung von konkreten Maßnahmenoptionen
- Einbindung des Themas und konkreter Maßnahmen in die Bürgermeisterdienstversammlungen
- Präsenzveranstaltungen in den Kommunen
- Adaptierung des „Energietag Landkreis Gießen“ an das Thema Suffizienz bzw. nachhaltige Lebensstile
- bevorzugte Umsetzung von Maßnahmen in Kooperation mit (einzelnen) Kommunen.

Hierbei kann der Landkreis Gießen als Masterplanregion insbesondere vorbereitend tätig werden, indem er Verfahren und Prozesse, aber auch Formate und Maßnahmen erprobt und die Kommunen ermuntert, sich dem Thema anzunehmen. Der Landkreis sollte in diesem Zusammenhang sein Profil als Lotse, Serviceanbieter und Moderator bei den Kommunen stärken, um eine gemeinsame Suffizienzstrategie zu erreichen.

8 MAßNAHMENKATALOG

Aus den Erkenntnissen der Bestandsaufnahme im Landkreis Gießen, den Impulsen regionaler Akteure im Rahmen der Beteiligungsverfahren (Interviews, Auftaktveranstaltung zum Masterplan, Akteursworkshop) sowie Experteneinschätzungen wurde ein Maßnahmenkatalog von insgesamt 38 Einzelmaßnahmen generiert. Die im Folgenden aufgelisteten Maßnahmen wurden dabei zum einen nach der Handlungsebene ihrer Einwirkung (Verwaltung, regionale Akteure, Bürger/Öffentlichkeit) sowie zum anderen nach ihrem möglichen Umsetzungszeitraum eingeordnet. Die Nummerierung der einzelnen Maßnahmen stellt somit keine Rangfolge dar, sondern ergibt sich aus der Strukturierung der Maßnahmen nach diesen Kriterien.

Aus der Gesamtmenge der Maßnahmen wurden 16 zu priorisierende Maßnahmen auf Basis ihrer Effektivität für die Bearbeitung des Handlungsfeldes „Klimafreundlicher Verbrauch“ extrahiert, die besonders geeignet sind das Thema zielführend in Bezug auf den Status-Quo im Landkreis zu befördern. Diese wurden in Absprache mit dem Klimamanagement des Landkreises auf sechs zentrale Maßnahmen verdichtet, für die detaillierte Maßnahmensteckbriefe erstellt wurden.

Im Folgenden werden zunächst die „priorisierten Maßnahmen“, anschließend der darüberhinausgehende „Maßnahmenpool“ und schließlich die sechs ausgewählten Maßnahmensteckbriefe vorgestellt.

8.1 ÜBERBLICK PRIORISIERTE MAßNAHMEN

Nummer	Maßnahmen-ebene	Titel	zeitliche Perspektive
01_01 Steckbrief	Verwaltung	Unterzeichnung der Zielvereinbarung für eine nachhaltige Beschaffung im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Hessen durch den Landkreis Gießen und die einzelnen Landkreiskommunen	kurzfristig
01_02 Steckbrief	Verwaltung	Überarbeitung der Beschaffungsrichtlinien, so dass neben wirtschaftlichen Gesichtspunkten auch Suffizienzaspekte geltend gemacht werden können (insbesondere Hilfestellung bei der Erstellung von Leitlinien)	kurz- bis mittelfristig
01_03 Steckbrief	Verwaltung	Einrichtung eines landkreisweiten AK Suffizienz (Einbindung des Themas Suffizienz/nachhaltiger Konsum in alle weiteren Handlungsbereiche, Spannungsfeld zwischen Suffizienzansätzen und der bisherigen Wirtschaftsförderung thematisieren, Koordination von unterstützenden Aktivitäten für regionale Akteure, Initiierung von Maßnahmen)	kurz- bis mittelfristig
01_04	Verwaltung	Verwaltung als Vorbild: Suffizienzcheck in den kommunalen Verwaltungen und kurzfristige Umsetzung von niedrigschwelligen Verbesserungsmaßnahmen sowie Vorbereitung weiterer Maßnahmen	kurzfristig
01_05	Verwaltung	Entwicklung einer Suffizienzpolitik zur Ermöglichung nachhaltiger Lebensstile und Förderung von umfassender Suffizienz durch politische Maßnahmen	langfristig
01_06	Verwaltung	Modellprojekt "Suffiziente Verwaltung im Landkreis Gießen"	mittel- bis langfristig

01_07 Steckbrief	Bürger/ Öffentlichkeit	Initiierung einer „Suffizienz-Offensive“ im Landkreis Gießen (Veranstaltungsreihe, Einzelkampagnen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit, Broschüren, Leitfäden etc.)	mittelfristig
01_08	Bürger/ Öffentlichkeit	Start eines Dialoges für „werbefreie Zonen bzw. konsumfreie Flächen in den Innenstädten der Landkreiskommunen“, die den direkt induzierten Konsumdruck verringern und den bestehenden Überkonsum adressieren	mittelfristig
01_09	Akteure allg.	Studie: Analyse und Formulierung der Unterstützungsbedarfe regionaler Akteure, um angepasste Unterstützungsstrategien zu ermöglichen	kurz- bis mittelfristig
01_10	Akteure allg.	Entwicklung einer „Akteurs-Zentrale“ in der Stadt Gießen (Informationsaustausch, organisatorische Unterstützung, Vernetzung)	Mittelfristig
01_11 Steckbrief	Akteure allg.	Gründung eines Suffizienzbeirates bzw. Einbindung von 2-3 Suffizienzakteuren in den Energiebeirat	kurzfristig
01_12	Akteure allg.	Prüfung der Möglichkeiten für die Bereitstellung von Räumlichkeiten und Flächen für regionale Akteure durch den Landkreis und die Kommunen (Räumlichkeiten als Lager- oder Aktionsräume, Sicherung von Flächen für urbane Gärten und urbane Solawi)	kurzfristig
01_13	Akteure allg.	Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit der Initiativen für einen höheren Bekanntheitsgrad, z.B. über einen gemeinsam organisierten „Tag des guten Lebens“ oder die Einbindung regionaler Akteure in bestehende Veranstaltungen und Aktivitäten	kurzfristig
01_14	Akteure allg.	Entwicklung dauerhafter Unterstützung- und Finanzierungsmöglichkeiten für regionale Akteure und Projekte (ggf. auch Fördermittelberatung), Prüfung von Möglichkeiten für Finanzierungsmodelle mit Anknüpfung an die Wirtschaft	kurz- bis mittelfristig
01_15	Akteure allg.	Entwicklung einer digitalen Vernetzungsplattform für regionale Akteure als gemeinsame Anlaufstelle	kurzfristig
01_16 Steckbrief	Konsum	Vermeidung von Verpackungsmaterialien, insbesondere bei Fast-Food- und To-Go-Lebensmitteln, z.B. über einen Verpackungsaufpreis (Kooperation insbesondere mit der Stadt Gießen für eine Umsetzung)	mittel- bis langfristig

8.2 Überblick Maßnahmenpool

Nummer	Maßnahmen-ebene	Titel	zeitliche Perspektive
01_17	Akteure - Ernährung	Das Konzept der Essbaren Stadt im Landkreis etablieren	kurz- bis mittelfristig
01_18	Akteure - Ernährung	Beförderung der regionalen und saisonalen Lebensmittelproduktion und -vermarktung, u.a. über die Initiierung weiterer Solawis im Landkreis Gießen und die Re-Regionalisierung der Wochenmärkte	Mittelfristig
01_19	Akteure - Ernährung	Beteiligung am Ernährungsrat, der daran arbeitet, für die bereits vorhandenen Initiativen eine stabilisierende Struktur und eine nachhaltige regionale Ernährung zu erreichen	Mittelfristig

01_20	Akteure - Konsum	Unterstützung der Verbreitung konkreter Angebote für Nutzungsdauerverlängerung (Repair-Cafés, Tauschbörsen, Second-Hand-Läden, Umsonstläden)	Mittelfristig
01_21	Akteure - Konsum	Landkreisweite Kampagne zur Abfallvermeidung und Förderung von Re-Use-, Sharing- und Tauschangeboten	Mittelfristig
01_22	Akteure - Mobilität	Ausbau einer Lastenradinfrastruktur (Stellflächen, Radschnellwege und Buchungssystem) gekoppelt mit öffentlichen Fahrradverleihsystemen (ÖFVS)	Mittelfristig
01_23	Akteure - Mobilität	Unterstützung von Carsharing (kostenfreie Parkplätze in den Stadtkernen, Buchungssystem, Öffentlichkeitsarbeit)	kurz- bis mittelfristig
01_24	Bildung	Entwicklung umfassender Umweltbildungsprogramme mit dem Schwerpunkt Suffizienz/klimafreundlicher Konsum an Kindergärten, Schulen etc.	mittel- bis langfristig
01_25	Bildung	Durchführung von regelmäßigen Erlebnistagen an Kindergärten und Schulen, an denen Projekte öffentlich sicht- und erlebbar gemacht werden	kurz- bis mittelfristig
01_26	Bürger/ Öffentlichkeit	Ressourcenverbrauch einzelner Produkte übersichtlich für den Konsumenten sichtbar machen	Mittelfristig
01_27	Bürger/ Öffentlichkeit	Straße der Experimente in Gießen um klimafreundlichen Konsum erweitern	Kurzfristig
01_28	Ernährung	Regionale Produkte stärken, z.B. indem Mensen und Kantinen auf regionale Produkte umstellen	kurz- bis mittelfristig
01_29	Ernährung	Sensibilisierung für Lebensmittelverschwendung, z.B. durch Einführung von Müllbarometern	kurz- bis mittelfristig
01_30	Industrie	Erstellung eines Aktionsplanes zur Durchführung von Gemeinwohlbilanzen bei Unternehmen im Landkreis Gießen	Mittelfristig
01_31	Konsum	Ermittlung einer Rohstoffbilanz für den Landkreis Gießen, um die eigenen Potenziale in dem Bereich abschätzen zu können und darauf aufbauend „Re-Use“ und Wiederverwertungskreisläufe aktiv mit konkreten Angeboten fördern	Mittelfristig
01_32	Konsum	Ausbau der Zaug in Richtung „Re-Use“ und Kundenfreundlichkeit, um Recyclingquoten zu steigern	mittel- bis langfristig
01_33	Konsum	Erstellung von Ökobilanzen für einzelne Produkte bzw. Produktgruppen, um „Re-Use-Potentiale“ einschätzen zu können	Mittelfristig
01_34	Mobilität	Aufbau suffizienter Mobilitätskonzepte mit freier Nutzung des ÖPNV und Ergänzung durch Umnutzung bereits existierender Straßen für den Radverkehr	mittel- bis langfristig
01_35	Stadtentwick-lung	Quartiersarbeit auch im Themenfeld Suffizienz/klimafreundlicher Konsum etablieren	mittel- bis langfristig
01_36	Verwaltung	Initiierung einer regionalen Solawi zur Versorgung der Schul- und Verwaltungskantinen	Mittelfristig
01_37	Verwaltung	Zielsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft annehmen	mittel- bis langfristig
01_38	Verwaltung	Nutzung von Dienstleistungsangeboten regionaler Akteure (z.B. Catering, Beteiligungsformate, Beratung, Fortbildung)	kurz- bis mittelfristig

8.3 Ausgewählte Maßnahmensteckbriefe

Handlungsfeld „Klimafreundlicher Konsum“	**Maßnahmen-Nummer.** 01_01	**Maßnahmen-Typ:** Zielvereinbarung	**Einführung der Maßnahme:** kurzfristig	**Dauer der Maßnahme** kurz bis mittel
Maßnahmen-Titel „Zielvereinbarung für eine nachhaltige Beschaffung im Landkreis Gießen“				
Ziel und Strategie:	Das Ziel der Maßnahme ist die Unterzeichnung der Zielvereinbarung für eine nachhaltige Beschaffung im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Hessen durch den Landkreis Gießen sowie die Landkreiskommunen. Strategisch wirkt diese Maßnahme als Definition einer gemeinsamen Handlungsgrundlage im Bereich nachhaltige Beschaffung, die mit ihrer Unterzeichnung den Ausgangspunkt für weitere, darauf aufbauende Aktivitäten darstellt.			
Ausgangslage:	Bisher besteht keine einheitliche Einbindung von Nachhaltigkeitskriterien oder Suffizienzaspekten im Bereich Beschaffung auf Landkreis- und Kommunalebene.			
Beschreibung:	Es wird die Unterzeichnung der Zielvereinbarung zur nachhaltigen Beschaffung durch den Landkreis sowie alle weiteren Landkreiskommunen anvisiert. Dazu wird es erforderlich sein, die Notwendigkeit der Maßnahme gegenüber allen entscheidenden Gremien zu erläutern und eine gemeinsame Vision für verwaltungsinterne Veränderungen in Richtung Suffizienz zu entwickeln. Die Zielvereinbarung für eine nachhaltige Beschaffung im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Hessen impliziert dabei weitere, festgelegte Handlungsschritte wie die Entwicklung eines Aktionsplanes, Bestandsaufnahme bestehender Vorgehensweisen und Erstellung eigener Nachhaltigkeitskriterien.			
Einführung der Maßnahme	kurzfristig			
Dauer der Maßnahme	1 bis 2 Jahre ab Start der Maßnahme bis zur Unterzeichnung der Zielvereinbarung durch den Landkreis und alle Landkreiskommunen			
Initiator	Landkreis Gießen, Masterplanmanagement			
Akteure	Landkreis- und Kommunalverwaltungen			
Zielgruppe	Landkreis- und Kommunalverwaltungen			
Handlungsschritte und Zeitplan	Handlungsschritte: 1. Vorstellung der Zielvereinbarung im Kreistag 2. Beschluss zur Unterzeichnung der Zielvereinbarung 3. Unterzeichnung der Zielvereinbarung 4. Entwicklung eines Aktionsplans, der u.a. die Einbindung der Kommunen zur Unterzeichnung der Zielvereinbarung vorsieht 5. Bestandsaufnahme der derzeitigen Beschaffungspraxis			

	6. Selbstverantwortliche Festlegung von nachhaltigen und fairen Kriterien für die Leistungsanforderung von Produkten und Dienstleistungen (z.B. auf Basis vorhandener Produktleitfäden) 7. Entwicklung einer Beschaffungsstrategie zur Erhöhung des Anteils an Produkten und Dienstleistungen, welche die festgelegten Nachhaltigkeitskriterien erfüllen 8. Regelmäßige Information auf der Website www.hessen-nachhaltig.de über umgesetzte Maßnahmen Der Beginn der Maßnahme sollte ab Mitte 2017 gesetzt werden, mit dem Ziel, bis Mitte des Jahres 2019 alle Landkreiskommunen eingebunden zu haben.	
Meilensteine	· Unterzeichnung der Zielvereinbarung durch den Landkreis Gießen · Unterzeichnung der Zielvereinbarung durch die ersten fünf Landkreiskommunen · Unterzeichnung der Zielvereinbarung durch alle Landkreiskommunen	
Erwartete Kosten	Es sind insbesondere Personalkosten zu erwarten, welche für die Vorstellung der Maßnahme in den zentralen Gremien bis hin zur Beschlussfassung und Unterzeichnung notwendig werden.	
Finanzierungs-ansatz	Es entstehen keine direkten zusätzlichen Kosten aus der Maßnahme.	
Energie- und Treibhausgas-einsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	Nicht bilanzierbar.
	THG-Einsparungen (t/a)	Nicht bilanzierbar.
Regionale Wertschöpfung	Durch die Bevorzugung regionaler Produkte im Rahmen der öffentlichen Beschaffung kann die regionale Wertschöpfung grundsätzlich erhöht werden.	
Flankierende Maßnahmen	Nr. 01_02	
Hinweise	· Je nach Kooperationsbereitschaft der einzelnen Kommunen kann die Umsetzung der Maßnahme auch deutlich schneller umgesetzt werden oder aber deutlich langwieriger sein. · www.hessen-nachhaltig.de/de/zielvereinbarung-nachhaltige-beschaffung.html	

Handlungsfeld „Klimafreundlicher Konsum“	**Maßnahmen-Nummer.** 01_02	**Maßnahmen-Typ:** Richtlinien-anpassung	**Einführung der Maßnahme:** kurz- bis mittelfristig	**Dauer der Maßnahme** mittel
Maßnahmen-Titel „Überarbeitung der Beschaffungsrichtlinie im Hinblick auf Suffizienzaspekte“				
Ziel und Strategie:	Das Ziel der Maßnahme ist die Überarbeitung der Beschaffungsrichtlinien zunächst für die Landkreisverwaltung und darauf aufbauend auch auf Kommunenebene, so dass neben wirtschaftlichen Gesichtspunkten auch Suffizienzaspekte geltend gemacht werden können. Vorbereitend für die Umsetzung dieser Maßnahme wirkt die Unterzeichnung der Zielvereinbarung für eine nachhaltige Beschaffung im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Hessen durch den Landkreis Gießen sowie die Landkreiskommunen. Beim Klimaschutz sollte die Kreisverwaltung eine Vorbildfunktion in Bezug auf den nachhaltigen Bezug von Gütern und Dienstleistungen einnehmen. Daher sollten Nachhaltigkeits- und Suffizienzaspekte in die Vergabekriterien für die Beschaffung eingebunden und prioritär auf eine Ressourcenschonung abgezielt werden. Strategisch wirkt die Überarbeitung der Beschaffungsrichtlinie für eine nachhaltigere und suffizientere Beschaffung des Landkreises und der Landkreiskommunen.			
Ausgangslage:	Im Beschaffungswesen des Landkreises und der Kommunen sind bisher vorrangig wirtschaftliche Aspekte ausschlaggebend. Eine umfassende Suffizenzstrategie erfordert aber die Möglichkeit, Produkte und Dienstleistungen unter stärkerer Berücksichtigung nachhaltiger Kriterien zu beschaffen, indem neben ökonomischen auch ökologische und soziale Kriterien bei der Auftragsvergabe berücksichtigt werden können.			
Beschreibung:	Zunächst muss eine Bestandsaufnahme der bestehenden Beschaffungspraxis erfolgen sowie eine Bewertung des daraus resultierenden Ressourcenverbrauchs und möglicher Einsparpotenzialer. Darauf aufbauend können Kriterien für eine nachhaltige Beschaffung entwickelt werden, die im Rahmen eines Landkreis-internen Dialoges insbesondere unter den verschiedenen Fachdiensten ausdifferenziert und anschließend in die Richtlinie eingebunden werden.			
Einführung der Maßnahme	kurz- mittelfristig			
Dauer der Maßnahme	ca. 1 Jahr			
Initiator	Landkreis Gießen, Masterplanmanagement			
Akteure	Landkreis Gießen, perspektivisch auch die Kommunen im Landkreis Gießen			
Zielgruppe	Landkreisverwaltung, Kommunalverwaltungen			

Handlungsschritte und Zeitplan	Handlungsschritte: 1. Bedarfsanalyse (welcher Bedarf muss tatsächlich gedeckt werden) 2. Leistungsbeschreibung (Anforderungen an die Beschaffungsgegenstände mit ökologischen Mindestanforderungen) 3. Eignungsprüfung (Anforderungen an Auftragnehmer wie z.B. Umweltmanagementauflagen) 4. Entwicklung eines Kriterienkatalogs 5. Festsetzung der Nachhaltigkeitskriterien in der überarbeiteten Beschaffungsrichtlinie Der Beginn der Maßnahme sollte ab 2018 gesetzt werden, mit dem Ziel, im Verlauf des Jahres 2019 eine Änderung der Beschaffungsrichtlinien des Landkreises erreicht zu haben. Anschließend wäre eine Übertragung auf die Landkreiskommunen wünschenswert.	
Meilensteine	· Beschluss zur Überarbeitung der Beschaffungsrichtlinien des Landkreises im Hinblick auf Nachhaltigkeit und Suffizienz · Implementierung von Nachhaltigkeits- und Suffizienzprioritäten in die aktualisierten Beschaffungsrichtlinien	
Erwartete Kosten	Es sind insbesondere Personalkosten zu erwarten, welche für die Durchführung der Richtlinienanpassung benötigt werden.	
Finanzierungs-ansatz	Es entstehen keine direkten zusätzlichen Kosten aus der Maßnahme.	
Energie- und Treibhausgas-einsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a) THG-Einsparungen (t/a)	Durch die öffentliche Beschaffung energieeffizienter Produkte lassen sich der Energieverbrauch und die CO_2-Emissionen senken. Das EU-Projekt "GPP2020" beziffert die Einsparungen bei den CO_2-Emissionen je nach Ausschreibung zwischen 20 und 80%.
Regionale Wertschöpfung	Durch die Bevorzugung regionaler Produkte im Rahmen der öffentlichen Beschaffung kann die regionale Wertschöpfung grundsätzlich erhöht werden.	
Flankierende Maßnahmen	Nr. 01_01	
Hinweise	· Leitfaden für umweltverträgliche Beschaffung der Freien und Hansestadt Hamburg (Umweltleitfaden), www.hamburg.de/contentblob/4672386/cfbb443b11b1f08d0ccbb2c20d2f5931/data/umweltleitfaden.pdf;jsessionid=4C1AA69BA359C61EC591B4A13EDE30AB.liveWorker2 · Leitfaden für umweltverträgliche Beschaffung der Freien und Hansestadt Hamburg (Umweltleitfaden), Kurzfassung,	

	www.hamburg.de/contentblob/6749982/9a5168e8a20c5d9f73966f64b394ccc1/data/d-umweltleitfaden-kurz-deutsch.pdf · www.nachhaltigebeschaffung.at/quantifizierung-der-einsparungen-co2-und-energie-durch-eine-klimafreundliche-%C3%B6ffentliche-beschaffung · www.gpp2020.eu/de/klimafreundliche-ausschreibungen

Handlungsfeld „Klimafreundlicher Konsum“	**Maßnahmen-Nummer.** 01_03	**Maßnahmen-Typ:** Arbeitskreis	**Einführung der Maßnahme:** kurz- bis mittelfristig	**Dauer der Maßnahme** kurz
Maßnahmen-Titel „Einrichtung eines AK Suffizienz im Landkreis Gießen“				
Ziel und Strategie:	Das Ziel der Maßnahme ist die Einrichtung eines landkreisweiten Arbeitskreises Suffizienz, der die Einbindung des Themas Suffizienz bzw. klimafreundlicher Konsum in alle Handlungsbereiche des Landkreises sowie der Landkreiskommunen verfolgt. Strategisch muss in diesem Zusammenhang auch das Spannungsfeld zwischen Suffizienzansätzen einerseits und der bisherigen Art der Wirtschaftsförderung andererseits thematisiert werden und gangbare Wege für zukunftsweisende Handlungsoptionen aufgezeigt werden.			
Ausgangslage:	Bisher existiert im Landkreis Gießen keine institutionalisierte Organisationseinheit die das Thema Suffizienz zum Schwerpunkt hat und für seine umfassende Berücksichtigung Sorge trägt.			
Beschreibung:	Der Arbeitskreis soll sich mit der kontinuierlichen Berücksichtigung von Suffizienzaspekten in allen Handlungsfeldern und Aktivitäten des Landkreises sowie der Landkreiskommunen befassen. Dazu gehört u.a. die Berücksichtigung von Suffizienz in den Themenfeldern Wohnen, Mobilität und (Land-)Wirtschaft, bei Planungsverfahren, bei der Umsetzung von Projekten oder in der Koordination von unterstützenden Aktivitäten für regionale Akteure.			
Einführung der Maßnahme	Kurz- bis mittelfristig			
Dauer der Maßnahme	1 Jahr ab dem Beginn der Arbeitskreisgründung bis zu seiner Etablierung.			
Initiator	Landkreis Gießen, Masterplanmanagement			
Akteure	Landkreis Gießen, Kommunen im Landkreis Gießen, regionale Suffizienz-Akteure			
Zielgruppe	Landkreis- und Kommunalverwaltungen, regionale Suffizienz-Akteure			

Handlungsschritte und Zeitplan	Handlungsschritte: 1. Kontaktierung der potentiellen Teilnehmer des Arbeitskreises (regionale Akteure, z.B. die gewählten Vertreter der Suffizienz-Szene, relevante Fachdienstleitungen, Wirtschaftsförderung, Planungsinstanzen etc.) 2. Durchführung eines ersten Sondierungstreffens 3. Auswahl der Mitglieder des Arbeitskreises 4. Einrichtung regelmäßiger Treffen 5. Einbindung des Arbeitskreises in bestehende Projektaktivitäten Der Beginn der Maßnahme sollte ab Anfang 2018 gesetzt werden, mit dem Ziel, bis zum Ende des Jahres 2019 einen handlungsfähigen AK Suffizienz aufgebaut zu haben.	
Meilensteine	· erstes offizielles Treffen des AK Suffizienz · Etablierung des AK Suffizienz über die ersten fünf Jahre	
Erwartete Kosten	Es sind insbesondere Personalkosten zu erwarten, welche für das Engagement in einem zusätzlichen Arbeitskreis anfallen.	
Finanzierungs-ansatz	Es entstehen keine direkten zusätzlichen Kosten aus der Maßnahme.	
Energie- und Treibhausgas-einsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	Nicht bilanzierbar.
	THG-Einsparungen (t/a)	Nicht bilanzierbar.
Regionale Wertschöpfung	Keine Aussage möglich.	
Flankierende Maßnahmen	Nr. 01_11	

Handlungsfeld „Klimafreundlicher Konsum“	**Maßnahmen-Nummer.** 01_07	**Maßnahmen-Typ:** Öffentlichkeits-arbeit	**Einführung der Maßnahme:** mittelfristig	**Dauer der Maßnahme** mittel bis lang
Maßnahmen-Titel „Initiierung einer Suffizienz-Offensive im Landkreis Gießen“				
Ziel und Strategie:	Das Ziel der Maßnahme ist es, einen „Klimafreundlichen Konsum“ bzw. „nachhaltige Lebensstile“ anhand konkreter Beispiele stärker in das öffentliche Bewusstsein zu rücken und über Informations- sowie Beteiligungsformate zum Mitmachen anzuregen. Strategisch gilt es hierbei die relevanten Zielgruppen zu identifizieren und über angepasste Kommunikationsinstrumente anzusprechen und einzubinden. Dabei sollte auch die regionale Suffizienz-Szene stark eingebunden werden.			
Ausgangslage:	Das Thema „Klimafreundlicher Konsum“ ist zwar unter den regionalen Suffizienz-Pionieren präsent, stellt aber derzeit eher einen „Nischenansatz“ dar, der für eine umfassende Klimaschutzstrategie stärker in die öffentliche Mitte und den Mainstream überführt werden muss.			
Beschreibung:	Im Rahmen der Maßnahme ist ein abgestimmtes Informations- und Kommunikationskonzept zu entwickeln, welches insbesondere auch unterschiedliche Zielgruppen (z.B. nach Sinus-Milieus) berücksichtigt und angepasste Formate zu ihrer Einbindung in das Thema differenziert. Zu den im Rahmen der „Suffizienz-Offensive“ im Landkreis Gießen durchgeführten Formaten könnten gehören: Veranstaltungsreihe zu unterschiedlichen Themenbereichen (z.B. Wohnen, Mobilität, Ernährung, sonstiger Konsum), Einzelkampagnen zu speziellen Themen (wie bspw. „Reparieren“, „Kleidung“ oder „Freizeitgestaltung“), aber auch Broschüren und Leitfäden oder Internetauftritte (z.B. eine „Karte der Alternativen“) und die Entwicklung oder Nutzung von mobilen Apps zum Thema. In allen Formaten sollten Akteure aus der regionalen Suffizienz-Szene eingebunden werden bzw. eine Umsetzung von Aktivitäten in Kooperation erfolgen.			
Einführung der Maßnahme	mittelfristig			
Dauer der Maßnahme	3-5 Jahre			
Initiator	Landkreis Gießen, Masterplanmanagement			
Akteure	Landkreis Gießen, Kommunen im Landkreis Gießen			
Zielgruppe	Öffentlichkeit, regionale Akteure			
Handlungsschritte und Zeitplan	Handlungsschritte:			

	1. Identifikation der zentralen Handlungsfelder für den Landkreis Gießen (unter Einbeziehung regionaler Suffizienz-Akteure) 2. Erstellung eines Informations- und Kommunikationskonzeptes für mehrere Jahre mit Identifikation der relevanten und anzusprechenden Zielgruppen (externe Vergabe) 3. Start der Umsetzung mit aufeinander aufbauenden Informations- und Beteiligungsformaten 4. Paralleler Aufbau langfristig nutzbarer Instrumente wie z.B. Internetauftritte, digitale Kartierungen oder Anwender-Apps (in Kooperation mit regionalen Suffizienz-Akteuren) Der Beginn der Maßnahme sollte sich in die Arbeiten für eine deutlich stärkere Berücksichtigung von „Klimafreundlichem Konsum“ im Rahmen der Klimaschutzstrategie des Landkreises Gießen einfügen. Zunächst sollten dafür auf der Verwaltungsebene die notwendigen Grundlagen geschaffen werden, bevor die Maßnahme angegangen wird. Zeitlich kann daher hier keine konkrete Einordnung erfolgen, allerdings scheint es durchaus im Rahmen der Möglichkeiten zu liegen, dass mit der Maßnahme ab 2020 begonnen werden könnte.	
Meilensteine	· 1.000 Bürger haben sich an unterschiedlichen Formaten beteiligt · die regionalen Suffizienz-Pioniere verzeichnen einen deutlichen Zuwachs an Interessierten · das Thema „Klimafreundlicher Konsum“ wird kontinuierlich von den regionalen Medien aufgegriffen	
Erwartete Kosten	Je nach Umfang der Maßnahmenumsetzung können hohe Kosten für Veranstaltungsformate, Informationsmaterialien oder auch Entwicklungskosten (z.B. für zielgruppenspezifische Konzepte oder mobile Anwendungs-Apps) entstehen.	
Finanzierungs-ansatz	Diese umfangreiche Maßnahme kann nur mit zusätzlichen Finanzierungsmitteln umgesetzt werden.	
Energie- und Treibhausgas-einsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	Je nach Menge der erreichten Bevölkerung sind hohe bis sehr hohe Einsparungen durch ein verändertes Alltagshandeln erzielbar.
	THG-Einsparungen (t/a)	Je nach Menge der erreichten Bevölkerung sind hohe bis sehr hohe Einsparungen durch ein verändertes Alltagshandeln erzielbar.
Regionale Wertschöpfung	Es ist von einer Erhöhung der regionalen Wertschöpfung auszugehen, insbesondere wenn Vorteils-Aspekte regionaler Produktbeschaffung thematisiert werden.	
Flankierende Maßnahmen	01_03, evtl. 01_16	

Handlungsfeld „Klimafreundlicher Konsum“	Maßnahmen-Nummer. **01_11**	Maßnahmen-Typ: **Suffizienzbeirat**	Einführung der Maßnahme: **kurzfristig**	Dauer der Maßnahme **kurz**
Maßnahmen-Titel „Einbindung von Suffizienzakteuren in den Energiebeirat“				
Ziel und Strategie:	Um das Thema Suffizienz auch praktisch in die begleitende Beratung zur Umsetzung des Masterplans einzubinden, sollen Akteure aus der regionalen „Suffizienz-Szene“ in den Energiebeirat des Masterplans eingebunden werden. Strategisch muss hierbei noch geprüft werden, ob es praktikabler und zielführender ist, dass einzelne (gewählte) Vertreter der „Suffizienz-Szene“ in den Energiebeirat aufgenommen werden oder ob sich eher die Ausgründung eines eigenen Suffizienzbeirates anbietet.			
Ausgangslage:	Bisher sind aus der breiten „Suffizienz-Szene“ im Landkreis Gießen keine repräsentativen Vertreter in den Masterplanprozess eingebunden und das Thema Suffizienz findet somit keine explizite Berücksichtigung über konkrete Themenpaten.			
Beschreibung:	Im optimalen Fall können sich die regionalen Suffizienz-Akteure auf gemeinsame Vertreter für das gesamte Themenfeld oder aber verschiedene Themenpaten, die einzelne Themen vertreten, in überschaubarer Anzahl (2 bis 3 Personen) einigen, die anschließend in den Energiebeirat eingebunden werden. Diese sollen im weiteren Verlauf dafür sorgen, dass das Thema Suffizienz in allen relevanten Entscheidungen und Maßnahmen berücksichtigt wird. Möglich ist aber auch, dass eine Vertretung einzelner Personen für die gesamte Suffizienz-Szene kurzfristig nicht erreicht werden kann. In diesem Fall könnte es zielführender sein, zunächst einen eigenen Suffizienzbeirat, bestehend aus einer größeren Zahl regionaler Suffizienz-Akteure, zu formieren. Dieser sollte dann perspektivisch entweder gestrafft und in den Energiebeirat überführt werden oder durch die Einbindung weiterer zentraler Personen angereichert werden und als eigenständig funktionierender Beirat für den Masterplanprozess etabliert werden.			
Einführung der Maßnahme	kurzfristig			
Dauer der Maßnahme	Die Dauer der Maßnahme wird Abhängig von der Entscheidungsfindung der regionalen Suffizienz-Akteure sein. Bei kurzfristiger Wahl von einzelnen Vertretern für die gesamte Szene, die in den Energiebeirat eingebunden werden, kann die Maßnahme sehr schnell abgeschlossen sein. Wenn ein eigener Suffizienz-Beirat aufgebaut wird, können sich diese Arbeiten über mehrere Monate erstrecken.			
Initiator	Landkreis Gießen, Masterplanmanagement			
Akteure	Landkreis Gießen, regionale Suffizienz-Akteure, Energiebeirat			

Zielgruppe	Regionale Suffizienz-Akteure	
Handlungsschritte und Zeitplan	Handlungsschritte: 1. Ansprache der „Suffizienz-Szene“ (Mitte 2017) 2. Durchführung eines Workshops „Aufstellung eines Suffizienz-Beirates“ (Herbst 2017) 3. Auswertung des Workshops und a. Einbindung von einzelnen Vertretern in den Energiebeirat (Ende 2017) oder b. Gründung eines neuen Suffizienzbeirates (in diesem Fall muss auch erarbeitet werden, wie dieser Entscheidungen in die Masterplanbearbeitung einbringen kann) (Anfang 2018) Der Beginn der Maßnahme sollte ab Mitte 2017 gesetzt werden, mit dem Ziel, bis Anfang des Jahres 2018 eine praktikable Lösung gefunden zu haben.	
Meilensteine	· Vertreter für die regionale Suffizienz-Szene sind in den Energiebeirat eingebunden oder · ein eigenständiger Suffizienzbeirat wurde aufgebaut	
Erwartete Kosten	Es sind insbesondere Personalkosten zu erwarten, welche für die Kontaktierung der regionalen Suffizienz-Szene sowie die Ausrichtung eines gemeinsamen Workshops anfallen.	
Finanzierungs-ansatz	Nur geringe zusätzlichen Kosten, z.B. Materialien und Catering für die Workshopdurchführung. Ggf. kann hierbei aber auch auf eine Unterstützung durch regionale Akteure zurückgegriffen werden.	
Energie- und Treibhausgas-einsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	Nicht bilanzierbar.
	THG-Einsparungen (t/a)	Nicht bilanzierbar.
Regionale Wertschöpfung	Kein direkter Bezug vorhanden.	
Flankierende Maßnahmen	Nr. 01_03	
Hinweise	· Für die Durchführung des Workshops bietet sich die Zusammenarbeit mit regionalen Akteuren (wie z.B. flux-Stadtimpulse oder Foodsharing) an, die darauf spezialisiert sind, Beteiligungsformate durchzuführen und das Catering übernehmen können.	

Handlungsfeld „Klimafreundlicher Konsum“	**Maßnahmen-Nummer.** 01_16	**Maßnahmen-Typ:** Kampagne	**Einführung der Maßnahme:** mittel- bis langfristig	**Dauer der Maßnahme** mittel
Maßnahmen-Titel „Durchführung einer Verpackungs-Vermeidungs-Kampagne im Landkreis Gießen“				
Ziel und Strategie:	Das Ziel der Maßnahme ist die Sensibilisierung der Verbraucher und Unternehmen im Landkreis Gießen für die Klimaschädlichkeit von Einweg-Verpackungsmaterialien insbesondere bei Fast-Food- und To-Go-Lebensmitteln. Strategisch gilt es hierbei auf verschiedenen Ebenen anzusetzen und sowohl die Endkunden als auch die Verkaufsstellen einzubeziehen. Dies muss über eine unterschiedliche Ansprache der beiden Zielgruppen erfolgen. Hierbei sollte insbesondere eine Kooperation mit der Stadt Gießen angestrebt werden.			
Ausgangslage:	Nach einer Einschätzung der Deutschen Umwelthilfe werden in Deutschland etwa 20% mehr Verpackungsabfälle produziert als im europäischen Ausland. Allein die verbrauchten Coffee-To-Go-Becher werden auf fast drei Milliarden Stück pro Jahr geschätzt. Aber auch in weiteren Bereichen, wie z.B. bei Verpackungen von Produkten aus Supermärkten oder bei Fast-Food-Lebensmitteln, lassen sich noch große Potenziale heben. Allerdings müssen die alternativen Handlungsmöglichkeiten jeweils für den Einzelfall geprüft werden, da jedes Lebensmittel unterschiedliche Anforderungen an Aufbewahrung und Verpackung stellt.			
Beschreibung:	Im Rahmen der Maßnahme sollen Unternehmen im Landkreis Gießen gefunden werden, die bereits sind, sich an Maßnahmen zur Vermeidung von Verpackungs- und Transportmaterialien zu beteiligen. Die durchgeführten Veränderungen sollen von einer umfassenden Verbraucher-Informations-Kampagne begleitet werden.			
Einführung der Maßnahme	mittel- bis langfristig			
Dauer der Maßnahme	3 Jahre (aber auch langfristig möglich, indem dazu angeregt wird, dass sich über die ersten Projektbeteiligten zunehmend weitere regionale Unternehmen an der Kampagne beteiligen)			
Initiator	Landkreis Gießen, Masterplanmanagement			
Akteure	Landkreis Gießen, Kommunen im Landkreis Gießen, Schnellgastronomien, Bäckereien, Eisdielen, Cafés, Fleischereien etc. im Landkreis Gießen			
Zielgruppe	Lebensmittelausgebende Unternehmen, Öffentlichkeit			
Handlungsschritte und Zeitplan	Handlungsschritte: 1. Erhebung von Schnellgastronomien etc. im Landkreis Gießen 2. Kontaktaufnahme zu Betrieben und Abschätzung der Veränderungspotenziale			

	3. Quantitative Bewertung von beispielhaften Veränderungsmöglichkeiten bei Verpackungs- und Aufbewahrungsmaterialien 4. Workshop mit Projektpartnern für Optimierungspotentiale und -möglichkeiten (z.B. welche Alternativen bieten sich an, sind Mehrwegoptionen vorhanden, sind Verleihsysteme möglich, eignen sich „Verpackungssteuern“ oder „Mehrwegboni“?) 5. Projektumsetzungsstart mit bereitwilligen Betrieben 6. Start einer Öffentlichkeitskampagne zur Begleitung der beteiligten Betriebe (z.B. Online-Karte der teilnehmenden Betriebe, Flyer zum Klimaschutz bei verändertem Verhalten der Konsumenten, Broschüre zu Umweltauswirkungen und Alternativen zu bestehenden Verpackungs- und Transportarten) Es ist davon auszugehen, dass diese Maßnahme einen längeren Vorlauf haben wird, bis geeignete Projektpartner gefunden sind und auch die Umsetzung wird möglicherweise Zeit in Anspruch nehmen, da für die beteiligten Betriebe eine gewisse Umstrukturierung nötig wird.	
Meilensteine	· 3 Projektpartner zur Umsetzung wurden in die Maßnahme eingebunden · die erste Tonne CO_2 konnte im Landkreis Gießen durch alternative Verpackungen eingespart werden	
Erwartete Kosten	Insbesondere für die Öffentlichkeitsarbeit sind Sachkosten, z.B. für den Druck von Flyern, eine Internetpräsenz u.a. zu erwarten. Diese dürften sich für Programmierung, Grafik-Design und Druck im Rahmen bis 20.000 Euro bewegen, wobei die tatsächlichen Kosten sehr stark davon abhängen wie groß die Kampagne aufgezogen wird (z.B. könnten auch Veranstaltungsformate eingebunden werden).	
Finanzierungs-ansatz	Evtl. ist eine Teil- oder sogar Vollfinanzierung durch die beteiligten Betriebe möglich, die bei Teilnahme an der Kampagne eine erhöhte öffentliche Aufmerksamkeit bekommen.	
Energie- und Treibhausgas-einsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	Keine Angaben verfügbar.
	THG-Einsparungen (t/a)	Für die Herstellung der drei Milliarden in Deutschland verbrauchten Coffee-To-Go-Becher fallen jährlich rund 111.000 t CO_2 an, die über die Nutzung von Mehrwegbechern komplett vermieden werden können. Durch die Verwendung von Mehrwegglasflaschen können bei Mineralwasser pro Liter 55g gegenüber Einweg-Plastikflaschen eingespart werden. Die Herstellung einer Papiertüte verursacht ca. 60 g CO_2, die einer Plastiktüte etwa 120 g CO_2, die vollständig vermieden werden können. Für viele weitere Produkte gibt es bisher keine öffentlichen Berechnungsgrundlagen.

Regionale Wertschöpfung	Durch die direkte Wirkung auf vor Ort ansässige Betriebe, ist von einer Erhöhung der regionalen Wertschöpfung auszugehen.
Flankierende Maßnahmen	evtl. Nr. 01_07
Hinweise	· www.climatepartner.com/climatepartner/wp-content/uploads/2013/08/ClimatePartnerSolutions_Verpackung.pdfHYPERLINK "http://www.hessen-nachhaltig.de/de/zielvereinbarung-nachhaltige-beschaffung.html"

9 VERZEICHNISSE

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: CO_2-Uhr des MCC im „moderaten“ 2°C-Szenario 8

Abbildung 2: Durchschnittliche CO_2-Emissionen pro Kopf in Deutschland 8

Abbildung 3: Anteil der CO_2-Emissionen nach Konsumbereichen in Deutschland 18

Abbildung 4: Raumwärmebedarf pro Kopf und Quadratmeter in Abhängigkeit der Wohnfläche. ... 19

Abbildung 6: Relativer Anteil der Lüftung an den Gesamtwärmeverlusten eines Wohnhauses 23

Abbildung 7: Heizenergieverbrauch für die Lüftung in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Luftwechselrate 23

Abbildung 8: Stromverbraucher im Haushalt 24

Abbildung 9: Jahresstromverbräuche bei der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen und Suffizienzhandlungen in kWh/a für einen Zwei-Personen-Haushalt 25

Abbildung 10: Abschaffquoten privater PKW durch Carsharing nach Größe der Stadt 29

Abbildung 11: Vermeidbare Umwelteinwirkungen durch den Einsatz von Lastenrädern 31

Abbildung 12: Vergleich der THG-Emissionen im Bereich Ernährung, Industrie, Landwirtschaft 32

Abbildung 13: CO_2-Reduktionspotenziale bei Vermeidung vermeidbarer Nahrungsmittelverluste . 33

Abbildung 14: CO_2-Reduktionspotenziale von Landnutzungsänderungen bei Vermeidung von vermeidbaren Nahrungsmittelverlusten 34

Abbildung 15: THG-Emissionen verschiedener Produktgruppen pro Person 35

Abbildung 16: Vergleich unterschiedlicher Produktionsbedingungen von Tomaten 38

Abbildung 17: Mehrweganteil verschiedener Getränkearten 40

Abbildung 18: CO_2-Emissionen verschiedener Arten von Wasserflaschen im Vergleich 41

Abbildung 19: CO_2- und THG-Emissionen eines weißen Damen-Longshirts 42

Abbildung 20: Abschätzung eines Entwicklungspfades Suffizienz für den Landkreis Gießen 46

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Einspar- und Verschwendungspotenziale 20

Tabelle 2: Einsparpotenziale und Maßnahmenoptionen für Stromeinsparungen durch Suffizienz .. 25

Tabelle 3: Einspar- und Verschwendungspotenziale für verschiedene Haushaltsbereiche 27

Tabelle 4: Anteil verlagerbarer Wirtschaftsfahrten nach Raumkategorie 30

Tabelle 5: Länge verlagerbarer Wirtschaftsfahrten nach Raumkategorien in Mrd. km 30

Tabelle 6: Überblick der angewendeten Suffizienz-Einsparpotenziale 45

10 LITERATUR

bcs 2016: Mehr Platz zum Leben – wie CarSharing Städte entlastet. Ergebnisse des bcs-Projektes „CarSharing im innerstädtischen Raum – eine Wirkungsanalyse“. Endbericht. Bundesverband CarSharing, Willi Loose, Berlin, Juni 2016.

DLR 2016: Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr (WIV-RAD), Schlussbericht an das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), DLR, Mai 2016.

DUH 2014: Hintergrundpapier. Informationen zum umweltfreundlichen deutschen Mehrwegsystem. August 2014. Einsehbar unter: www.duh.de/uploads/media/150901_Mehrweg_Hintergrundpapier_2015_03.pdf, zuletzt eingesehen am 28.04.2017.

Evolution2Green 2016: Effizienz, Konsistenz, Suffizienz. Strategieanalytische Betrachtung für eine Green Economy. Inputpapier im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy. Inputpapier. Siegfried Behrendt, Edgar Göll, Friederike Korte (IZT), Berlin, März 2016. Abrufbar unter www.evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/evolution2green_inputpapier_effizient_konsisten_suffizienz.pdf, zuletzt eingesehen am 28.04.2017.

FH Aachen 2016: Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung, Kommunale Masterpläne für 100% Klimaschutz. FH Aachen, Körperschaft des öffentlichen Rechts, ausführende Stelle Solar-Institut Jülich der FH Aachen (SIJ) in Kooperation mit Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (WI) und Deutschem Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) (Hrsg.), 2016.

FiBL 2010: Klimabilanz biologischer und konventioneller Lebensmittel im Vergleich, veröffentlicht in der deutschen Fachzeitschrift „Ökologie und Landbau“ in der Jän/Feb-Ausgabe 2010.

foodwatch 2008: Klimaretter Bio? Der foodwatch-Report über den Treibhauseffekt von konventioneller und ökologischer Landwirtschaft in Deutschland basierend auf der Studie „Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland“ des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) gGmbH, Berlin, 2008.

Heinrich-Böll-Stiftung 2014: FLEISCHATLAS EXTRA: ABFALL UND VERSCHWENDUNG 2014, Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.), Oktober 2014.

HMUELV 2012: Lüftung im Wohngebäude. Wissenswertes über den Luftwechsel und moderne Lüftungsmethoden. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.), Wiesbaden, November 2012. Abrufbar unter www.stromspar-check.nrw/wp-content/uploads/2016/06/Lueftung-in-Wohngebaeuden-2012-04-IWU.pdf, zuletzt eingesehen am 28.04.2017.

Holzinger 2017: Wirtschaften. Ein kritisches Glossar zu den Bereichen Wirtschaft, Arbeit, Geld, Konsum, Ressourcen und Neuansätze, Verfasser: Hans Holzinger, Salzburg, JBZ-Verlag März 2017.

ifeu 2013: CO_2-Fußabdruck und weitere Umweltwirkungen von Gemüse aus Baden-Württemberg. Endbericht, ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Heidelberg, 2013.

ifeu 2015: Stromeinspareffekte durch Energieeffizienz und Energiesuffizienz im Haushalt. Arbeitspapier im Rahmen des Projektes „Energiesuffizienz - Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen / Wohnen“. ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (Hrsg.), Berlin, November 2015.

iföl 2008: Bio-Landwirtschaft und Klimaschutz in Österreich: Aktuelle Leistungen und zukünftige Potentiale der Ökologischen Landwirtschaft für den Klimaschutz in Österreich. Kurzstudie. Institut für Ökologischen Landbau, Wien, Oktober 2008.

Linz 2015: Suffizienz als politische Praxis: Ein Katalog, Wuppertal Spezial, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie, No. 49, ISBN 978-3-929944-96-9, www.nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:wup4-opus-57355.

N. Paech 2013: Befreiung vom Überfluss. Auf dem Weg in die Postwachstumsökonomie, oekom verlag, München, 2012.

Renewbility III 2016: Endbericht Renewbility III, Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors, Öko-Institut/Das Institut für Verkehrsforschung im DLR/ifeu/Infras AG, Berlin, November 2016.

Stadt Zürich 2012: Grundlagen zu einem Suffizienzpfad Energie. Das Beispiel Wohnen. Stadt Zürich, Amt für Hochbauten, Fachstelle nachhaltiges Bauen, Zürich, August 2012.

Stadt Zürich 2013: Konsum, Suffizienzpotenziale und Auswirkungen suffizienzfördernder Massnahmen. Unterschiede nach Einkommensklassen und Haushaltstypen. Schlussbericht. Stadt Zürich, Amt für Hochbauten, Fachstelle nachhaltiges Bauen, Erarbeitet durch econcept AG, Zürich, September 2013.

Stengel 2011: Suffizienz. Die Konsumgesellschaft in der ökologischen Krise, oekom verlag, München, 2011.

Techem Studie 2016: Energiekennwerte 2016. Eine Studie von Techem zum Wärme- und Wasserverbrauch in Mehrfamilienhäusern. Techem Energy Services GmbH, Eschborn, 2016. www.techem.de/fileadmin/user_upload/epaper-EKW-2016_leseversion/#0, zuletzt eingesehen am 28.04.2017.

UBA 2012: Second Life. Wiederverwendung gebrauchter Elektro- und Elektronikgeräte. Texte 39/2012, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, Juli 2012.

UBA 2016: Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung: Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen „Obsoleszenz“. Texte 11/2016, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, Februar 2016.

UBA 2016/2: Aktualisierung und methodische Überarbeitung des Nationalen Wohlfahrtsindex 2.0 für Deutschland 1991 bis 2012. Texte 29/2016, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, April 2016.

UBA 2016/3: Konzept zur absoluten Verminderung des Energiebedarfs: Potenziale, Rahmenbedingungen und Instrumente zur Erreichung der Energieverbrauchsziele des Energiekonzepts. Climate Change 17/2016, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, April 2016:

WBAE/WBW 2016: Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL (2016): Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin.

WBGU 2011: Hauptgutachten. Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung, Berlin, 2011.

Worldwatch Institute 2010: Einfach besser leben. Nachhaltigkeit als neuer Lebensstil. Zur Lage der Welt. Worldwatch Institute (Hrsg.), München 2010.

WWF 2012: Klimawandel auf dem Teller, WWF Deutschland, Berlin, Oktober 2012.

WWF 2015: Das grosse Wegschmeissen. Vom Acker bis zum Verbraucher: Ausmaß und Umwelteffekte der Lebensmittelverschwendung in Deutschland, WWF Deutschland (Hrsg.), Juni 2015.

WWF 2015/2: Nahrungsmittelverbrauch und Fußabdrücke des Konsums in Deutschland: Eine Neubewertung unserer Ressourcennutzung, WWF Deutschland, Berlin, März 2015.

WWF/BUND/Germanwatch/NABU/VCD 2014: Klimafreundlicher Verkehr in Deutschland, Weichenstellungen bis 2050, Bonn/Berlin 2014.

11 ANHANG

Im Rahmen des Handlungsfeldes „Klimafreundlicher Verbrauch“ wurden bestehende Aktivitäten im Landkreis Gießen im Bereich Suffizienz recherchiert, analysiert und in einer erweiterten Kontaktdatenbank dokumentiert. Diese enthält neben der Zuordnung regionaler Akteure zu einem Themenfeld auch weitere Angaben zu Historie, aktuellen Aktivitäten, Ansprechpartnern und Kontaktdaten sowie eine regionale Verortung. Über 50 Akteure und Aktivitäten konnten identifiziert werden, die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt werden (teilweise werden einzelne Akteure und Projekte mehrfach aufgeführt, da sie in verschiedenen Themenbereichen wirken). Es ist davon auszugehen, dass darüber hinaus weitere Akteure im Landkreis Gießen verortet sind, die im Rahmen der Masterplanerstellung nicht identifiziert werden konnten.

Zudem wurden Beschreibungen und Aussagen regionaler Akteure bei mehreren Veranstaltungsbesuchen während der Veranstaltungsreihe #giessen #stadtmitmehr aufgenommen und in Akteurssteckbriefen zusammengefasst (Wurzelwerke, foodsharing, Solidarische Landwirtschaft, free school Gießen). Zusätzlich wurden mit einzelnen Akteuren vertiefende Interviews durchgeführt, die ebenfalls in die Akteurssteckbriefe eingeflossen sind (flux-Stadtimpulse, raumstation3539, free school Gießen).

Die hier dargestellten Akteurssteckbriefe stellen somit nur einen kleinen Ausschnitt der tatsächlichen Akteurslandschaft im Landkreis Gießen dar. Weitere Informationen zu Projekten und Akteuren im Landkreis Gießen finden sich u.a. auf der Website www.stadtmitmehr.de.

AUSZUG AUS DER AKTEURSDATENBANK

Themenfeld	Akteure
Wohnen	ProWo Gießen GmbH
	Genossenschaft Domino e.G.
	SWiM e.V.
	Mehrgenerationenwohnen in Gießen e.V.
	Wohnprojekt GINKO
	Wohnprojekt Pendleton
	Wohnbau Genossenschaft Giessen e. G.
	Projekt Jurte
Mobilität	Critical Mass Gießen
	Greenpeace Gießen
	Stadtradeln (u.a. Teilprojekt der Lokale Agenda21-Gruppe “Energie”)
	scouter carsharing
	tamyca
	drivy
	flinc
Landwirtschaft/Ernährung	Ernährungsrat Gießen
	Solawi Sonnenhof
	Solawi-Initiative Ostkreis Gießen/West-Vogelsberg (im Aufbau)
	Solawi Marburg (Verteilpunkt in Gießen)
	Wurzelwerk Gießen

	Gießener Tafel
	Stadtgarten zum Mitmachen auf dem Samen-Hahn-Gelände
	Foodsharing Gießen
	Verbraucherzentrale Hessen (“Klimaschutz schmeckt”)
	Urbane Gärten in Gießen (Teilprojekt der Free School Gießen)
	Kulturland eG - Hof Stedebach/Weimar zwischen Gießen und Marburg
	"Kreisverband Gießen für Obstbau, Garten und Landschaftspflege e.V."
	Modellprojekt CO2OK
Regionalentwicklung	Region GießenerLand e.V.
Konsum	Weltbewusster Stadtrundgang
	Café Amélie
	Offener Bücherschrank
	Papierfluss
	Regionalwährung Minuto
	Reparatur Treff der Jugendwerkstatt
	Studentische Ideenküche - Kü-Ché
	Tauschring Gießen
	Textiles Repair Café
	LUPEN – in und um Gießen herum
	Umsonstladen Pendleton
	Umsonstladen im Cafe Toller
	Kleidertauschparties
	Dorf- und Kulturladen Eberstadt
	arbeitsloseninitiative Gießen e.V.
	Textilbündnis (Agenda 21-Gruppe)
	Initiative "BecherBonus"
	Klimafrühstück - Klimaschutz schmeckt
	Nachhaltigkeitsstrategie Hessen (Schwerpunkt: Nachhaltiger Konsum)
(politische) Arbeit	Raumstation3539
	Jugendwerkstatt Gießen gGmbH
	attac Gießen
	AK44 Infoladen
	Gießener Landbote
Bildung	Free School Gießen
	Connect and Code
	Kantine
	Studentischer Arbeitskreis des UGB e.V.
	Verein Solidarische Welt e.V.
	AG "Klimaschutz und Nachhaltigkeit" der Liebigschule Gießen
	Bezirkslandfrauenverein Gießen
	VHS Gießen
	Region GießenerLand e.V. (Projekt: Bildung und Kultur im Lumdatal/im ländlichen Raum)

	AK Ernährungsökologie der JLU
themenübergreifend	flux – Stadtimpulse
	TransitionTown Gießen
	Projektwerkstatt Saasen
	Die Kümmerei
	#stadtmitmehr
	Medienprojektzentrum Offener Kanal Gießen
	Ideenwettbewerb #weilwirweiterdenken (hessenweit)

Akteurssteckbriefe (Stand Ende 2016)

Akteursbeschreibung „flux - Stadtimpulse“	
Themenfeld	themenübergreifend
Suffizienzansatz	Urbane Gärten, Critical Mass, Bildung, Vernetzung
Ort	Stadt Gießen
Bezeichnung/Name	flux – Stadtimpulse
Ansprechpartner/weitere Beteiligte/Aktive	Nils Seipel Johannes Schmid
Kontaktdaten/Website	www.flux-stadtimpulse.de www.facebook.com/flux.stadtimpulse
Ziele/Werte	Ziel ist die gemeinschaftliche Entwicklung und Umsetzung einer „Vision für eine lebenswerte Stadt Gießen“ über vielfältige gesellige und kreative Projekte. Wichtig ist ihnen dabei, alternative Handlungsmöglichkeiten mit Spaß, Kultur und Ästhetik zu verbinden, so „spielerisch“ über Nachhaltigkeitsthemen ins Gespräch zu kommen und neben bestehenden regionalen Akteuren auch neue, konservativere Zielgruppen einzubinden.
Kurzbeschreibung Projekt/Aktivitäten	flux-Stadtimpulse hat sich auf Basis der erfolgreichen Durchführung des „Fest des guten Lebens“ mit etwa 700 Teilnehmern im Herbst 2015 gegründet. Seitdem beteiligen sie sich an Projekten und Aktivitäten oder initiieren sie selber, die zum gegenseitigen Austausch beitragen und bestehende Bedürfnisse im gesamten Themenfeld „nachhaltige Lebensstile“ adressieren. Dazu gehören u.a. die „Critical Mass Gießen“, die „Kantine“ oder auch der Online-Stadtführer „Stadt mit mehr“, Flohmärkte sowie Lastenradtransporte etc.
Regionale Ausprägung einer nationalen Bewegung	Nein
Herausforderungen/Erfolge	Derzeit erfolgt das Engagement für flux-Stadimpulse auf ehrenamtlicher Basis und bindet viel persönliche Freizeit. Gleichzeitig werden die Aktivitäten aber auch als sehr sinnstiftend und erfüllend wahrgenommen und es bestehen noch viele Projektideen, die darauf warten umgesetzt zu werden. Eine zentrale Frage ist, wie die Aktivitäten von flux dauerhaft personell und räumlich organisiert werden könnten.
Zukunftspläne	Ein konkretes nächstes Projekt ist ein Kurs an der Universität Gießen („Think Gießen out of the box“), für den auch Credit-Points erworben werden können und der zum Engagement in der Stadt anregen soll (Konzeptarbeiten für „Pop-up-Town“, Leerstände nutzen). Weitere Überlegungen sind die

	Durchführung einer „Nachbarschafts-Fest-Reihe“, aber auch die Schaffung eines physischen Ortes zum Austausch der regionalen Akteure. Auch eine Professionalisierung von flux mit der Schaffung von Stellen, der Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten und dem Angebot von Dienstleistungsangeboten wie Bürgerbeteiligungsverfahren oder Beratungsleistungen sind in Vorbereitung.
Übertragbarkeit des Ansatzes	Freie Übertragbarkeit gegeben.

Akteursbeschreibung „Solawi“	
Themenfeld	Ernährung, Landwirtschaft
Suffizienzansatz	Regionale Lebensmittelversorgung
Ort	Landkreise Gießen und Marburg
Bezeichnung/Name	SoLaWi Marburg e.V.
Ansprechpartner/weitere Beteiligte/Aktive	Cécile Guillet
Kontaktdaten/Website	www.solawi-marburg.de
Ziele/Werte	Lebensmittel sollen auf eine sozial und ökologisch verträgliche Weise angebaut und verteilt werden. Damit sollen eine gesellschaftliche Alternative und ein Gegengewicht zur bestehenden Wirtschaftsordnung geschaffen werden. Landwirte schließen dazu mit ihren Mitgliedern Ein-Jahres-Verträge ab, die sie finanziell absichern. Gleichzeitig zahlen die Mitglieder jeder für sich so viel, wie sie zu zahlen in der Lage sind bzw. zahlen wollen (bis zum Erreichen des betriebswirtschaftlich notwendigen Zielbetrages). Als Besonderheit kann bei der SoLaWi Marburg ein Teil des Geldes auch in Arbeitsstunden eingezahlt werden.
Kurzbeschreibung Projekt/Aktivitäten	Die SoLaWi Marburg hat sich im Jahr 2012 gegründet und seit Anfang 2013 seine ersten Mitglieder einmal pro Woche mit Gemüse versorgt. Dieses kann an verschiedenen Verteilpunkten in Marburg, Gießen sowie in Kirchvers abgeholt werden. Derzeit sind etwa 200 Anteile vergeben. Die Mitglieder werden dabei mit kleineren Arbeiten betraut, die gezielt vergeben werden, um Hemmnisse bei der Mithilfe abzubauen. Insgesamt läuft es gut.
Regionale Ausprägung einer nationalen Bewegung	Ja (Solidarische Landwirtschaft/CSA)
Herausforderungen/Erfolge	Es besteht eine Kerngruppe, um die herum ein „Kommen und Gehen“ stattfindet. Für eine Bewältigung der anstehenden Arbeiten muss eine größere Verbindlichkeit geschaffen werden und eine Professionalisierung möglichst über die Schaffung von Personalstellen erreicht werden. Je größer die Solawi wird, umso größer wird auch der Anteil an passiven Abnehmern und es fehlt insgesamt an gemeinsamem Engagement. Der studentische Anteil der Bevölkerung in den Landkreisen Gießen und Marburg wird dabei als Chance gesehen, weitere Projekte zu initiieren und den Bereich zu beleben.
Zukunftspläne	Über einen Förderantrag soll eine halbe Stelle geschaffen werden, die Solawi soll aber zumindest im nächsten Jahr in

	ihrer aktuellen Größe beibehalten werden. Zusätzlich sollen noch Streuobstwiesen-Flächen eingebunden werden, Kurse zur Gemüseverwertung angeboten werden und eine Erweiterung der Produktpalette (z.B. auf Brot) angestrebt werden. Ein AK für Milchbeschaffung ist derzeit gewünscht, befindet sich allerdings noch nicht in der Umsetzung.
Übertragbarkeit des Ansatzes	Freie Übertragbarkeit gegeben.

Akteursbeschreibung „Free School Gießen“	
Themenfeld	Bildung
Suffizienzansatz	(Wissen) teilen, Selbstermächtigung, Freier Fluss
Ort	Stadt Gießen
Bezeichnung/Name	Free School Gießen
Ansprechpartner/weitere Beteiligte/Aktive	Jesse Jacovini Alexandra Boeckel
Kontaktdaten/Website	www.freeschoolgiessen.wordpress.com www.facebook.com/FreeSchoolGiessen
Ziele/Werte	Die Free School Gießen beruht auf der Idee, dass jeder Fähigkeiten, Ideen und Erfahrungen besitzt, die es wert sind, mit anderen geteilt zu werden. Sie möchte dazu animieren, interessante Veranstaltungen und Events zu organisieren, Erfahrungen weiterzugeben, sich zu bestimmten Themen auszutauschen, anderen etwas beizubringen oder einfach gemeinsam Spaß zu haben. Und dies völlig unabhängig, unbürokratisch und kostenlos.
Kurzbeschreibung Projekt/Aktivitäten	Das Konzept stammt ursprünglich aus den USA und Kanada und wurde vor 3 Jahren als ehrenamtliches Projekt in Gießen gestartet. Eines der ersten Projekte war die Umsetzung einer Fahrradwerkstatt sowie ein Kurs im Nähen und Stricken. Inzwischen finden ca. 20 regelmäßige Kurse mit einem breiten Themenspektrum statt (IT, Sprache, Yoga, urbanes Gärtnern, Wandeltreff etc.). In dieser Ausprägung ähnelt es einer VHS, allerding mit dem Unterschied, dass alle Kurse kostenlos und für alle offen sind. Die Arbeit des Koordinationsteams dreht sich im Wesentlichen um die Organisation von Räumlichkeiten und der Begleitung der Kursideen bis hin zur Umsetzung. In den Jahren 2015 und 2016 wurde das Projekt von der lokalen Stiftung „Anstoß“ zunächst mit Fördergeldern für die Anmietung eines Raumes und später für die Einrichtung einer Minijobstelle zur Integration von Geflüchteten unterstützt. Aktuell werden auch die Arbeiten an einem „Nachhaltigen Stadtführer“ unterstützt.
Regionale Ausprägung einer nationalen Bewegung	Nein
Herausforderungen/Erfolge	In der Anfangszeit der Free School Gießen ist die Neuartigkeit des Konzeptes häufiger auf Unverständnis gestoßen, wie ein „geben ohne nehmen“ funktionieren könne. Nach den ersten erfolgreichen Kursen hat sich dies aber gegeben und inzwischen in Gießen fest etabliert. Ein besonderer Erfolg war die Sammlung von ausreichenden Privatspenden zur Finanzierungen von Raummieten.

	Probleme bestehen mit den bestehenden Räumlichkeiten, da diese z.B. nicht groß genug für bestimmte Sportangebote oder nicht geeignet für bestimmte Musikangebote sind. Auch für den Free School Garten braucht es im nächsten Jahr Ersatz, da der bestehende Platz neben der Kü-Ché abgerissen werden wird.
Zukunftspläne	Als wichtigster Aspekt gilt es im nächsten Jahr größere Räumlichkeiten für weitere Kursangebote zu finden. Außerdem soll auch das Kursangebot erweitert werden. (Nachtrag: seit März 2017 konnte ein zentraler Raum in der Stadtmitte als Veranstaltungs- bzw. Seminarraum angemietet werden. Er ist von den ehrenamtlichen Initiatoren privat angemietet und wird freiwillig engagierten Personen kostenlos zur Verfügung gestellt. Finanziert wird er derzeit über Fördergelder der Stadt Gießen und des Landesprojekts „Geflüchtete für ehrenamtliches Engagement gewinnen“ sowie über Mietbeiträge gewerblicher Mitnutzer des Raumes.)
Übertragbarkeit des Ansatzes	Eine Freie Übertragbarkeit ist gegeben, sobald sich Menschen finden, die ihr Wissen weitergeben wollen und Menschen, die dieses aufnehmen wollen.

Akteursbeschreibung „raumstation3539“	
Themenfeld	Arbeiten
Suffizienzansatz	Co-Working, Leerstandsnutzung
Ort	Stadt Gießen
Bezeichnung/Name	raumstation3539
Ansprechpartner/weitere Beteiligte/Aktive	Sönke Müller
Kontaktdaten/Website	www.facebook.com/raumstation3539
Ziele/Werte	Die raumstation3539 ist ein Zusammenschluss von kulturellen und sozialen Initiativen und Einzelpersonen, die die Stadt Gießen durch persönliches Engagement und Ideenreichtum zu einem lebenswerteren Ort machen wollen. Dafür wird gemeinsam in den Bereichen Immobilien- und Leerstandsnutzung, Vernetzung und Kooperation, Öffentlichkeits- und Lobbyarbeit, Nachwuchsgewinnung, Projektfinanzierung und -förderung sowie Veranstaltungen und Festivals gearbeitet.
Kurzbeschreibung Projekt/Aktivitäten	Die raumstation3539 ist Ende 2014 quasi zufällig aus der Situation entstanden, dass verschiedene Raumsuchende die Idee hatten, gemeinsamen ein Büro bzw. Arbeitsräume anzumieten. Aus der Problematik einen Hauptmieter bestimmen zu müssen, erfolgte die Gründung einer Genossenschaft, welche auch in Zukunft die Bündelung von Einzelinteressen unterstützen soll, indem eine konstante Struktur unabhängig von Einzelpersonen geschaffen wird. Im Büro in der Grünbergerstraße arbeiten derzeit 7 Personen in den geteilten Räumen, die auch die Möglichkeit für die Durchführung von Veranstaltungen bieten. Es werden regelmäßige Vernetzungstreffen (monatlich) durchgeführt und 4x im Jahr ein Hausflohmarkt (im Garten des Ulenspiegel) ausgerichtet. Derzeit wird ein Seminar an der Universität

	durchgeführt, welches das Ziel verfolgt „Nachwuchs-Akteure“ zu gewinnen. Zudem gibt es zu verschiedenen Themen Arbeitskreise (wie z.B. AK Raumsonde, AK Nachwuchsgewinnung), die sich regelmäßig treffen.
Regionale Ausprägung einer nationalen Bewegung	Nein
Herausforderungen/Erfolge	Es ist immer wieder schwierig zu erklären, was die raumstation3539 ist und wie der Zusammenschluss funktioniert. Allerdings wird dies in der Regel über die praktische Umsetzung deutlich und über die verschiedenen entwickelten Kooperationen ist die Vernetzung inzwischen zusammengewachsen. In einer Universitätsstadt wie Gießen ist insbesondere die studentische Fluktuation während der Semesterferien, aber auch nach Beendigung des Studiums für kontinuierliche Projektarbeiten ein Problem.
Zukunftspläne	Im nächsten Jahr soll der Versuch gestartet werden, die Fluktuation der Studenten in den Semesterferien des Sommersemesters über die Durchführung einer Veranstaltungsreihe abzupuffern. Außerdem will die raumstation3539 in Bezug auf die Aspekte fehlender Räumlichkeiten für gemeinschaftliche, alternative Projekte in Gießen politisch stärker aktiv werden.
Übertragbarkeit des Ansatzes	Wenn sich ausreichend Menschen mit gemeinsamen Interessen zusammenfinden, ist eine freie Übertragbarkeit gegeben.

Akteursbeschreibung „Wurzelwerk“	
Themenfeld	Ernährung/Landwirtschaft
Suffizienzansatz	Selbstversorgung, Urbane Gärten
Ort	Stadt Gießen
Bezeichnung/Name	Wurzelwerk Gießen
Ansprechpartner/weitere Beteiligte/Aktive	Max Stricker
Kontaktdaten/Website	www.wurzelwerk-giessen.de www.facebook.com/wurzelwerkgiessen
Ziele/Werte	Das Wurzelwerk ist ein junges Gartennetzwerk, dass dem steigenden Interesse am gemeinsamen Gärtnern in Gießen nachkommt. Dadurch sollen auch in der Stadt die Möglichkeit erhalten und geschaffen werden mit der Natur in Kontakt zu treten und von ihr zu lernen.
Kurzbeschreibung Projekt/Aktivitäten	Das Wurzelwerk ist ein urbanes Gartennetzwerk, welches seit Anfang 2016 besteht und derzeit drei aktive Gärten aufweist. Es wurde gegründet, um einen zentralen Ansprechpartner und Koordinator für die Entstehung und Bearbeitung urbaner Gärten in Gießen zur Verfügung stellen zu können.
Regionale Ausprägung einer nationalen Bewegung	Ja (Urbane Gärten)
Herausforderungen/Erfolge	Der hohe Studentenanteil bedingt große Fluktuationen in den Semesterferien. Hierbei ist insbesondere der Sommer kritisch, da dann regelmäßig gegossen werden muss, aber zu wenig Menschen diese Aufgabe übernehmen können, während im

	Herbst zur Ernte wieder eine deutlich größere Anzahl Helfer zur Verfügung steht. Eine regelmäßigere Kommunikation (Newsletter, facebook) und Aktivierung von Interessierten fehlt noch. Ebenso wäre auch eine stärkere Strukturierung der Arbeit sowie die Ansprache generationenübergreifender Altersschichten wünschenswert. Zudem stehen verschieden Gartenflächen wie der Free School Garten nur über einen begrenzten Zeitraum zur Verfügung und müssen dann wieder abgebaut und durch neue Flächen ersetzt werden.
Zukunftspläne	Am Eulenkopf in Gießen bestünde die Möglichkeit ein etwa 1.300 m^2 großes Gartengelände mit Unterstand und Regenauffangmöglichkeiten zu bewirtschaften. Wünschenswert wäre die Entwicklung eines interkulturellen Gartens. Entsprechende Absprachen wurden mit dem Gartenamt bereits getroffen und bedürfen nur noch einer Bestätigung. Allerdings fehlt es derzeit insbesondere an Aktiven, die die ersten Schritte zur Organisation der Bewerbung der Fläche für weitere Teilnehmer sowie für die Einbindung der anliegenden Nachbarn (u.a. die WoBau eG) unterstützen. (Mitglieder des Ernährungsrates haben Unterstützung bei der Suche nach weiteren Mitgärtnern angeboten.)
Übertragbarkeit des Ansatzes	Eine freie Übertragbarkeit ist überall gegeben wo für mehrere Menschen die Möglichkeit besteht ein Stück Fläche zu bewirtschaften und sich diese Arbeit zu teilen. Über Hochbeete sind auch versiegelte Flächen nutzbar. Die Flächen müssen nicht zwingend zentral in der Stadt liegen, auch wenn dann eine bessere Erreichbarkeit gegeben ist.

Akteursbeschreibung „Foodsharing Gießen“	
Themenfeld	Ernährung
Suffizienzansatz	Lebensmittelverschwendung vermeiden
Ort	Stadt Gießen
Bezeichnung/Name	Foodsharing Gießen
Ansprechpartner/weitere Beteiligte/Aktive	Tom Hochscheid Maxi Platzner
Kontaktdaten/Website	www.facebook.com/pg/FoodsharingGiessen www.foodsharing.de/?page=fairteiler&bid=301
Ziele/Werte	Der 2012 gegründete Verein Foodsharing e.V. setzt sich dafür ein, genießbare Lebensmittel vor dem Wegwerfen zu bewahren und diese an Menschen weiterzugeben, die sie verwerten.
Kurzbeschreibung Projekt/Aktivitäten	Die Ortsgruppe Gießen hat sich im Frühling 2014 zusammengefunden. Offiziell besteht die Gießener Foodsharing-Gruppe aus etwa 180 aktiven Mitgliedern, von denen aber etwa 80 tatsächlich regelmäßig aktiv sind und zu den etwa 35 Abholungen von Lebensmitteln pro Woche beitragen. Diese Abholungen werden jeweils CO_2-neutral und kostengünstig mit Lastenfahrrädern erledigt. Dabei werden täglich mehr als 200 Menschen mit kostenlosem Essen versorgt und gleichzeitig weniger unverdorbene Nahrungsmittel in den Müll geworfen. Im Gegensatz zur Gießener Tafel können von Foodsharing auch noch Lebensmittel weitergegeben werden, deren MHD abgelaufen

	ist (Vereinsstrukturen). Von den derzeit geretteten Nahrungsmitteln bleibt bei der Verteilung i.d.R. nichts übrig.
Regionale Ausprägung einer nationalen Bewegung	Ja (foodsharing)
Herausforderungen/Erfolge	In den Semesterferien gibt es bei den Lebensmittelabholungen, von denen einige täglich bedient werden müssen (z.B. Schulen), regelmäßige Engpässe. Dies ist derzeit auch der limitierende Faktor für ein weiteres Wachstum in Gießen. Es bedarf einiger Zeit des aufeinander „Einspielens“, bis Foodsharer und Abholstellen sowie Urlaubszeiten etc. verlässlich zusammenpassen. Insgesamt aber trägt der hierarchische Aufbau des Dachvereins, dessen Kommunikationsmittel mit genutzt werden können, mit klaren Strukturen zum letztlich guten Funktionieren bei. Das Foodsharing-Netzwerk in Gießen fühlt sich von der Bevölkerung gut angenommen und akzeptiert.
Zukunftspläne	Es stehen einige neue Kooperationen in Aussicht. Mit Kaufland in Linden ist ein Vertrag nahezu abgeschlossen, während mit der Herkules-Kette eine deutschlandweite Kooperation des Foodsharing-Netzwerks angestrebt wird. Parallel dazu besteht eine Anfrage der Uni-Mensa, die aber möglicherweise die Kapazitäten der Foodsharer in Gießen übersteigt. Außerdem sollen weitere Räume zum Verteilen der Lebensmittel geschaffen werden.
Übertragbarkeit des Ansatzes	Freie Übertragbarkeit überall gegeben wo sich Interessierte mit geeigneten Transportmitteln einfinden und Verteilpunkte einrichten lassen.

Unsere Heimat – unser Klima

Landkreis Gießen

HESSENS MITTE • WISSEN
WIRTSCHAFT & KULTUR

Masterplan 100% Klimaschutz

Teilbericht
Klimafreundliche Produktion

Masterplan 100% Klimaschutz Landkreis Gießen

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Landkreis Gießen

Stabsstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus und Kreisentwicklung

Riversplatz 1-9

35394 Gießen

Projektbearbeiter:
Dr. Manfred Felske-Zech
Björn Kühnl
Sonja Minke
Ludwig Danzeisen

Für die Stadt Gießen:
Dr. Gerd Hasselbach

AUFTRAGNEHMER

KEEA
Heckerstraße 6

34119 Kassel

Projektleitung:
Armin Raatz
Thomas Duwe

IN KOOPERATION MIT

Limón GmbH
Große Rosenstraße 21
34117 Kassel

Bearbeiter :
Julian Raphael Tobisch
Florian Rode

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Zuwendungsgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: 03KP0009

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG	4
2	EINLEITUNG	6
3	AUSGANSLAGE	7
4	VISION 2050	8
5	ANFORDERUNGEN AN DIE BUNDES- UND DIE EU-EBENE	9
6	UNTERNEHMENSSTRUKTUR DES LANDKREIS GIEßEN	11
7	ENERGIEBEDARF DER PRODUZIERENDEN UNTERNEHMEN	14
8	ENTWICKLUNG DES ENERGIEBEDARFS IN SZENARIEN	21
9	UNTERNEHMENSBEFRAGUNG	31
10	EFFIZIENZNETZWERKE	35
11	DER ENTWICKLUNGSPFAD BIS 2050 IM LANDKREIS GIEßEN	38
12	ZUSAMMENARBEIT DES LANDKREISES UND DER KOMMUNEN	39
13	MAßNAHMENKATALOG	40
14	VERZEICHNISSE	47
15	GLOSSAR	49
16	ANHANG	50
17	LITERATURVERZEICHNIS	51

In den folgenden Texten wird der Begriff CO_2 für alle relevanten Treibhausgasemissionen verwendet und schließt somit sämtliche CO_2-Äquivalente anderer Treibhausgase mit ein.

Weiterhin wird In den folgenden Texten auf die gleichberechtigte Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. In der Regel wird das männliche Genus verwendet, gemeint sind jedoch beide Geschlechter.

1 ZUSAMMENFASSUNG

Zur Erfüllung der ambitionierten Ziele, die sich aus der Masterplan Richtlinie ergeben, die Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis 2050 um mindestens 95 Prozent sowie gleichzeitig eine Halbierung des Endenergieverbrauchs zu erreichen, werden die Unternehmen im Landkreis Gießen vor Herausforderungen gestellt werden.

Der Landkreis Gießen ist geprägt von mittelständischen, familiengeführten Unternehmen mit 10-50 Beschäftigten. Viele dieser Unternehmen fallen unter die Berufsbereiche der Installateure, Ingenieurbüros, Apotheken, Arztpraxen etc. und sind aus energetischer Sicht und damit auch auf ihre Klimarelevanz gesehen nur in der Masse interessant. Besonders im Stadtgebiet Gießen ist die Gesamtanzahl an Unternehmen am größten. In Bezug auf die produzierenden Unternehmen im Landkreis Gießen haben die Branchen Maschinenbau und Metallbearbeitung den größten Einfluss. Die Unternehmen und Betriebe im Landkreis Gießen beschäftigen ca. 71.000 Mitarbeiter und benötigen ca. 700.000 MWh Energie pro Jahr.

Nur durch ein Zusammenspiel von Politik und Wirtschaft kann ein Anstieg der Gesamtenergiemenge zur Produktion von Waren um 40 % verhindert werden. Die Ergebnisse der Analyse der Energiebedarfsentwicklung der produzierenden Unternehmen haben deutlich gezeigt, dass trotz des wirtschaftlichen Wachstums durch die hohen Ambitionen aller Akteure und der Umsetzung aller technischen Potentiale eine Strombedarfsreduzierung von 30 %, sowie im Wärmebereich eine Einsparung von 20 % realisierbar ist. Dies entspricht einer Gesamtenergieeinsparung von 24 %. Zur Umsetzung dieser Szenarien müssen sowohl strukturelle als auch politische und soziale Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Damit Unternehmen nicht nur im Einzelunternehmen energie- und ressourceneffizient handeln, sondern unternehmensübergreifend Ressourcen- und Energieströme ausgeglichen werden können, müssen infrastrukturelle Maßnahmen ergriffen werden. Die Förderung von Energie- und Ressourceneffizienz in den Gewerbegebieten des Landkreises Gießen ist dabei essenziell. Energie- und Ressourceneffizienz wird darüber hinaus ein entscheidender Wettbewerbsvorteil der Gewerbegebiete im Landkreis Gießen werden.

Ein zentrales Element der Umsetzung wird dabei die systematische Etablierung von akteur-spezifischen Energieeffizienz-Netzwerken einnehmen. Nur durch einen zielgerichteten, kontinuierlichen, professionell moderierten Erfahrungsaustausch können die Unternehmen auf ideale Weise ihr Know - how vereinen und gemeinsam gestärkt in die Zukunft gehen.

Vielen Unternehmen fehlt das Bewusstsein über die eigenen Möglichkeiten und die eigene Rolle im Klimaschutzprozess. Hier wurde bereits in der Vergangenheit von Seiten des Kreisausschusses frühzeitig die Initiative ergriffen und Aufklärungskampagnen zum Themenfeld Energieeffizienz in der Produktion durchgeführt. In Zukunft muss dieser Weg konsequent weiter bestritten werden.

Die Analyse der Energieverwendung der Unternehmen hat gezeigt, dass insbesondere die Themenfelder effiziente Antriebstechnik, Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik sowie die thermischen Themenbereiche Raum- und Prozesswärme einen hohen Stellenwert einnehmen. Hier sollte in Zukunft verstärkt der Fokus auf Informationsveranstaltungen liegen. Durch regelmäßig stattfindende Themenabende werden die Unternehmen über die wesentlichen Effizienzpotentiale, Umsetzungsmöglichkeiten und Förderprogramme informiert.

Ein effizienterer Energieeinsatz wird die gesamtwirtschaftliche Produktivität der Unternehmen im Landkreis Gießen verbessern, da weitestgehend nur einzelwirtschaftlich lohnende Maßnahmen umgesetzt werden. Als Resultat daraus werden Produktionskosten und Preise sinken. Der Effizienzeffekt verbessert somit auch die Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft. Insbesondere sollten hier die Branchen Maschinenbau und Metallbearbeitung als Zielgruppe involviert werden.

2 EINLEITUNG

In dem Handlungsfeld 02 „Klimafreundliche Produktion“ als Bestandteil des „Masterplan 100% Klimaschutz für den Landkreis Gießen“ wird die Unternehmens- bzw. Gewerbestruktur im Landkreis Gießen in Bezug auf Energiebedarf und Energieverwendung untersucht und mögliche Handlungsoptionen zur Erfüllung der Klimaschutzziele dargestellt.

Als Masterplan-Kommune verfolgt der Landkreis Gießen konsequent die Erfüllung der Klimaschutzziele. Ein besonderes Augenmerk in Bezug auf den Umsetzungsprozess wird auf der Einbindung aller vor Ort wesentlichen Akteure und dem Anstoßen eines anhaltenden zivilgesellschaftlichen Prozesses gesetzt. In diesem Kontext ist es von zentraler Bedeutung, dass die regionalen Unternehmen vor Ort in den Prozess eingebunden werden.

Der Spagat zwischen Wirtschaftswachstum und der Erfüllung der Klimaziele stellt auf der einen Seite eine große Herausforderung dar, auf der anderen Seite kann daraus auch eine Chance für die Region erwachsen.

Viele Unternehmen haben bereits erkannt, dass Umwelttechnologien und -dienstleistungen für das Wachstum von morgen eine entscheidende Rolle spielen werden. Die Chance für den Landkreis Gießen besteht darin, dass Klimaschutz zum Impulsgeber für die ökonomische Modernisierung der wirtschaftlichen Infrastruktur wird.

Der effizientere Einsatz von Energie trägt zu einer gesamtwirtschaftlichen verbesserten Situation der Unternehmen im Landkreis Gießen bei. Das Umsetzen von Maßnahmen zur Effizienzverbesserung, die sich sowohl ökologisch als auch ökonomisch rechnen, tragen zum ökonomischen Erfolg der Unternehmen bei und minimieren gleichzeitig die gesamtwirtschaftlichen CO2-Vermeidungskosten. Prinzipiell gilt es, in dem Spannungsfeld zwischen notwendigen umfangreichen Energie- und CO2-Einsparungen und dem Bestreben der Unternehmen Kosten zu senken und erfolgversprechende und praxisnahe Lösungen für den Klimaschutz zu finden. Nur durch die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen ist eine ideale Umsetzung aller Einzelmaßnahmen möglich.

Die produzierenden Unternehmen im Landkreis Gießen weisen einen hohen Anteil an Fremdstrombezug auf. Aus diesem Grund ist dieser Sektor ebenfalls ein wichtiges Handlungsfeld für die Reduktion der Emissionen der Energiewirtschaft. Nur durch den Ausbau der erneuerbaren Energien wird es auch im industriellem Zusammenhang möglich sein, die Erfüllung der Ziele zur Treibhausgasminderung zu realisieren.

.

3 AUSGANSLAGE

Die Unternehmen und Betriebe im Landkreis Gießen beschäftigen ca. 71.000 Mitarbeiter und benötigen für die Produktion ca. 700.000 MWh Energie pro Jahr. Unter den ansässigen Unternehmen befinden sich auch einige energieintensive Unternehmen. Energieintensiv gilt im Rahmen dieser Untersuchung ein Unternehmen mit einem Energiebedarf von mehr als 1 GWh.

Die Notwendigkeit einer klimafreundlichen Produktion im Landkreis Gießen wurde von Seiten der Politik und Kreisverwaltung bereits frühzeitig erkannt. Zur Information der Unternehmen wurden in der Vergangenheit einige Aufklärungskampagnen zum Themenfeld Energieeffizienz in der Produktion durchgeführt.

Auch auf der Energieversorgerseite gibt es viele Bemühungen diese effizient zu gestalten. So verfügt die Universitätsstadt Gießen über ein weitreichendes Wärmenetz welches von den Stadtwerken Gießen betrieben wird. Eine Interessensbekundung der Unternehmen zur Nutzung und Integration von Wärmenetzen, auch im Bereich der Gewerbegebiete, ist vorhanden.

Die Ergebnisse der durchgeführten Unternehmensbefragung haben gezeigt, dass über 50 % der befragten Unternehmen Energieeffizienz als ein wichtiges Kriterium für Ihren Betrieb erkannt haben und ca. 47 % der befragten Unternehmen für die Zukunft die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen planen. Auch im Bereich der Energieversorgung haben die Unternehmen im Landkreis Gießen bereits erste Schritte in Richtung CO_2 neutrale Produktion getätigt, ca. 63 % der befragten Unternehmen beziehen Strom aus erneuerbaren Energiequellen, davon 23 % über eigene Anlagen.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Verwirklichung der Ziele einer klimaneutralen Produktion sind Netzwerke. Hier ist im Landkreis Gießen noch großes Potential vorhanden. Ein erstes Netzwerk im Umweltbereich hat sich bereits gefunden. Das KompetenzNetz UmweltTechnologie (KNUT) vereint Mittelhessische Unternehmen, um gemeinsam umweltrelevante Herausforderungen zu bestreiten. Netzwerke im Energiebereich müssen in ähnlicher Weise folgen.

4 VISION 2050

Die Unternehmen im Landkreis Gießen haben einen starken Fokus auf nachhaltige Unternehmensstrategien gesetzt um klimafreundlich zu produzieren. In Bezug auf das einzelne Unternehmen bedeutet dies, dass der Energiebedarf der Unternehmen zu 100 % aus erneuerbaren Energien gedeckt werden sollte. Viele Unternehmen konnten dieses Ziel umsetzen. Besonders energieintensive Unternehmen haben mit großen Anstrengungen ihren Energiebedarf im Rahmen der Möglichkeiten reduziert. Hierzu wurden in diesen Unternehmen Energieeffizienzziele formuliert und umgesetzt. Die Unternehmen im Landkreis Gießen haben Stück für Stück ihre Produktion dahingehend umgestellt, dass die Produkte mit einem minimalen Ausstoß an Treibhausgasemissionen produziert werden. Dies schließt auch Zuliefererprodukte und deren Transport ein. Der Einkauf wurde um entsprechende Kriterien ergänzt. Regionale Produkte aus klimaschonend arbeitenden Betrieben werden dadurch bevorzugt. Ein übergeordnetes regionales Energiemanagement konnte die Koordination von Energiethemen im Unternehmensbereich im Landkreis übernehmen. Darüber hinaus konnten in den Gewerbegebieten der Region lokale Energienetzwerke gebildet werden, um den Energiebedarf insbesondere im Wärme- und Kältebereich optimiert zu decken. Ein gutes Beispiel dafür waren die bereits gut ausgebauten Wärmenetze. Durch eine innovative und energetische Gestaltung der Gewerbegebiete bietet der Landkreis der Neuansiedlung von Unternehmen beste Voraussetzungen.

Bezogen auf das Produktdesign und Herstellungsprozesse wurden zunehmend Reuse- und Recyclingansätze aufgenommen. Entsprechend sind neue Unternehmen entstanden, die sich dort spezialisiert haben.

5 ANFORDERUNGEN AN DIE BUNDES- UND DIE EU-EBENE

Maßnahmen zum Thema Energie auf lokaler Ebene sind eng verwoben mit den Regelungen, die auf überregionaler, nationaler und EU-Ebene getroffen werden. Als Beispiel sei die EEG-Umlage genannt, die zunächst einheitlich von allen Stromabnehmern zu tragen ist und somit den Ausbau erneuerbarer Energien fördert, der jedoch regional in Art und Umfang variiert. Die gesamtgesellschaftlichen Anstrengungen zur Vermeidung von Treibhausgasen und somit zur Reduzierung des Energiebedarfes dienen sowohl den nationalen, den europäischen und den globalen Verpflichtungen zum Klimaschutz, welche durch das Pariser Abkommen (das von allen Nationen getragene 1,5-Grad-Ziel) festgeschrieben wurden. Da die Zielerreichung von den lokalen Klimaschutzanstrengungen abhängen wird, werden die folgenden Unterstützungshandlungen der höheren Ebenen als wichtig erachtet.

BUNDESEBENE – VEREINFACHUNG DES FÖRDERSYSTEMS UND UNTERSTÜTZUNG BEI DER INANSPRUCHNAHME VON FÖRDERMITTELN

Fördermittel sind ein Instrument der Bundesregierung und der Bundesländer, wirtschaftliche Anreize für Maßnahmen in energieeffiziente Technik zu schaffen. Der Zugang ist für Interessierte jedoch mit Hürden verbunden. Zunächst gibt es eine Fülle an möglichen Förderprogrammen. Weiterhin sind die Voraussetzungen für die Inanspruchnahme von Fördermitteln oft unterschiedlich und die Antragstellung teilweise komplex. Dies führt zu nicht ausgeschöpften Fördermitteltöpfen wie bei der „Richtlinie über die Förderung der Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich“ des BAFA. Hier sind seit Beginn in 2016 Gelder für 160.000 Maßnahmen pro Monat vorhanden. Jedoch wurden in den ersten neun Monaten des Jahres nur rund 40.000 Anträge insgesamt gestellt (vgl. Gebäude Energieberater 2017). Dies deutet auf einen erheblichen Korrekturbedarf hin. Wünschenswert ist die Förderung einer Fördermittelberatung durch einen Energieberater. Hierbei kann die Erarbeitung einer unternehmensspezifischen Strategie zur Inanspruchnahme von Fördermitteln erarbeitet und Grundsätzliches für die Antragstellung vorbereitet werden.

EU-EBENE – EINHEITLICHER KONTROLLMECHANISMUS ZUR EINHALTUNG DER EU ENERGIEEFFIZIENZ-RICHTLINIE 2012/27/EU

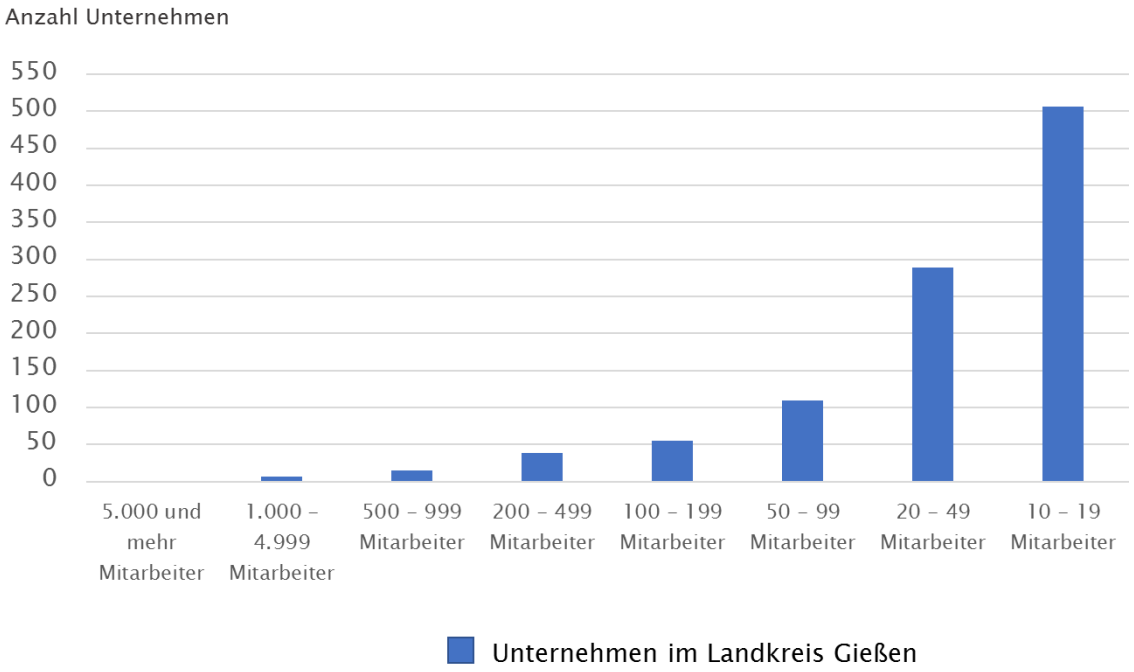
In Deutschland wurden alle Nicht-KMU-Unternehmen durch das Energiedienstleistungsgesetz verpflichtet, ab dem 5.12.2015 alle vier Jahre ein Energieaudit durchzuführen. Die Einhaltung wird von dem BAFA überwacht. Bei Nichteinhaltung sind Strafzahlungen zu leisten. Deutschland hat also Maßnahmen eingeleitet, die sicherstellen, dass Unternehmen mit einer Mindestgröße sich mit dem Thema Energieeffizienz auseinandersetzen und Energieeinsparmaßnahmen erarbeiten, die zur Klimaschutzzielerfüllung beitragen. Damit die europäischen Klimaschutzziele erreicht werden, ist ein ähnlicher Kontrollmechanismus auch in anderen Staaten anzuraten. Derzeit wird die EU-Richtlinie von den Nationalstaaten unterschiedlich streng ausgelegt, was teilweise zu wenig

ambitionierten Vorgaben führt (Becker, Büttner, Held 2015). Die Bundesregierung könnte sich für die strengere Auslegung in der gesamten EU einsetzen.

6 Unternehmensstruktur des Landkreis Gießen

Zur Bewertung der Unternehmens- und Gewerbestruktur der Unternehmen im Landkreis Gießen wurden die beim Landkreis Gießen vorliegenden Unternehmensdaten bewertet und nach produzierendem Sektor gefiltert. Insgesamt umfasst die Datenbasis 1065 im Landkreis Gießen gelistete Unternehmen. Berücksichtigt wurden Unternehmen ab einer Größe von 10 Mitarbeitern. Die Datenbank umfasst alle im Landkreis gelisteten Unternehmen in Abhängigkeit ihrer Mitarbeiteranzahl sowie der Branchenzugehörigkeit. Im ersten Schritt wurden die Unternehmen in Bezug auf die Mitarbeiterzahlen ausgewertet und bilanziert.

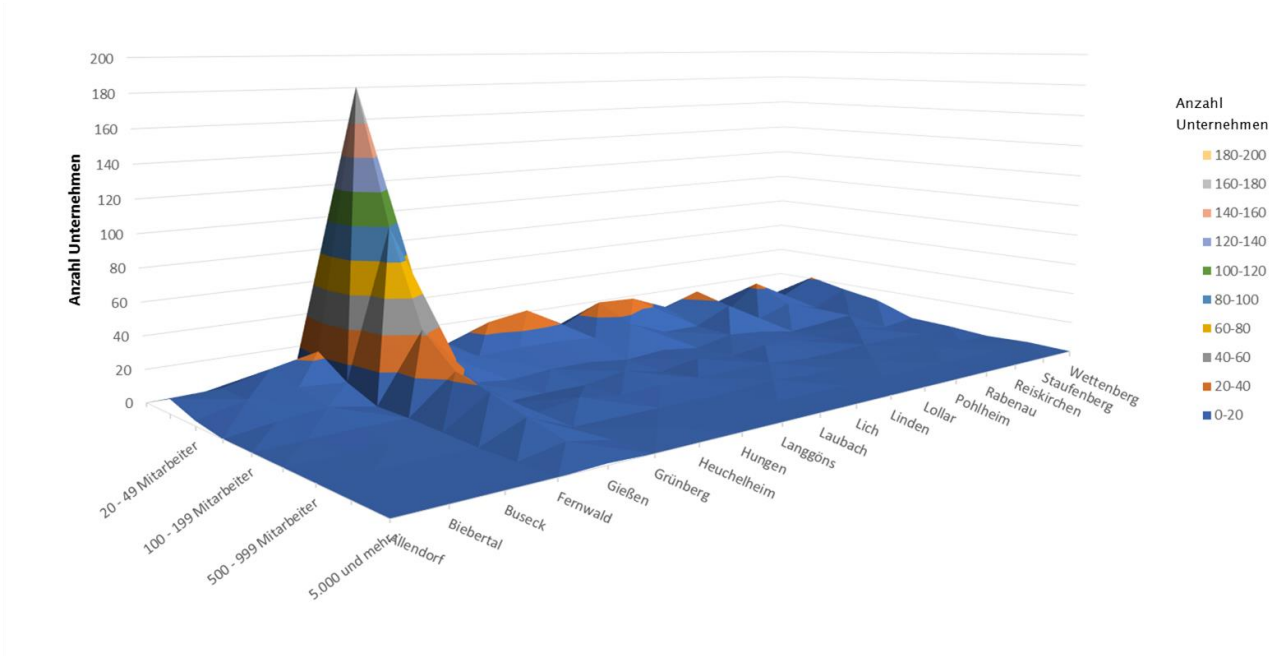
Abbildung 1: Unternehmen im Landkreis Gießen nach Anzahl der Mitarbeiter



In Abbildung 1 ist die Anzahl der Unternehmen in Abhängigkeit der Mitarbeiterzahl dargestellt. Die Anzahl der Betriebe je Kategorie sinkt, mit zunehmender Mitarbeiteranzahl pro Betrieb. Viele der Unternehmen fallen unter die Berufsbereiche der Installateure, Ingenieurbüros, Apotheken, Arztpraxen etc. und sind, energetisch gesehen, nur in der Masse interessant. Tendenziell ist die Mitarbeiteranzahl auch ein Indikator für einen höheren Strombedarf in den Unternehmen. Von daher wurden für die ausführlichere Analyse alle Unternehmen ab 100 Mitarbeitern betrachtet. Insgesamt gibt es 117 Unternehmen im Landkreis Gießen, die mehr als 100 Mitarbeiter haben.

Zur Identifizierung von Regionen, in denen der industrielle Energiebedarf hoch ist, ist auch die regionale Ansiedelung der Unternehmen relevant. Daher wurde in der weiteren Analyse der örtliche Bezug der Unternehmen berücksichtigt. Durch die Darstellung der Unternehmen im 3D-Bergdiagramm wird ersichtlich, dass die Stadt Gießen ein zentrales Ballungsgebiet für Unternehmen aller Größen darstellt. Unternehmen mit mehr als 1000 Mitarbeitern gibt es nur in Gießen, Wettenberg und Heuchelheim.

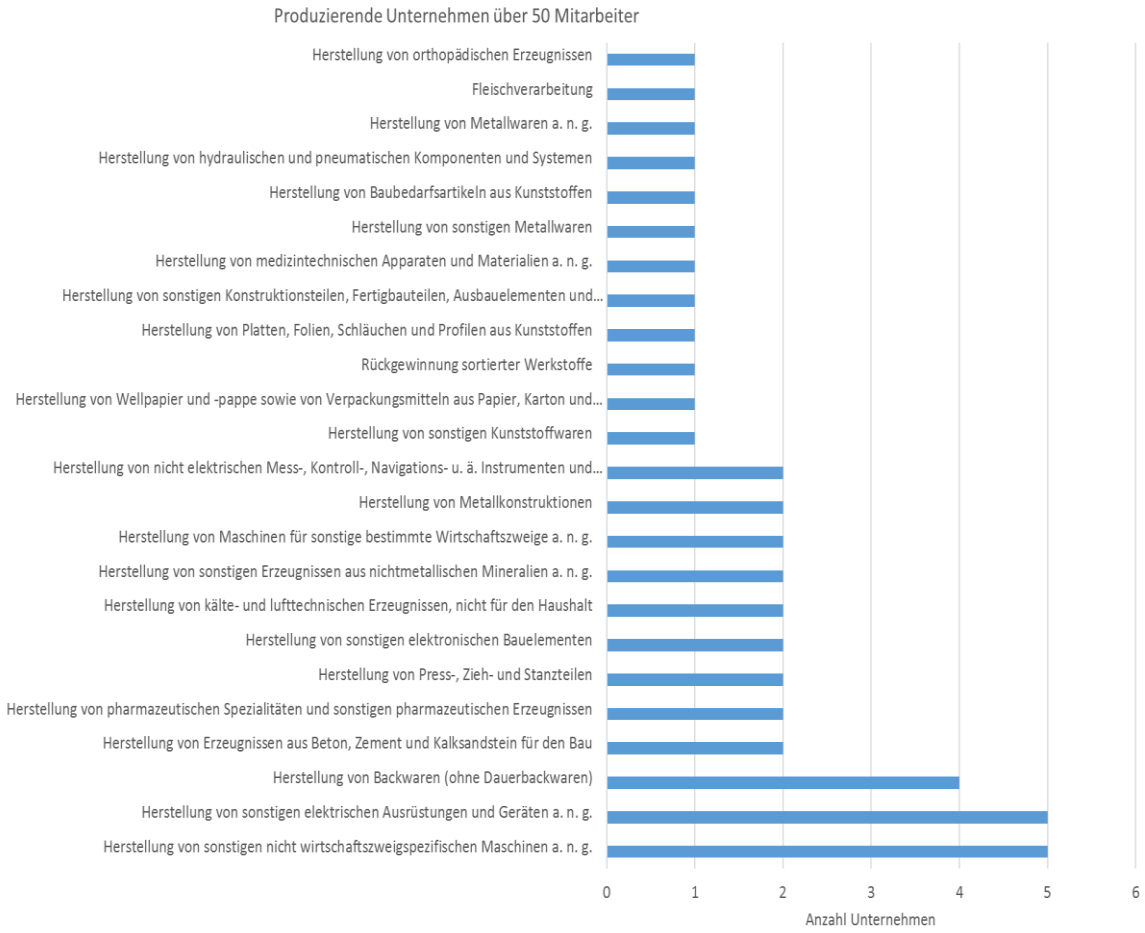
Abbildung 2: 3D-Oberflächenmodell der Unternehmensstruktur in Abhängigkeit der Mitarbeiterzahlen im Landkreis Gießen



In Bezug auf die direkten Teilprojektziele des Handlungsfeldes 02 sind im Wesentlichen die produzierenden Unternehmen interessant. Es wurde daher analysiert welche der Branchen (NACE-Code) in den Bereich der produzierenden Unternehmen fallen. Zusammenfassend gibt es einen besonders hohen Anteil im Bereich Maschinenbau sowie im Bereich Metallbearbeitender Unternehmen.

In der folgenden Graphik sind alle produzierenden Unternehmen des Landkreises Gießen in Relation der Mitarbeiter dargestellt. Insbesondere die Unternehmen über 50 Mitarbeiter sind im Bereich der energieintensiven Unternehmen sehr zahlreich vertreten. Hier ist im weiteren Vorgehen zu prüfen, inwiefern diese Unternehmen auch produktionstechnisch einen hohen Energiebedarf aufweisen.

Abbildung 3: produzierende Unternehmen im Landkreis Gießen mit mehr als 50 Mitarbeitern



Durch die weitere Auswertung der Daten konnten 14 Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern im produzierenden Sektor als besonders energieintensiv identifiziert werden. Zur Identifikation der Regionen mit hohem Energiebedarf der produzierenden Unternehmen konnten folgende energetische Hotspots ermittelt werden die in Abbildung 4 dargestellt sind.

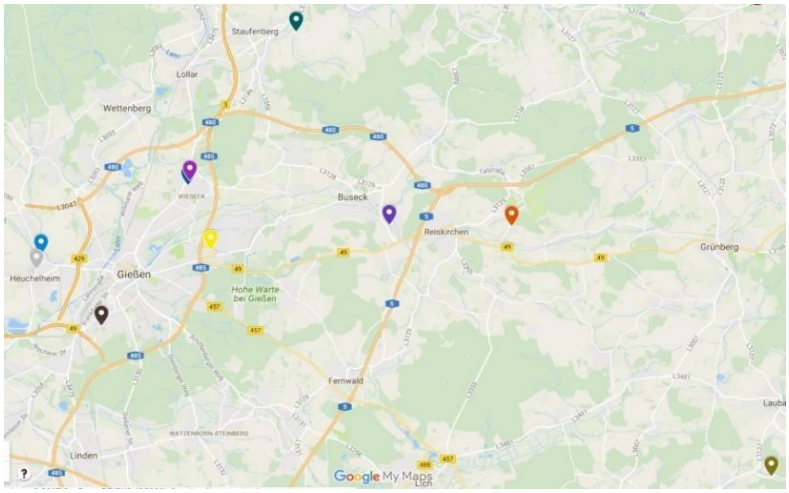


Abbildung 4: Lage der energetischen Hotspots im Landkreis Gießen

7 ENERGIEBEDARF DER PRODUZIERENDEN UNTERNEHMEN

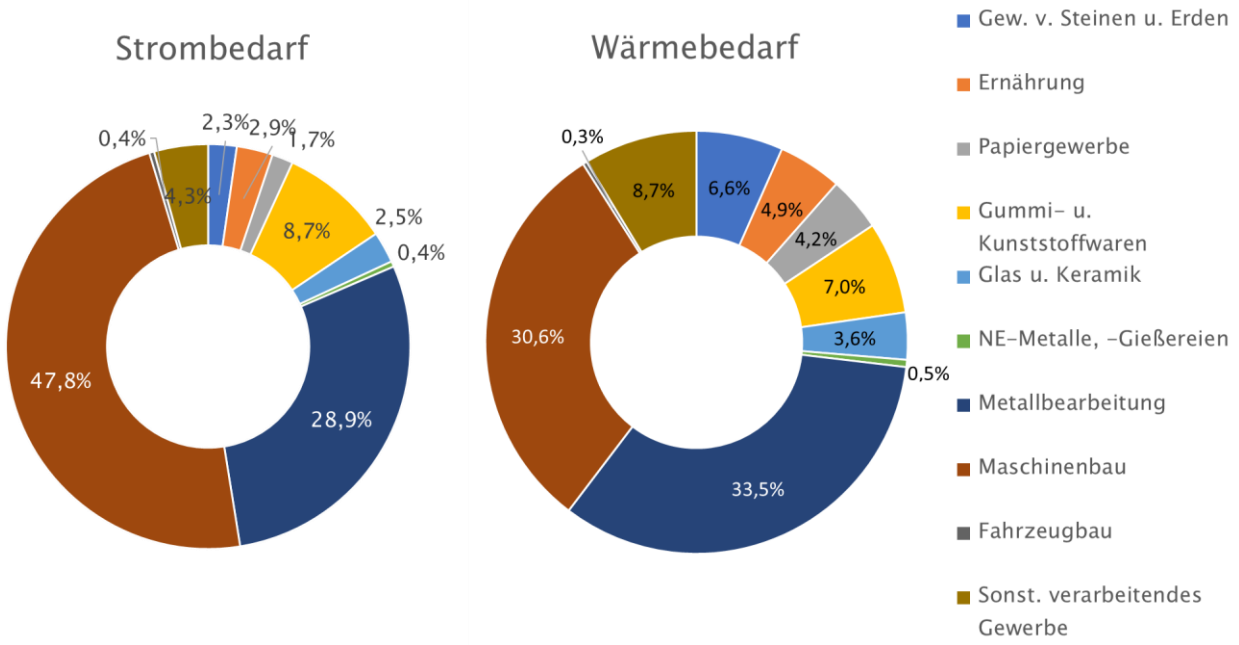
Durch die im Landkreis Gießen gelisteten Unternehmen, konnte mittels der Klassifikation der Wirtschaftszweige und der Angabe der Mitarbeiterzahlen über die Studie „Energieeffizienz-Benchmark Industrie“ (Lässig et al. 2016), der zuvor ermittelte Energiebedarf den verschiedenen Wirtschaftszweigen im Landkreis zugeordnet werden. Dies ergab folgende Verteilung der benötigten Energiemengen in 2015:

Tabelle 1: Elektrischer und thermischer Energiebedarf der produzierenden Unternehmensbranchen im Landkreis Gießen im Jahr 2015

Branche	Strom [MWh]	Wärme [MWh]
Gew. v. Steinen u. Erden	6.389	27.549
Ernährung	8.099	20.314
Papiergewerbe	4.741	17.263
Gummi- u. Kunststoffwaren	24.535	29.271
Glas u. Keramik	7.011	14.940
NE-Metalle, -Gießereien	1.217	2.280
Metallbearbeitung	81.205	139.063
Maschinenbau	134.242	127.161
Fahrzeugbau	1.090	1.357
Sonst. verarbeitendes Gewerbe	12.094	36.154

Die prozentuale Darstellung des Energiebedarfs der Branchen im Jahr 2015, dargestellt in Abbildung 5, zeigt deutlich, dass sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich die Branche Maschinenbau den größten Bedarf verzeichnet. An zweiter Stelle steht die Branche Metallverarbeitung. Der große Anteil am Energiebedarf resultiert aus der großen Ansammlung an Unternehmen dieser Branchen im Landkreis. Allein diese beiden Branchen machen ca. 77 % des Strombedarfs und ca. 63 % des Wärmebedarfs der gesamten Industrie im Landkreis Gießen aus.

Abbildung 5: Elektrischer und thermischer Energiebedarf der produzierenden Unternehmensbranchen im Landkreis Gießen im Jahr 2015



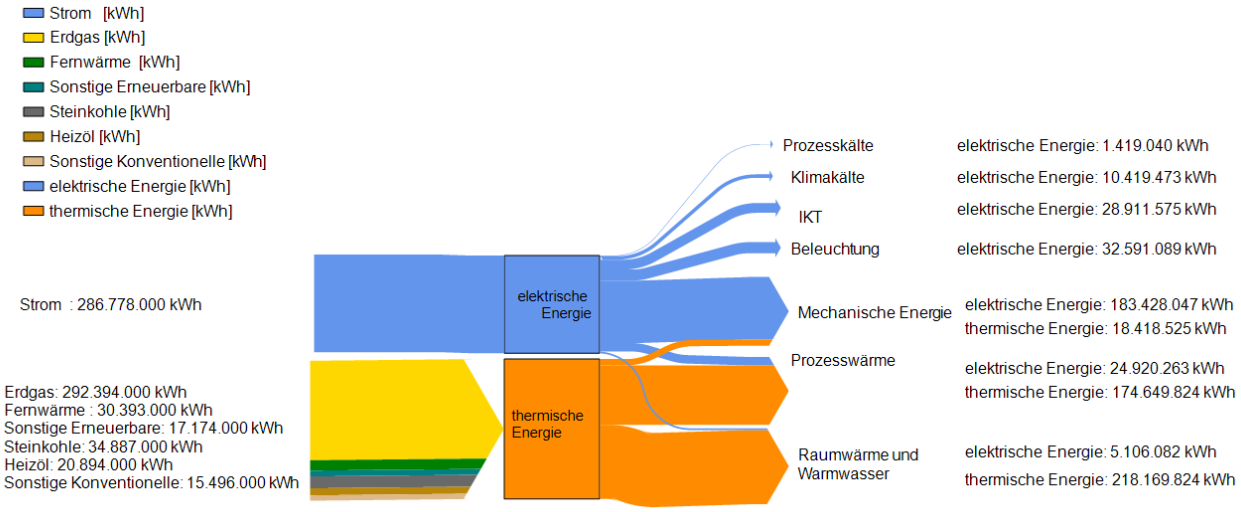
Energienutzung in den Unternehmen

Die Bewertung möglicher Effizienzpotentiale in der Industrie setzt die Kenntnis über die Verwendung der Energie voraus. Die Bilanzierung der Energieverwendung wurde mittels Branchenkennzahlen (Rohde 2012) auf den Energiebedarf der produzierenden Unternehmen im Landkreis übertragen.

Einige Energieanwendungen werden sowohl der elektrischen als auch der thermischen Energie zugeordnet. Beispielsweise kann der Bedarf an Raumwärme oder Warmwasser sowohl elektrisch als auch thermisch in Unternehmen erzeugt werden. In Bezug auf relevante Treibhausgasemissionen spielt auch die Erzeugung der Energie, der sogenannte Energieeinsatz, eine zentrale Rolle. Diese komplexen Zusammenhänge sind in dem folgenden Energieflussdiagramm (Sankey-Diagramm) für das Bezugsjahr 2014 graphisch dargestellt

Die Grundlage des Sankey-Diagramms bildet die Energiebedarfserfassung des statistischen Bundesamtes, die in der Gesamtszenario-Darstellung (Erstellungsschritte S03-S06) des Masterplan Gesamtberichtes dargestellt ist. Wandlungsverluste wurden an dieser Stelle nicht berücksichtigt. Ausgehend von dem elektrischen Energiemedium Strom wird dieses in die verschiedenen Verwendungsformen gewandelt.

Abbildung 6: Energieflussdiagramm der Energieströme der produzierenden Unternehmen im Landkreis Gießen - Bezugsjahr 2014



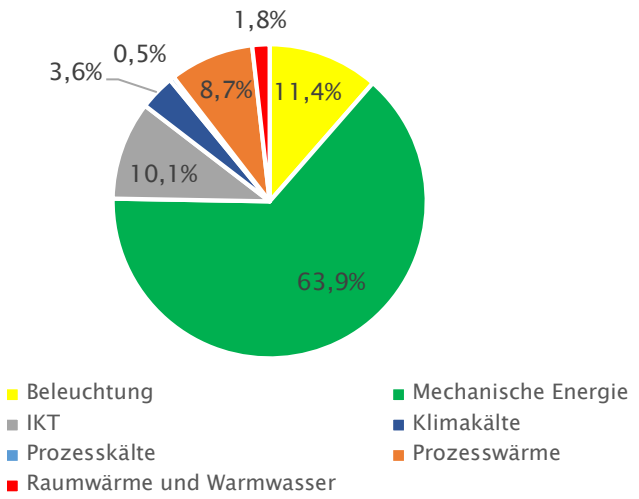
Durch die graphische Darstellung ist direkt erkennbar, dass der Großteil der elektrischen Energie zur Erzeugung von mechanischer Energie verwendet wird. An zweiter und dritter Stelle steht die Beleuchtung und die Informations- und Kommunikationstechnologie. Auch im Bereich der thermischen Energie wurden die verschiedenen Energieträger (Erdgas, Fernwärme etc.) dem Verwendungszweck gegenübergestellt. Hier trägt Erdgas den größten Anteil zur Wärmebereitstellung bei. In den Verwendungsformen ist ersichtlich, dass Raumwärme und Warmwasser den größten Bedarf erzeugen. An zweiter Stelle steht, mit etwas weniger Bedarfsanteil, die Prozesswärme.

Verwendung elektrischer Energie in den produzierenden Unternehmen

In dieser Studie werden die folgenden sieben Anwendungsbereiche für elektrische Energie unterschieden und teilweise noch weiter differenziert:

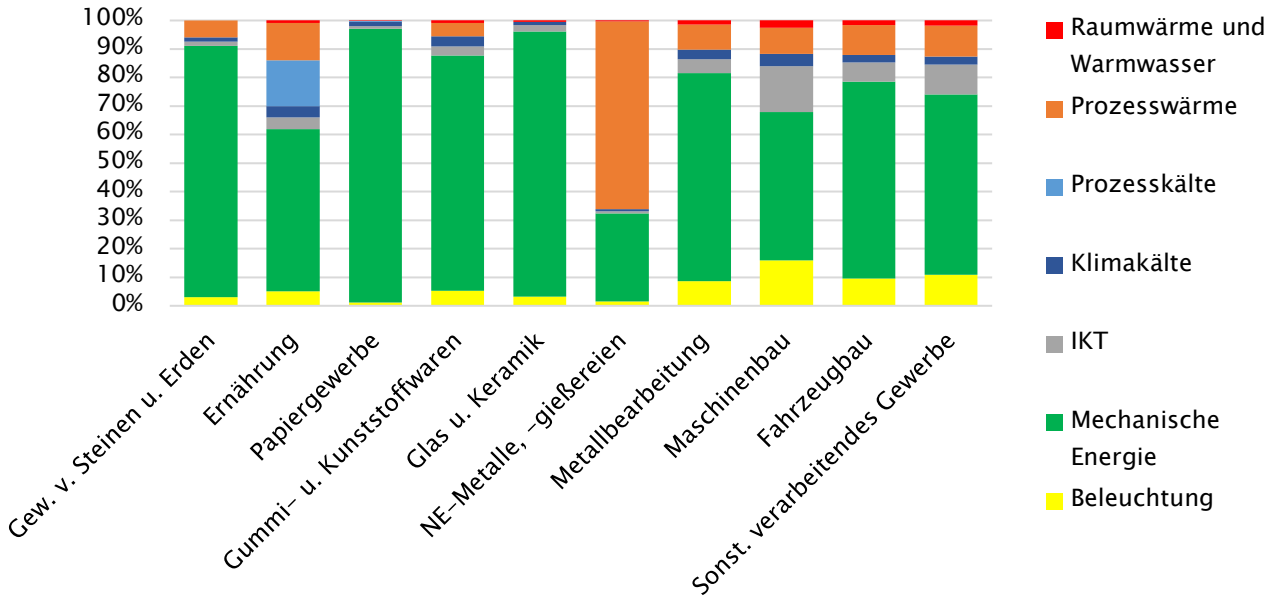
1. Raumwärme
2. Warmwasser
3. Sonst. Prozesswärme
4. Kälte (Klimakälte, Prozesskälte)
5. Mechanische Energie (elektrische Antriebe)
6. Beleuchtung
7. Information und Kommunikation (IKT)

Abbildung 7: Nutzung elektrischer Energie - branchenübergreifender



In Bezug auf den Bedarf an elektrischer Energie konnte ermittelt werden, dass ca. bei 64 % des Gesamtenergiebedarfs aller Unternehmen im Landkreis Gießen mechanische Energie zum Betreiben von Antrieben Verwendung findet. Dies stellt dementsprechend auch ein großes Potential für Effizienzmaßnahmen dar. Den zweitgrößten Stellenwert nimmt die Beleuchtung ein. Auch hier besteht die Möglichkeit durch den Einsatz von effizienteren Techniken Energie einzusparen.

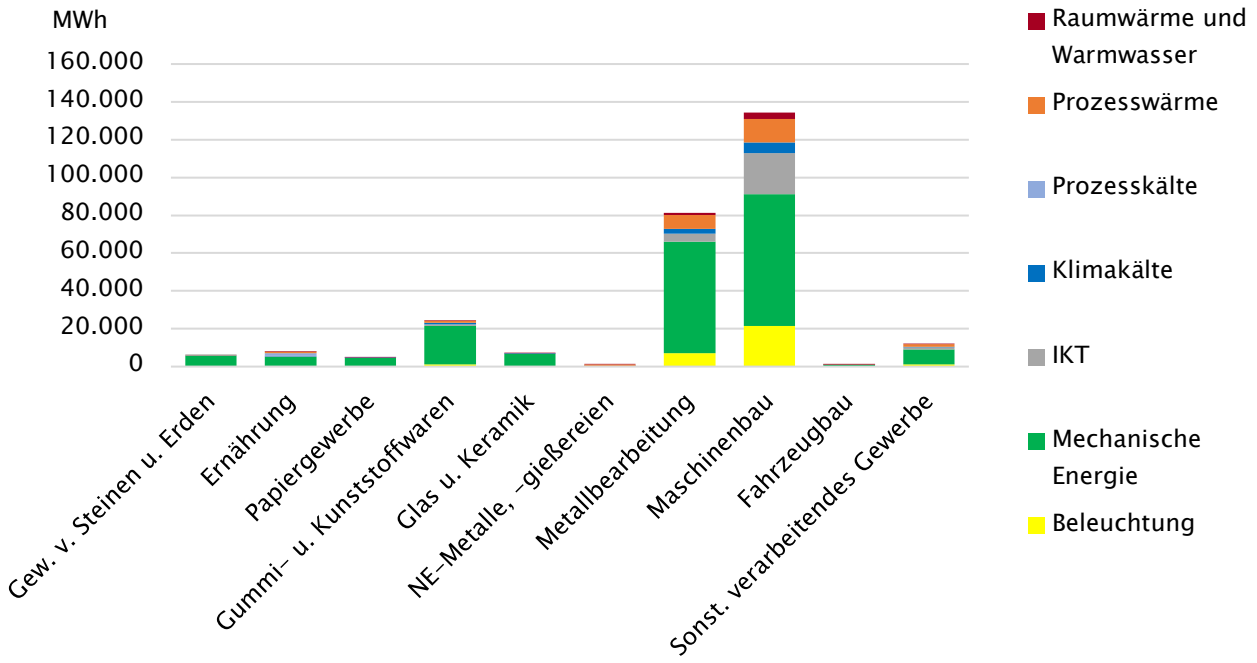
Abbildung 8: Prozentuale Verteilung des Energiebedarfes an elektrischer Energie nach Branchen



In Abbildung 8 ist die generelle Aufteilung der elektrischen Energie innerhalb der verschiedenen Branchen dargestellt (vgl. Rohde 2012). Insgesamt entfällt der größte Anteil auf die Gruppe der mechanischen Energie, gefolgt von der Prozesswärme. Dies ist jedoch nur eine generelle Darstellung ohne Bezug zu den Unternehmen im Landkreis.

Die Anwendung der prozentualen Verteilung der Energienutzung der jeweiligen Branchen auf die Unternehmen im Landkreis Gießen ergibt die absoluten Verbrauchswerte, welche in Abbildung 9 dargestellt sind. Die Verwendung der elektrischen Energie in den Unternehmen der einzelnen Branchen zeigt deutlich, dass der Bereich mechanische Energie in den metallbearbeitenden Betrieben und Maschinenbaubetrieben den größten Stellenwert einnimmt. Im Bereich Metallbearbeitung entsteht somit jährlich ein mechanischer Energiebedarf von rund 60.000 MWh und im Bereich Maschinenbau ein Bedarf von rund 70.000 MWh im Landkreis Gießen. Prozesswärme, Beleuchtung sowie Informations- und Kommunikationstechnik

Abbildung 9: Absolute Verteilung der elektrischen Energie nach Branchen in MWh

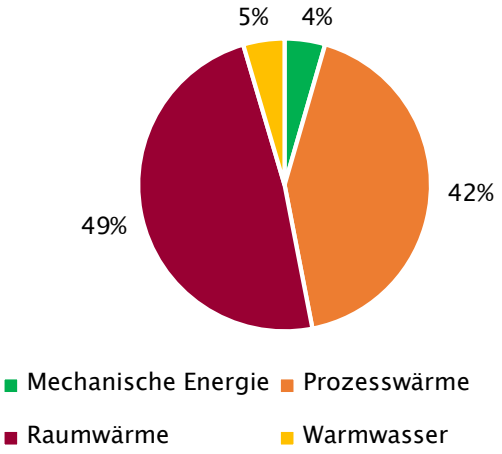


Verwendung thermischer Energie in den produzierenden Unternehmen

Die Verwendung von thermischer Energie in den Unternehmen wurde ebenfalls nach dem Berechnungsschema nach Rode kalkuliert. Im Bezug auf die Verwendung der Wärmeenergie im Unternehmen wurden folgenden vier Anwendungsbereiche unterschieden:

1. Warmwasser
2. Raumwärme
3. Prozesswärme
4. Mechanische Energie

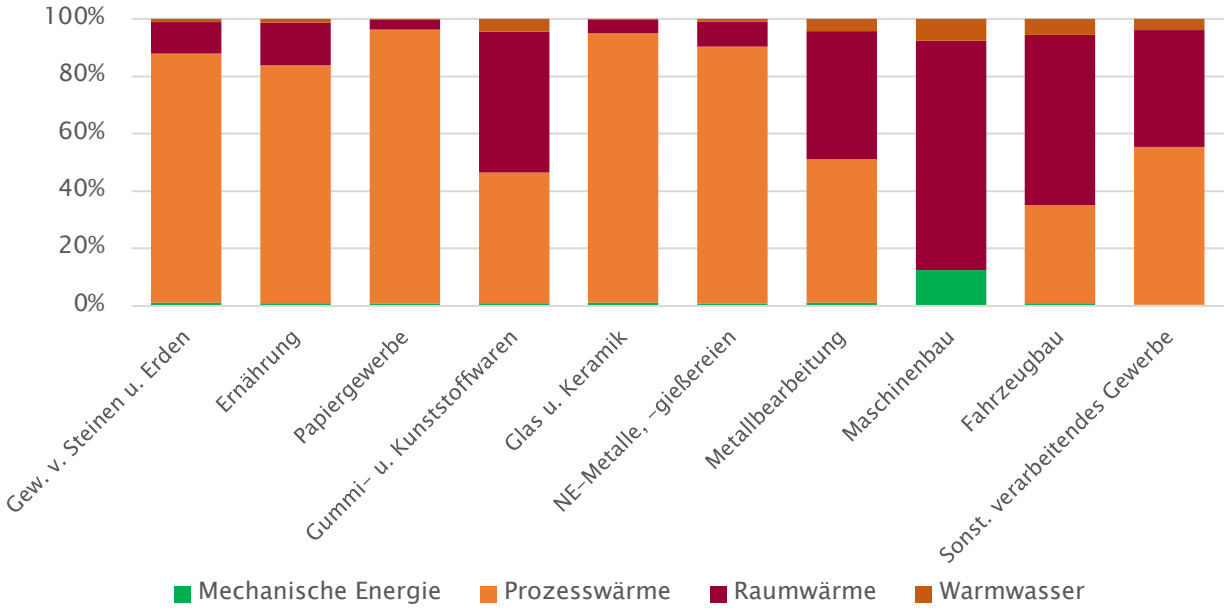
Abbildung 10: Nutzung thermischer Energie - branchenübergreifend



Die allgemeine Aufteilung der Wärme zeigt, dass ein hoher Bedarf an Prozesswärme sowie Raumwärme besteht. Wie in

Abbildung 10 ersichtlich ist, wird der größte Anteil an thermischer Energie in den produzierenden Unternehmen des Landkreises Gießen mit 49 % für Raumwärme verwendet. Weitere 42 % werden für die Prozessenergie benötigt.

Abbildung 11 : Prozentuale Verteilung der thermischen Energie nach Branchen

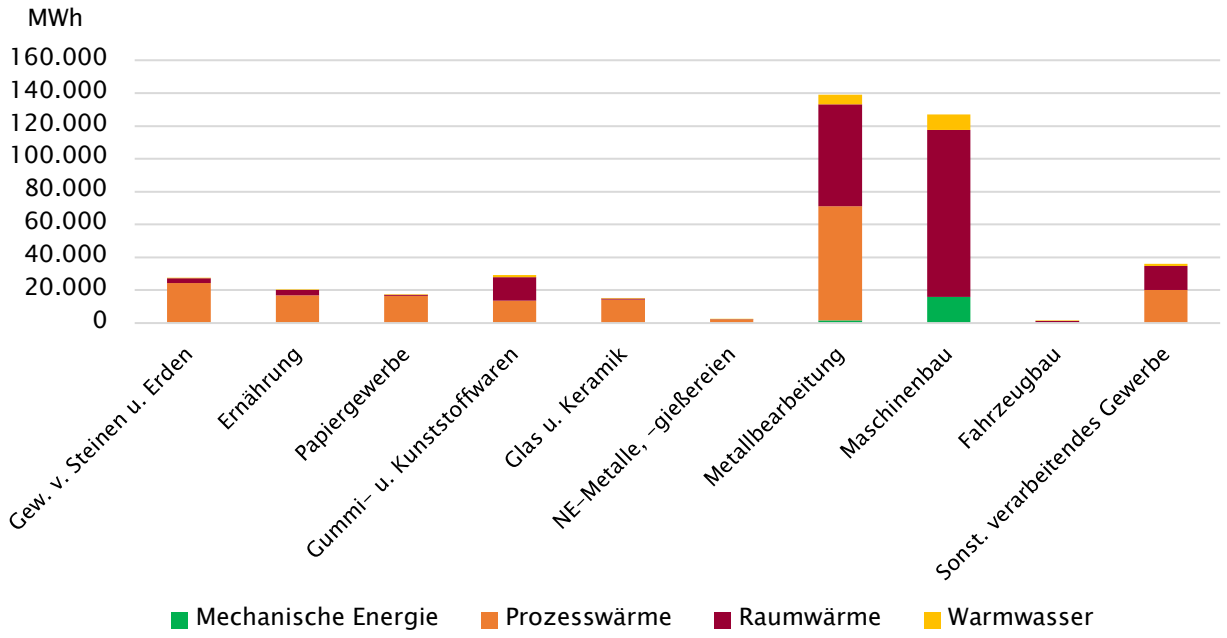


Aufgrund unterschiedlicher Prozesse und Verfahren ist die Nutzung thermischer Energie in den einzelnen Branchen unterschiedlich verteilt.

Wie aus

Abbildung 10 hervorging entfallen über 90 % der benötigten Wärmeenergie für produzierende Unternehmen im Landkreis Gießen auf die Anwendungsbereiche Prozessenergie und Raumwärme benötigt. Hierin liegt ein entscheidendes Potential. Insbesondere der Sektor Metallbearbeitung spielt hier eine zentrale Rolle, aufgrund der hohen Anzahl an Unternehmen in diesen Branchen.

Abbildung 12 Thermischer Energieeinsatz in den verschiedenen Branchen in MWh



Ein ähnliches Ergebnis zeigt die Berechnung der absoluten thermischen Energieverbräuche. Diese sind auf Grundlage der prozentualen Branchenzugehörigkeit der produzierenden Unternehmen im Landkreis Gießen gebildet. Mit

Abbildung 12 wird deutlich, dass aufgrund der hohen Anzahl an Unternehmen im Sektor Maschinenbau und Metallbearbeitung entsprechend viel Wärmeenergiebedarf, entsprechend dem Nutzerprofil der Branche, im Landkreis Gießen besteht.

8 Entwicklung des Energiebedarfs in Szenarien

Zur Beurteilung der Auswirkungen politischer Rahmenbedingungen oder veränderten Verhaltens der produzierenden Unternehmen im Landkreis Gießen werden dazu grundsätzlich zwei unterschiedliche Zukunftsentwicklungen gegenübergestellt: ein Referenzszenario, das eine Entwicklung ohne eine Orientierung der Beteiligten an Einsparungen im Energiebereich vorhersagt, und das „Ambitioniert“ Szenario. Dieses Szenario setzt voraus, dass die produzierenden Unternehmen maximal bestrebt sind mögliche Effizienzmaßnahmen zu entdecken und diese zielstrebig, unter der Voraussetzung optimaler politischer Rahmenbedingungen, umzusetzen.

Für die Bedarfsentwicklung an thermischer und elektrischer Energie im produzierenden Industriebereich wurden für die Entwicklung der Szenarien folgende Annahmen getroffen. Das generelle Wachstum der Industrie wurde in Anlehnung an die Studie „Entwicklung der Energiemärkte" (Schlesinger und Lindenberger, Dietmar, Lutz, Christian, et al 2014, 2014; S 97) die im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie verfasst wurde, mit 1 % angenommen, welches sich in direktem Maße auf den Energiebedarf auswirkt. .

Strombedarfsentwicklung

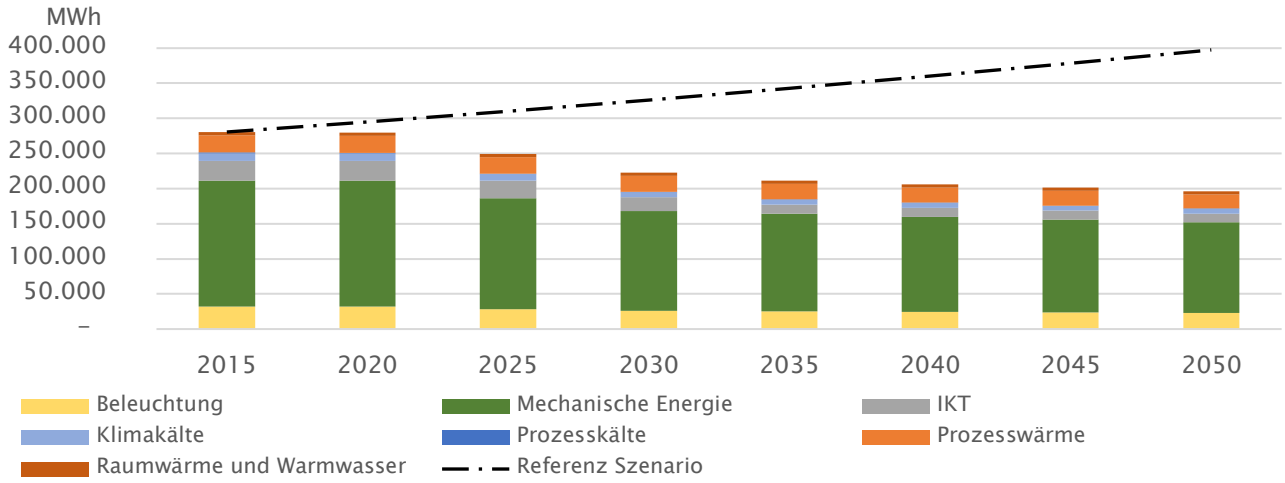
Für den Bedarfsanteil an elektrischer Energie wurden Effizienzpotentiale in Abhängigkeit des Verwendungszweckes angenommen. Für die mögliche Einsparung von Energie wurden Effizienzpotentiale in Abhängigkeit des Verwendungszweckes angenommen. Wie in Abbildung 7 dargestellt wurde, wird der größte Anteil mit ca. 64 % an elektrischer Energie im produzierenden Gewerbe in mechanische Energie umgewandelt, sowie für Beleuchtung rund 12 % und für Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) mit rund 10 %. Die Einsparpotentiale in den verschiedenen Technologiebereichen wurden mit folgenden Werten angenommen (Pehnt 2011). (Brüggemann 2015)

Tabelle 2: Einsparpotentiale im Bereich elektrischer Energie

Technologie	Einsparpotentiale
Beleuchtung	15%
Mechanische Energie	16%
IKT	50%
Klimakälte	30%
Prozesskälte	31%
Prozesswärme	lineare Einsparung 1,5 %
Raumwärme und Warmwasser	lineare Einsparung 1,5 %

Es wird zu Beginn des Szenarios von einer jährlichen Effizienzsteigerung von 0,05 % ausgegangen bis das Gesamtpotential (siehe Tabelle 3) erschlossen ist. Anschließend wird von einer linearen Einsparung von 1,5 % ausgegangen. In der linearen Einsparung werden weitere technische Entwicklungen sowie, bis zu diesem Zeitpunkt, noch nicht erschlossene Potentiale berücksichtigt. Die schwarze Punkt-Strich Linie stellt das Referenzszenario dar. In dem Referenzszenario wird lediglich das lineare Wachstum der Unternehmen mit 1 % dargestellt.

Abbildung 13: Szenario Strombedarfsentwicklung



Es ist zu beobachten, dass bis zum Jahre 2030 eine wachsende Effizienz im Umgang mit elektrischer Energie stattfindet. Dies ist zu begründen durch die gesteigerte Umsetzung der Potentiale. Die größte Entwicklung findet in den Bereichen mechanische Antriebe und Beleuchtung in den Jahren 2015 – 2028 statt. In diesem Zeitraum werden die maßgeblichen Potentiale erschlossen. Ab dem Jahre 2035 sind in allen technologischen Bereichen die Potentiale ausgeschöpft und es findet lediglich eine lineare Einsparung von 1,5 % jährlich statt. Durch die Entwicklung des Referenzszenarios ist ersichtlich, dass sich der Energiebedarf der Unternehmen um ca. 40 % erhöhen wird wenn die Unternehmen keine Effizienzpotentiale umsetzen.

WÄRMEBEDARFSENTWICKLUNG

Zur Bedarfsentwicklung an thermischer Energie im produzierenden Industriebereich wurde das gleiche Prinzip wie zur Bedarfsentwicklung der elektrischen Energie angewandt. Hier wurden die Einsparpotentiale für die Bereiche mechanische Energie, Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser angesetzt.

Im Bereich der Raumwärme wird von einem Einsparpotential von 15 % ausgegangen. (Schmid et al. 2003). Dieses wird maßgeblich durch bessere Isolierung der Produktionsgebäude erreicht. Die benötigte Prozesswärme wird sowohl in der Industrie wie auch im Kleinverbrauch in querschnittshaften Anwendungen wie Öfen und Trocknern eingesetzt, die sich in verschiedenen Branchen in ähnlichen Ausführungen finden lassen bzw. bei denen sich Maßnahmen zur Energieeinsparung auf unterschiedliche Branchen übertragen lassen. Darüber hinaus kommen branchenunabhängig Techniken zum Einsatz, deren Anwendung selbst wiederum die rationelle Energienutzung unterstützen. Dazu zählen Wärmeübertrager, Wärmedämmmaterialien, Energiemanagementsysteme und Energiespeichersysteme. Auch Techniken zur Bereitstellung von Nutzenergie wie Strom, Wärme und Kälte werden branchenunabhängig eingesetzt und bergen Potentiale zur Wirkungsgradsteigerung. BHKW-Anlagen, Brennstoffzellen, Kälteanlagen und Wärmeerzeuger zur Prozess- und Raumwärmebereitstellung stehen dabei teilweise als Alternativtechniken zur Verfügung.

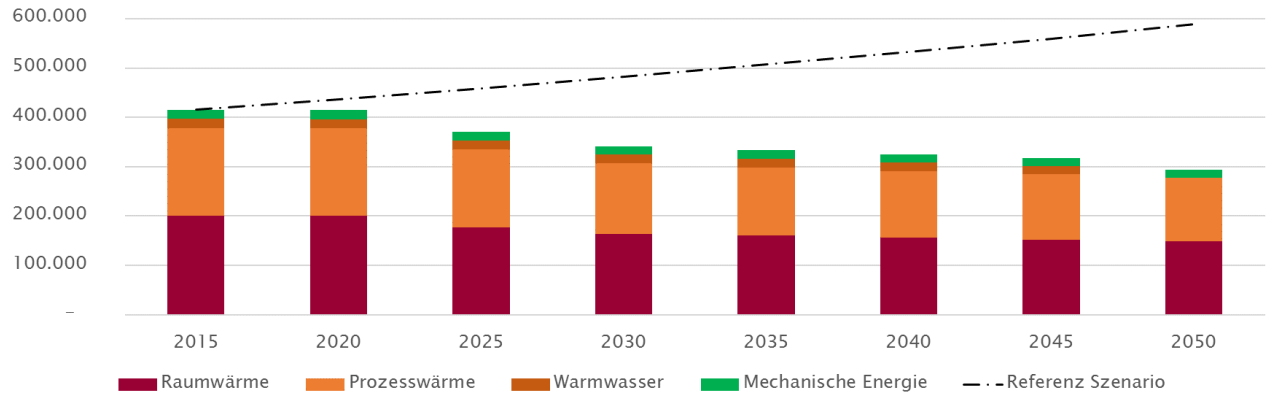
Im Bereich der Prozesswärme wurden folgende Einsparungen in Abhängigkeit der Branchenzugehörigkeit angenommen (Schmid et al. 2003).

Tabelle 3: Branchenspezifische Einsparpotenziale Prozesswärme

Branche	Einsparpotential Prozesswärme
Gew. v. Steinen u. Erden	8%
Ernährung	11%
Papiergewerbe	12%
Gummi- u. Kunststoffwaren	10%
Glas u. Keramik	12%
NE-Metalle, -Gießereien	26%
Metallbearbeitung	26%
Sonst. verarbeitendes Gewerbe	5%

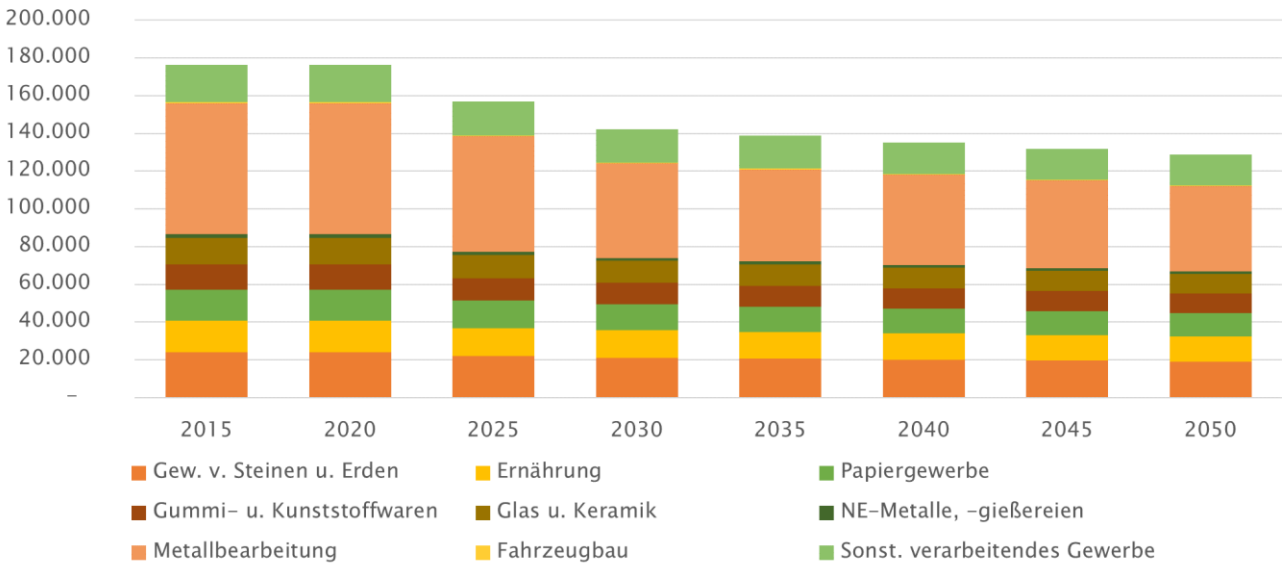
Wie im Bereich elektrischer Energie wird auch im Bereich der thermischen Energie davon ausgegangen, dass nach Erreichen des möglichen Potentials immer noch ein Restpotential von 1,5 % jährlicher Einsparung vorhanden sein wird, welches fortlaufend zur Senkung des Energiebedarfs bis zum Jahre 2050 führt.

Abbildung 14: Szenario Wärmebedarfsentwicklung



Die Szenario „Analyse im Bereich des Wärmebedarfs“ zeigt, dass bis zum Jahr 2030 die größten Potentiale im Bereich der Prozesswärme und im Bereich der Raumwärme ausgeschöpft worden sind. Im Bereich der Raumwärme haben die Branchen Maschinenbau und Metallbearbeitung den größten Einfluss. Das größte Einsparpotential im Bereich der Prozesswärme wird auch hier durch die Branche Metallverarbeitung realisiert. Ab dem Jahre 2031 ist in allen Prozesswärmebereichen das Potential ausgeschöpft und es findet eine lineare Energieeinsparung statt.

Abbildung 15: Einsparpotential im Bereich der Prozesswärme der verschiedenen Branchen



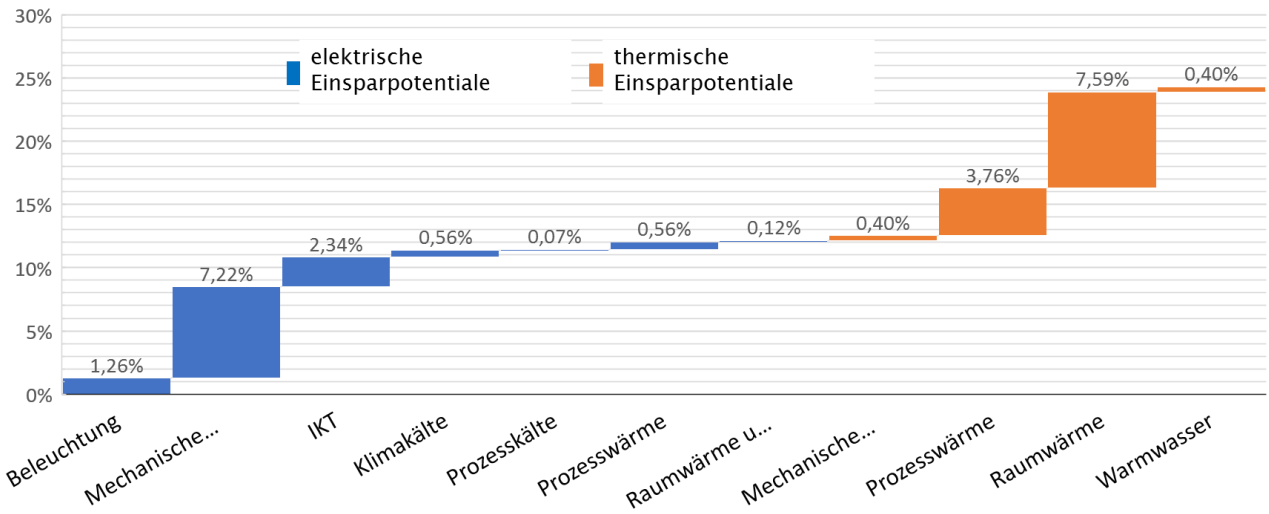
Unter Beachtung der Rahmenbedingungen wäre es im ambitionierten Szenario möglich, dass die produzierenden Unternehmen des Landkreises Gießen im Bereich des Strombedarfs eine Einsparung von 30 % sowie im Wärmebereich eine Einsparung von 20 % realisieren können. Die Gesamtenergieeinsparung liegt dahingehend bei 24 %. Somit wird das Ziel „Reduzierung der Endenergie um 50 %“, nur zur Hälfte erreicht. Da die Unternehmen nicht auf die notwendige Energie zum Produzieren der Waren verzichten können ist es umso entscheidender, dass alle technisch und wirtschaftlich realisierbaren Effizienzpotentiale konsequent umgesetzt werden.

Wesentliche Effizienzpotentiale in den Unternehmen

Die Analyse der produzierenden Unternehmen im Landkreis Gießen hat gezeigt, dass besonders Unternehmen der Branche Maschinenbau und Metallbearbeitung einen sehr großen Einfluss auf den Gesamtenergiebedarf der Industrie haben. Ein effizienterer Energieeinsatz wird auch die gesamtwirtschaftliche Produktivität der Unternehmen im Landkreis Gießen verbessern, da weitestgehend nur einzelwirtschaftlich lohnende Maßnahmen umgesetzt werden. Als Resultat daraus werden Produktionskosten und Preise sinken. Der Effizienzeffekt verbessert somit auch die Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft.

In Abbildung 16 ist das Gesamtpotential aller Unternehmen im Landkreis Gießen, gegliedert nach den einzelnen Verwendungsbereichen, dargestellt. Die Gesamtsumme der Potentiale beträgt somit 24 %. Es ist ersichtlich, dass im Strombereich die größten Potentiale im Bereich der elektrischen Antriebe mit 7,22 %, Informations- und Kommunikationstechnik mit 2,34 % und der Beleuchtungstechnik mit 1,26 % liegen. Im Wärmebereich stellt die Raumwärme mit 7,59 % das größte Potential dar. An zweiter Stelle steht die Prozesswärme mit 3,76 %.

Abbildung 16: Elektrische und thermische Energieeinsparpotentiale im Zeitraum 2015 - 2050



Insbesondere in diesen Bereichen sollten Unternehmen motiviert werden, Energie einzusparen. Die wesentlichen Potentiale werden im Folgenden noch einmal verkürzt dargestellt.

Effiziente Antriebstechnik

Bei Betrachtung der einzelnen Anwendungen fällt auf, dass die Stromeinsparungen mit etwa 50.000 MWh bis zum Jahre 2050 zum Großteil auf Querschnittstechnologien im Bereich der Motorsysteme zurückzuführen sind. Dies ist maßgeblich bedingt durch die vielen mittelständischen produzierenden Unternehmen im Sektor Maschinenbau und Metallbearbeitung. Hier wird ein erheblicher Anteil an elektrischer Energie dafür verwendet um in Form mechanischer Energie in elektrischen Antrieb umgewandelt zu werden. Die elektrischen Antriebe tragen mit ca. 64 % zum Stromverbrauch der Industrie bei. Im Bundesdurchschnitt benötigen elektrische Antriebe ca. 70 % des Stromverbrauchs der Industrie. Bedingt durch die lange Lebenszeit von elektrischen Antrieben weisen diese in der Regel einen inneffizienten Zustand auf.

Durch die Verwendung von modernen IE3- Motoren oder sogar IE 4 Motoren können Unternehmen hohe Energiekosteneinsparungen erzielen. Die größten Potenziale sind jedoch durch Systemoptimierung realisierbar. Die Optimierung von Druckluft-, Pumpen- und Lüftungssystemen weist nach wie vor hohe Potenziale auf. Bedeutende Maßnahmen sind hier die bedarfsgerechte Steuerung und der Einsatz von Frequenzumrichtern für die Verwendung in drehzahlvariablen Antrieben. Hemmnisse bei der Umsetzung bestehen im Wesentlichen durch hohe Amortisationszeiten im Bereich von 2 – 8 Jahren. Grundlagen dieser Themengebiete wurden in der Vergangenheit bereits im Rahmen des KNUT Netzwerkes thematisiert.

Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)

Im Allgemeinen ist der technische Stand von IKT-Endgeräten, in Bezug auf die Energieeffizienz, heute auf einem sehr hohen Niveau. Produktbezogene Umweltgesetzgebungen, Energielabel und die Durchführungsmaßnahmen der europäischen Ökodesign-Richtlinie setzen bereits am Anfang der Wertschöpfungsquelle an und üben einen hohen Einfluss auf die Hersteller aus. (Fraunhofer et al. 2014). Die technische Weiterentwicklung von Computern führt dazu, dass in Bezug auf die Rechenleistung die Anforderungen in Zukunft stark wachsen werden. Neben den Innovationen zur Steigerung der Rechenleistung gibt es jedoch auch viele Innovationen zur Senkung des Energieverbrauches bzw. der Energieeffizienz der Rechner. Die Rechenleistung verdoppelt sich ca. alle 18 Monate bei gleichbleibendem Energieverbrauch. Es ist zu erwarten, dass in Zukunft die zusätzliche Rechenleistung nicht mehr komplett bzw. nicht ständig abgefragt wird. Dadurch werden die zukünftigen Effizienzgewinne verstärkt den spezifischen Energieverbrauch von Computern senken. Schon heute führt der Einsatz von Laptop-Prozessoren zu einer Verbrauchssenkung von etwa 50% gegenüber dem Einsatz von Standardprozessoren (Pehnt 2011).

Optimierte Beleuchtung

Einen weiteren Ansatzpunkt stellt die Beleuchtung in den Unternehmen im Landkreis dar. Mit einem Einsparpotential von 1,26 % des Strombedarfs könnte durch die Umstellung auf effiziente Beleuchtungssysteme bis zum Jahre 2050 ca. 8.500 MWh eingespart werden. Begünstigt wird dies auch durch gesetzliche Rahmenbedingen der letzten Jahre. So ist beispielsweise das im Jahre 2008 von der Europäischen Kommission beschlossene mehrstufige Ausstiegsszenario zugunsten Strom sparender Leuchtmittel zu nennen. Darüber hinaus haben die technischen Innovationen im Bereich

der Beleuchtungstechnik weitere Möglichkeiten geschaffen. Der Einsatz von effizienten lichtemittierende Dioden (LED) Leuchtmitteln führt zu erheblichen Verbesserungen der Energieeffizienz in der Beleuchtungstechnik. Im Gegensatz zu den privaten Haushalten werden in vielen Bereichen der Allgemeinbeleuchtung in Unternehmen des produzierenden Gewerbes bereits heute Systeme mit (relativ) energiesparenden Leuchtstoffröhren verwendet. In Zukunft sind weitere Effizienzsteigerungen durch innovativere Beleuchtungstechniken (organische Leuchtdioden, 3-Bandenlampen, verspiegelte Leuchten, Strahler mit Energiesparlampen, elektronische Vorschaltgeräte) möglich. Darüber hinaus lassen sich Potentiale mit der bedarfsabhängigen Regelung (Zeitschaltung, Bewegungsmelder, Dimmung) sowie verbesserter Tageslichtnutzung erschließen. Der Einsatz von verbesserter Tageslichtnutzung hat darüber hinaus auch einen positiven Effekt auf das Befinden der Mitarbeiter und steigert somit die Attraktivität eines Arbeitgebers, was mittel- bis langfristig ebenfalls als wichtiger Standortvorteil zu sehen ist.

Im Bereich des Wärmeverbrauchs dominiert, bedingt durch die Vielzahl an Unternehmen in den Sektoren Maschinenbau und Metallbearbeitung, der Raumwärmebedarf mit einer Energieeinsparmöglichkeit von rund 53.000 MWh und 7,6 % am Gesamtwärmebedarf, sowie die Prozesswärme mit einem Anteil von 26.000 MWh und 3,8 %.

RAUMWÄRME

Die Möglichkeiten zur Senkung des Energieverbrauchs sind im Allgemeinen in direkte und indirekten Maßnahmen zu unterscheiden. Die indirekten Maßnahmen zielen auf eine Verbesserung der Bauphysik der zu beheizenden Gebäude ab. Die direkten Maßnahmen beziehen sich auf die Anlagentechnik der konventionellen Wärmeerzeuger. Auf der einen Seite ist es möglich eine Steigerung der Energieeffizienz durch den Austausch älterer, meist überdimensionierter Wärmeerzeuger gegen moderne und leistungsoptimierte Systeme zu erreichen. Effiziente und flächendeckende Wärmedämmung von Flanschen, Pumpen und Verschraubungen im Rohrnetz reduzieren Wärmeverluste, die in etwa das Doppelte der Abstrahlverluste des Kessels betragen. Auf der anderen Seite kann durch Optimierungen der Heizungsanlagensteuerung der Betrieb der Heizungsanlagen effizienter und bedarfsgerechter geregelt werden. Eine moderne Regelung lässt sich flexibel an wechselnde Bedürfnisse in Abhängigkeit von Außentemperatur, Sonneneinstrahlung, Wind usw. anpassen. Darüber hinaus ist insbesondere im Gebäudebestand bei der Raumheizung und der Warmwasserbereitung ein großes Energieeinsparpotenzial vorhanden. (Schmid et al. 2003)

PROZESSWÄRME

Ein wesentliches Potential im Bereich der Prozesswärme ist die weitere Verwendung dieser in anderen Prozessen. Ein großer Teil der verwendeten Prozesswärme wird über Lüftungsprozesse abgeführt.

Die weitere Nutzung der Abwärme muss im ersten Schritt individuell bewertet werden. Neben dem eigentlichen Potential in Form einer Energiemenge wie MWh/a sind auch weitere Angaben wie beispielsweise das Temperaturniveau, die Energiedichte des Abwärmestroms, die zeitliche Verfügbarkeit, der Entstehungsort der Abwärme oder mögliche Verunreinigungen zu prüfen. In

Abhängigkeit der weiteren Verwendung der Abwärme muss sie unterschiedliche Charakteristika erfüllen. Wird die Abwärme bspw. für den Gartenbau oder die Fischzucht verwendet muss diese auf einem viel niedrigeren Temperaturniveau zur Verfügung gestellt werden als Abwärme, die z. B. verstromt werden soll. Dennoch kann die Leistungsgröße von derselben Größenordnung sein, und zwar dann, wenn eine viel größere Abwärmemenge für den Gartenbau oder die Fischzucht vorliegt als für die Verstromung. In der folgenden Tabelle 4 sind mögliche Abwärmepotentiale für diverse Branchen abgebildet. (Pehnt et al. 2010)

Tabelle 4: Beispielhafte Abwärmepotentiale verschiedener Branchen (Pehnt et al. 2010)

Branche	Beschreibung des Prozesses	Beispielhafte Maßnahmen
Lebensmittelindustrie	Abgase eines Produktionsprozesses gelangen in eine thermische Nachverbrennung, in der ungebrannter Kohlenstoff und Luftschadstoffe verbrannt werden.	Einbau von Abgas/Wasser-Wärmetauschern in die Abgasstränge der einzelnen Prozesse.
Lebensmittelindustrie	Kältebereitstellung zur Kühlung von Lebensmitteln	Abwärme der Kältemaschinen wird mittels Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gehoben; Wärme wird an das Wärmenetz weitergegeben.
Textilindustrie/ Wäschereien	Dampf zur Kondensation im Waschprozess	In einem Sammelbecken werden warme Abwässer zusammengeführt, die zur Erwärmung des enthärteten Frischwassers durch einen speziellen Abwasserwärmetauscher genutzt werden.
Maschinenbau	Abwärme aus diversen Prozessen	Die Abwärme der Kompressoren wird im Rücklauf der Warmwasserversorgung genutzt.
Kläranlage	Abführung warmen Abwassers	Einbau eines neuen Kanals, in dem ein Abwasserwärmetauscher integriert wurde.
Gießerei	Abwärme aus Hauptschmelz- und Prozessöfen	Einbau eines Abgas/Wasser-Wärmetauschers in den Hauptkanal und Einspeisung in ein Wärmenetz
Lackiererei	Mit der thermischen Nachverbrennung werden Lösemitteldämpfe, welche aus der Lackieranlage bzw. Trocknungsräumen abgesaugt werden, verbrannt.	Das Abgas der thermischen Nachverbrennung wird per Abgas/Wasser-Wärmetauscher abgekühlt. Abwärme wird direkt über die am Rande des Werkgeländes gelegene Wärmeheizzentrale in das Wärmenetz eingespeist.
Zementindustrie	Abwärme aus der Klinkerkühlanlage	Stromerzeugung mit ORC-Prozess
Metallverarbeitende Industrie	Abgaswärme im Schmelzofen	Stromerzeugung mit ORC-Prozess
Verpackungsindustrie	Abwärme aus diversen Prozessen	Abwärme wird mit Prozessdampf vorgeheizt und ins Wärmenetz eingespeist

Stahlindustrie	Abwärme aus Öfen	Abwärme wird ins Wärmenetz eingespeist.
Lebensmittelindustrie	Abwärme aus Kühlprozessen	Gasmotor-Wärmepumpe heizt Kühlturmwasser vor; Abwärme wird ins Wärmenetz eingespeist.
Chemieindustrie	Abwärme aus Schwefelsäureanlage	Abwärme wird ins Wärmenetz eingespeist.

Bevor Wärme aus Abwärme genutzt werden kann, sollte sie durch die energetische Optimierung der Prozesse soweit wie möglich vermindert oder gar vermieden werden, und zwar sowohl auf Seiten der Abwärmequelle als auch der Abwärmesenke. Dies erfolgt beispielsweise durch bedarfsgerechte Regelung, Steuerung und Auslegung der Prozesse, verbesserte Wärmedämmung, Nutzung von hocheffizienten elektrischen Antrieben, Wechsel zu energieeffizienteren Produktionsverfahren etc. Für die gesamtbilanzielle Energieversorgung des Landkreises Gießen bis zum Jahr 2050 werden zunehmend und maßgeblich alle thermischen Verbrennungsprozesse durch elektrischen Strom ersetzt. Aus diesem Grund sollten, sofern es die Prozessführung zulässt, alle thermischen Prozesse, bspw. das Erwärmen von Produkten in Öfen, auf elektrisch beheizte Prozesse umgestellt werden. Für die Reduzierung von Treibhausgasemissionen im Bereich der Prozesswärme ist es daher unumgänglich, dass Unternehmen sich frühzeitig mit einer alternativen Prozesswärmeversorgung auseinandersetzen.

Hier kann der Landkreis Gießen durch Aufklärung in Form von Themenabenden oder Informationsveranstaltungen die Betriebe unterstützen. Der Landkreis Gießen (Stabstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus, Kreisentwicklung) hat bereits früh das Potential effizienter Weiterbildung erkannt. Mit der Kampagne „Schritt für Schritt Energiekosten senken." wurde bereits eine Veranstaltungsreihe für kleine und mittlere Unternehmen zu Themen im Bereich Energieeffizienz gestartet. Folgende Themenschwerpunkte wurden bereits in der Vergangenheit thematisiert:

- 11. September 2013, „Kalte Küche, warme Stube" Energie sparen in der Gastronomie
- 30. Oktober 2013, „Kühlt die Ware, nicht den Laden" Energiesparen im Lebensmittelhandel, Metzgereien und Bäckereien.
- 13. November 2013, „Heizt die Halle, nicht den Hof" Heizenergie sparen in Werkstatt und Produktion.
- 12. Februar 2014, „Das Energiespar-Hotel" Strom, Wasser und Wärme sparen.
- 19. März 2014, „Energiefresser Druckluft" Effiziente Nutzung in Werkstätten.

Hier sollte der bereits eingeschlagene Weg konsequent fortgeführt werden und eine Veranstaltungsreihe zu den folgenden Themenschwerpunkten durchgeführt werden:

- Effiziente Antriebstechnik

- Energieeffiziente Beleuchtungstechnik
- Informations- und Kommunikationstechnik
- Energieeffizienz Förderprogramme
- Industrielle Nutzungsmöglichkeiten von Abwärme
- Energieeffizienz Potentiale im industriellen Gebäudebetrieb

9 UNTERNEHMENSBEFRAGUNG

Im Zeitraum Januar bis März 2017 führte der Landkreis Gießen eine Unternehmensbefragung durch. Insgesamt wurde eine Stichprobe von rund 500 Unternehmen unterschiedlicher Branchen angeschrieben. Die Fragebögen konnten digital oder in Papierform beantwortet werden. Es gingen 138 Rückläufer ein, was einer Quote von rund 28 % entspricht, sodass insgesamt von einer repräsentativen Befragung gesprochen werden kann.

Ziel der Befragung war es unter anderem, die Meinungen von Unternehmen zu energiespezifischen Themen in Erfahrung zu bringen. Hierfür wurden acht Fragen zum Thema Energie gestellt, die mit etwa derselben Rücklaufquote beantwortet wurden wie der Gesamtfragebogen.

Insgesamt kann gesagt werden,

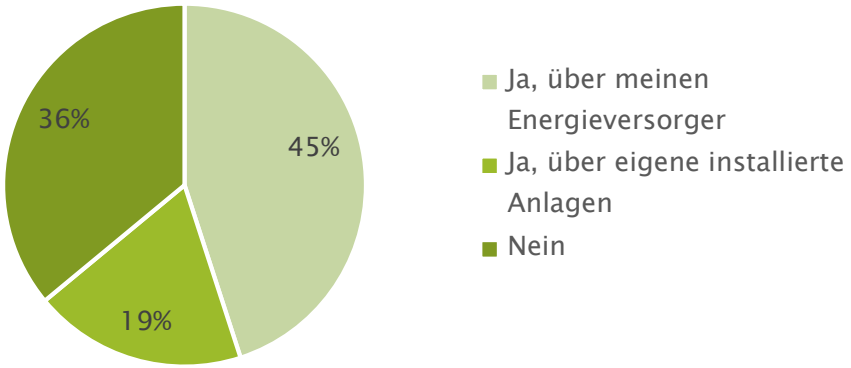
- dass ein hohes Maß an Kompetenz zu energierelevanten Fragestellungen in den Unternehmen vorhanden ist,
- Energieeffizienz als wichtiges Thema erachtet wird,
- ein großes Potential an Effizienzmaßnahmen im eigenen Betrieb gesehen wird und
- konkrete Bereiche zur Effizienzsteigerung bereits bekannt sind.

Diese Erkenntnis stellt eine belastbare Ausgangsgrundlage dar um Angebote zu schaffen, die eine Senkung des Energiebedarfes in den Unternehmen ermöglicht.

Nachfolgend sollen auszugsweise beantwortete Fragen vorgestellt und mögliche Schlussfolgerungen diskutiert werden.

Abbildung 17: Antworten der befragten Unternehmen: Bezug EE-Strom

BEZIEHEN SIE STROM AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN (MEHRFACHNENNUNGEN MÖGLICH)?



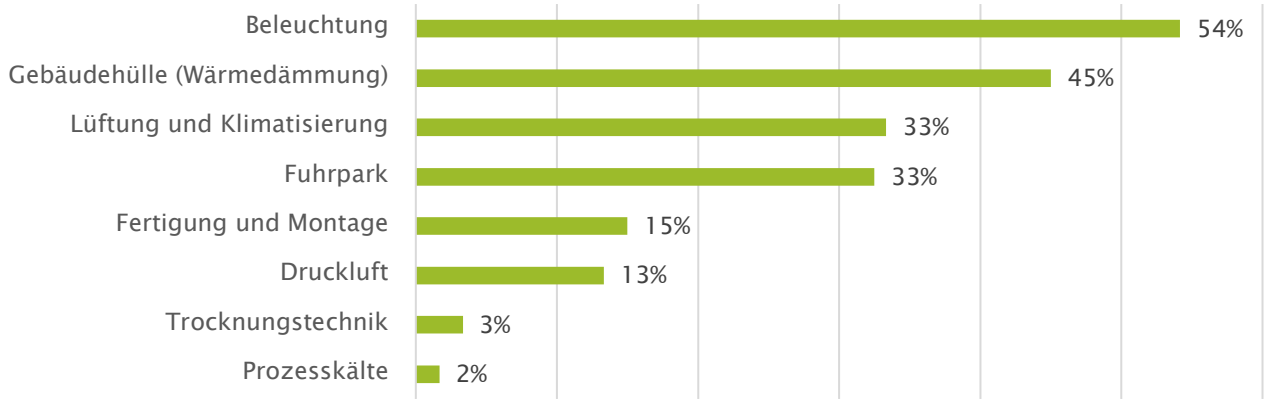
Die Befragung hat ergeben, dass knapp 65 % in Teilen Strom aus erneuerbaren Energien beziehen. Rund 20 % der Unternehmen bewerkstelligen dies über eigene Anlagen, was auf eine Investition in nachhaltige und klimaneutrale Energieversorgung schließen lässt. Was daraus nicht deutlich wird

ist, ob die 45 % der Unternehmen, die in Teilen erneuerbaren Strom über ihren Energieversorger beziehen, sich bewusst für dieses Stromprodukt entschieden haben oder der Strom-Mix des Energieversorgers grundsätzlich Grünstrom beinhaltet.

Langfristig sind die Klimaschutzziele des Landkreises Gießen nur über einen kontinuierlichen Anstieg erneuerbaren Stroms in der Industrie und somit einer klimaneutralen Produktion zu erreichen. Die Tatsache, dass die Gestehungskosten für Strom aus erneuerbaren Energien zunehmend konkurrenzfähig sind zu konventionellen Stromerzeugern und teilweise bereits preislich darunterliegen und, dass bereits mehr als die Hälfte der Unternehmen grünen Strom bezieht, kann als positives Signal gewertet werden.

Abbildung 18: Antworten der befragten Unternehmen: Energieeinsparpotentiale

IN WELCHEN BEREICHEN IHRES BETRIEBES KÖNNEN SIE IHRER EINSCHÄTZUNG NACH AM MEISTEN ENERGIE SPAREN?



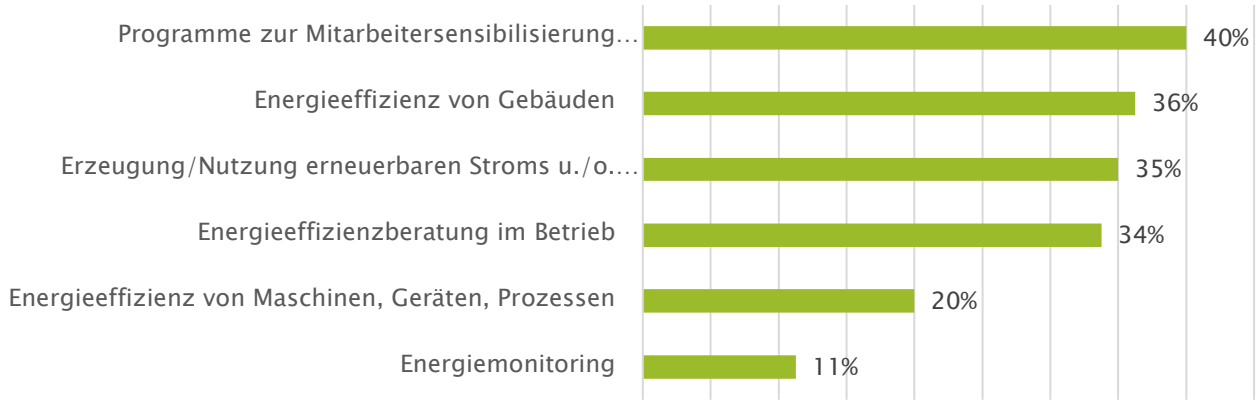
Auffällig ist, dass die Auskünfte sich in etwa mit den im Vorfeld ermittelten Potentialen decken. Beleuchtung, Gebäudehülle, und somit Raumwärme) sowie Lüftung und Klimatisierung werden als große Effizienzpotentiale genannt. Was ebenfalls auffällt ist, dass leicht umsetzbare Maßnahmen tendenziell mit hohem Potential zur Einsparung bewertet werden, wie im Bereich Beleuchtung und Dämmung. Mit zunehmender Komplexität wird das Potential geringer eingeschätzt. Fertigung, Druckluft und Prozesskälte sind auch hier eher gering eingeschätzt worden. Erfahrungsgemäß sind die größten Potentiale im Kernprozess zu finden. Jedoch werden bspw. Druckluft, Kältetechnik und andere Querschnittstechnologien häufig unterbewertet. Zwar sind die Potentiale u. U. nur mit externer Hilfe zu heben, jedoch gibt es auch dort wirtschaftliche Umsetzungsmaßnahmen, die zudem prozentual einen hohen Anteil am Gesamtenergiebedarf des Unternehmens haben. Dennoch ist die Situation vor Ort individuell zu bewerten.

Die Beantwortung der Frage macht deutlich, dass in den Unternehmen bereits Wissen zu potentiellen Effizienzmaßnahmen besteht. Dies ist eine wichtige Voraussetzung und gute Ausgangsbasis, denn auf diese Weise können zielgerichtet die Umsetzung von Maßnahmen angereizt werden.

Von der Verteilung der Antworten können konkrete Maßnahmen wie bspw. Workshops und Unterstützung bei der Inanspruchnahme von Fördermitteln abgeleitet werden. Unterscheidungen müssen ggf. bei der Einteilung von Unternehmen hinsichtlich ihrer Größe getroffen werden um maßgeschneiderte Angebote zu schaffen. Hierfür sollten die Daten nochmals vertieft analysiert werden.

Abbildung 19: Antworten der befragten Unternehmen: Besonderes Interesse

AN WELCHEN THEMENFELDERN IST IHR BETRIEB BESONDERS INTERESSIERT?



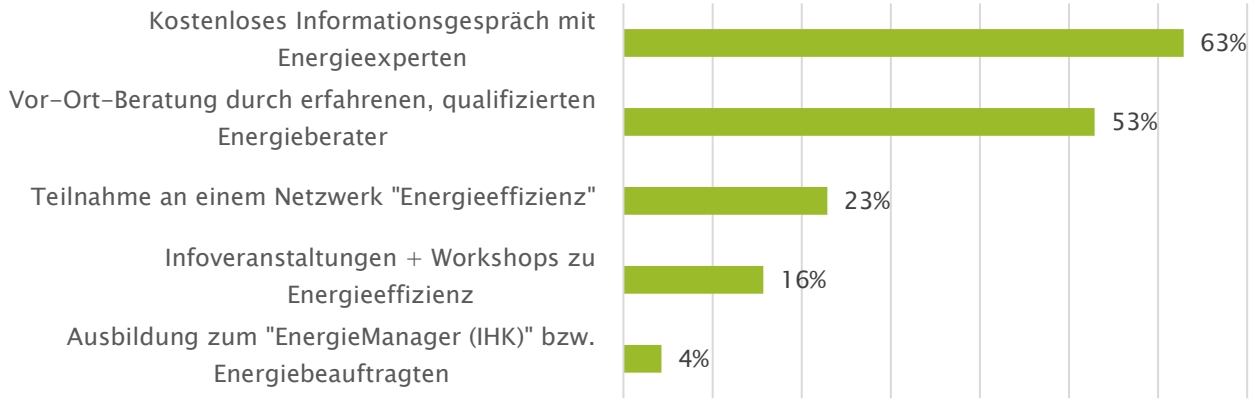
Die befragten Unternehmen geben zu 40 % an, Interesse an Programmen zur Mitarbeitersensibilisierung und/ oder -qualifikation zu haben. Davon lässt sich ableiten, dass der Einfluss der Bediener auf den Energiebedarf hoch bewertet wird. Programme zur Mitarbeitersensibilisierung können allgemein gehalten sein und somit auf Personen aus verschiedenen Betrieben passen, sie können aber auch so konzipiert sein, dass sie auf die Umgebungsbedingungen eines speziellen Betriebes/ Branche zugeschnitten sind und den Umgang mit Prozessen/Maschinen berücksichtigen. Hier kann ein Ansatzpunkt für den Landkreis Gießen gesehen werden, mit Angeboten für den entsprechenden Wissenstransfer zu sorgen.

Hinsichtlich Informationen zu Energieeffizienz von Gebäuden und zur Erzeugung/ Nutzung erneuerbaren Stroms bzw. Wärme sowie an Energieeffizienzberatung im Betrieb, die von jeweils rund 1/3 der Befragten ebenfalls als interessant erachtet werden kann selbiges gesagt werden. Ob hiermit allgemeine Informationen gewünscht sind, oder Hilfestellungen zu konkreten Umsetzungsideen gewünscht sind, könnte im Vorfeld abgeklärt werden und das mögliche Beratungsangebot entsprechend dem Bedarf angepasst werden.

Informationen zu Energieeffizienz bei Maschinen, Geräten und Prozessen sowie Energiemonitoring werden nur von 20 % bzw. 11 % der Unternehmen als relevant erachtet. Gründe können entweder sein, dass in dieser Richtung bereits viel unternommen wird oder, dass man sich davon weniger Verbesserung verspricht. Wiederum könnte hinzukommen, dass mit zunehmender Komplexität, Maßnahmen als kritisch erachtet werden. Aufgrund der großen Anteile des Energieeinsatzes im Kernprozess / -verfahren werden Unternehmen mittel- bis langfristig auch hier ihre

Energiekonzepte hinterfragen und energetisch optimieren um Energie- und Kosteneinsparungen zu realisieren.

Abbildung 20: Antworten der befragten Unternehmen auf die Frage: Gewünschte Unterstützungsleistungen



Durch die Beantwortung der Frage welche Unterstützungsleistungen gewünscht sind, teilen die Unternehmen einen konkreten Bedarf mit. Kostenlose Informationsgespräche mit Energieexperten sind mit über 60 % am meisten gewünscht. Ebenfalls ist mit über 50 % die Vor-Ort-Beratung durch einen qualifizierten Energieberater gewünscht. Hier kann der Landkreis, hinsichtlich der Qualifikation der Energieberater, eine selektierende und vermittelnde Rolle einnehmen, da unterschiedliche Betriebe ggf. unterschiedlich qualifizierte Energieberater benötigen.

Jeder vierte Betrieb würde an einem Netzwerk Energieeffizienz teilnehmen. Auf die Bedeutung von Energieeffizienznetzwerken wird nachfolgend in Kapitel 10 eingegangen. Da diese von der Vision 2050 vorgesehen sind, ist die mitgeteilte Bereitschaft der Unternehmen, an einem Netzwerk teilzunehmen, eine hervorragende Grundlage, ein solches Netzwerk in der Gründungsphase zu unterstützen. Ob hier auf bestehende Strukturen aufgesetzt wird, wie bspw. das KNUT Netzwerk, oder ggf. mit lokalen Spezialisten und engagierten Akteuren neue geschaffen werden gilt es in der Konzeption abzuwägen. In jedem Fall sollte die erkennbare Motivation aufgegriffen werden und somit der Kompetenzerwerb des Wirtschaftssektors gefördert werden.

10 EFFIZIENZNETZWERKE

Die Bundesregierung und die Wirtschaft haben sich als gemeinsames Ziel die Initiierung und Durchführung von rund 500 neuen Energieeffizienz-Netzwerken bis Ende 2020 gesetzt. Energieeffizienz-Netzwerke leisten einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der klima- und energiepolitischen Ziele der Bundesrepublik Deutschland. Die weitere Steigerung der Energieeffizienz ist einerseits für die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft förderlich andererseits führt dies auch zur Erschließung neuer Geschäftsmodelle. Die Energieeffizienz in der deutschen Wirtschaft kann wirksam und effektiv vorangebracht werden, wenn die Unternehmen diese Aufgabe in die eigenen Hände nehmen. In Energieeffizienz-Netzwerken schließen sich Unternehmen zusammen, um systematisch und kosteneffektiv Energie zu sparen. Ein kontinuierlicher, professionell moderierter Erfahrungsaustausch und der daraus resultierende Verbesserungsprozess steigern die Motivation und fördern Know-how und Ideentransfer. Das Ergebnis der Auswertung des Projektes "30 Pilot-Netzwerke des Bundesumweltministeriums" hat gezeigt, dass in Netzwerken organisierte Unternehmen ihre Energieeffizienz steigern und ihre Energiekosten doppelt so schnell reduzieren wie der industrielle Durchschnitt.

Im Allgemeinen gilt für die Umsetzung von Netzwerken unabhängig von der Zielgruppe, dass der Teilnehmerkreis ca. 10 bis 15 Betriebe einer Region umfasst. Diese arbeiten zusammen und lernen voneinander, um zeit- und kosteneffizient Energie besser zu nutzen. Ein Netzwerkträger als Institution des Vertrauens übernimmt die Organisation. Dies kann zum Beispiel ein Energieversorger/Stadtwerke, die Stadt/Wirtschaftsförderung oder ein Wirtschaftsverband sein. Im Mittelpunkt stehen Effizienzverbesserungen in den Querschnittstechnologien (beispielsweise elektrische Antriebe, Lüftung, Pumpen, Beleuchtung, Wärmerückgewinnung und Bereitstellung von Druckluft/Wärme/Dampf/ Kälte) sowie organisatorische Maßnahmen, Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten. Die Laufzeit eines Netzwerkzusammenschlusses beträgt in der Regel drei bis vier Jahre; in dieser Zeit sind ein kontinuierlicher Erfahrungsaustausch und das jährliche Monitoring wesentliche Erfolgsgaranten. Die Qualitätssicherung wird von geschulten und zertifizierte Moderatoren und energietechnischen Beratern begleitet. Diese Berater unterstützen die Betriebe und arbeiten mit bewährten Arbeitshilfen, die direkt verwertbare Ergebnisse liefern.

Basierend auf der Analyse der Unternehmensstruktur des Landkreises wird die Etablierung der im folgenden beschriebenen Energieeffizienz Netzwerke empfohlen.

KLEINE UND MITTLERE UNTERNEHMEN EFFIZIENZNETZWERK

Anhand der Auswertung des Energiebedarfs, aber auch der Energieverwendung der produzierenden Unternehmen im Landkreis Gießen konnte gezeigt werden, dass unter anderem auch die kleinen und mittleren Unternehmen im Landkreis Gießen einen erheblichen Einfluss auf den Gesamtenergiebedarf der Industrie haben. Insbesondere sind hier die Branchen Maschinenbau und Metallbearbeitung zu nennen. In den meisten Betrieben gibt es zahlreiche rentable Investitionsmöglichkeiten, sowie organisatorische Möglichkeiten, die Energiekosten durch eine effektivere Nutzung der Energie zu senken. Sie sind dem Energieverantwortlichen zum Teil bekannt, aber die Zeit für die Vorbereitung und Auswahl der Investitionslösung ist häufig nicht

vorhanden. Ein Effizienznetzwerk für kleine und mittlere Unternehmen eignet sich für Betriebe mit Jahresenergiekosten zwischen 100.000 und einer Million Euro. Es konzentriert sich auf die Bedürfnisse und Möglichkeiten von KMU hinsichtlich des Umfangs des Netzwerkaufwands, der Nutzung der KfW-Förderung der energetischen Bewertung und thematisch auf typische Querschnitttechniken sowie aktuelle Themen (zum Beispiel Nachweisvorbereitung für ein alternatives System nach Anlage 2 der SpaEfV). Die Unternehmen können sich gemeinsam organisieren und Mithilfe der Moderatoren und Berater Synergieeffekte nutzen und Energieeffizienzpotentiale aufdecken. Die Etablierung mehrerer gleichartiger Netzwerke in einer Region ist generell nicht sinnvoll, da es so zur Konkurrenz der Netzwerke kommen könnte. Insbesondere im Fall des Netzwerkes für kleine und mittelständische Unternehmen wäre es zu empfehlen, das bereits existierende Umweltnetzwerk KNUT um den Themenkomplex der Energieeffizienz zu erweitern.

Großverbraucher Energieeffizienz Netzwerk

Wie bereits im Abschnitt **Unternehmensstruktur des Landkreis Gießen** erwähnt wurde, konnten 14 Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern im produzierenden Sektor als besonders energieintensiv identifiziert werden. Die Anforderungen und Prozessstruktur von größeren Unternehmen kann stark von denen der kleinen und mittleren Unternehmen abweichen. Aus diesem Grund ist sinnvoll nicht alle Unternehmen unter einen Deckel zu betreuen. Vielmehr macht es dahingehend Sinn mittlere und größere Betriebe mit Jahresenergiekosten von 500.000 bis zu 50 Mio. Euro in einem extra Netzwerk zu etablieren. Alle Unternehmen in dieser Größe haben zumindest ein Energieaudit durchgeführt und haben eine Einschätzung erster Maßnahmen vorliegen. Auch dieses Netzwerk wird von einem Netzwerkträger (Energieversorger/Stadtwerke, die Stadt/Wirtschaftsförderung oder ein Wirtschaftsverband) initiiert und betreut.

Branchen Netzwerk Krankenhaus

Im Landkreis Gießen gibt es eine hohe Anzahl an Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen. Die technische Gebäudeausrüstung und somit die Grundlage für Effizienzpotentiale ist in vielen Einrichtungen ähnlich. Ein wesentlicher Vorteil von Branchen-Netzwerken liegt darin, dass nicht nur die Querschnittstechnologien betrachtet werden, sondern es findet ein Austausch zu den Effizienzpotenzialen und -erfolgen in den jeweiligen Anwendungsbereichen statt, für die spezielle Kenntnisse erforderlich sind. Der Nachteil liegt in der Regel in der schwierigen Situation, dass Unternehmen aus der gleichen Branche die gleichen Kunden haben (oder haben könnten) und sie sich daher kaum offen über Energiekostenreduktionen austauschen wollen. Dies jedoch gilt nicht unbedingt für Krankenhäuser und Pflegeinrichtungen, da hier die effiziente Nutzung der Anlagen keinen produktionstechnischen Hintergrund hat und die energieeffiziente Energieverwendung keinen direkten Einfluss auf den Kunden hat. Es wird daher empfohlen im Landkreis Gießen ein Branchen Netzwerk für Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen zu initiieren.

Energieeffizienznetzwerke im Landkreis Gießen

In der Region Gießen wurde bereits der Versuch gestartet ein Energieeffizienz Netzwerk zu gründen. Initiator des Netzwerkes war die IHK Verbund Mittelhessen und die Oberhessischen Versorgungsbetriebe AG (OVAG). Neben einer Auftaktveranstaltung gab es zwei weitere Treffen. Eine langfristige Etablierung des Netzwerkes ist aus verschiedenen Gründen nicht gelungen.

11 Der Entwicklungspfad bis 2050 im Landkreis Gießen

Um eine nachhaltige Zukunft im Sinne der beschriebenen Vision 2050 zu verwirklichen, ist die Einbeziehung der produzierenden Unternehmen in die ambitionierten Ziele des Masterplanprogrammes unumgänglich. Nur durch die Einbindung der produzierenden Unternehmen kann ein Anstieg der Gesamtenergiemenge zur Produktion von Waren um 40 % verhindert werden. Die Ergebnisse der Analyse der Energiebedarfsentwicklung der produzierenden Unternehmen haben deutlich gezeigt, dass trotz des wirtschaftlichen Wachstums durch die hohen Ambitionen aller Akteure und der Umsetzung aller technischen Potentiale eine Strombedarfsreduzierung von 30 %, sowie im Wärmebereich eine Einsparung von 20 % realisierbar ist. Dies entspricht einer Gesamtenergieeinsparung von 24 %. Zur Umsetzung dieser Szenarien müssen sowohl strukturelle als auch politische und soziale Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Damit die Unternehmen im Landkreis Gießen sich Ihrer Verantwortung bewusst werden können, ist es erforderlich in Zusammenarbeit mit regionalen Wirtschaftsverbänden die Unternehmen zu informieren. Über regelmäßig stattfindende Veranstaltungen werden die Unternehmen über die wesentlichen Effizienzpotentiale, Umsetzungsmöglichkeiten sowie Förderprogramme informiert. Insbesondere sollten hier die Branchen Maschinenbau und Metallbearbeitung als Zielgruppe involviert werden.

Durch die systematische Etablierung von akteursspezifischen Energieeffizienz-Netzwerken werden die Unternehmen im Landkreis Gießen an einem zielgerichteten, kontinuierlichen, professionell moderierten Erfahrungsaustausch teilnehmen. Der daraus resultierende Verbesserungsprozess wird die Motivation der Unternehmen steigern, weitere Potentiale umzusetzen.

Damit Unternehmen nicht nur im Einzelunternehmen energie- und ressourceneffizient handeln, sondern unternehmensübergreifend Ressourcen- und Energieströme ausgeglichen werden können, müssen infrastrukturelle Maßnahmen ergriffen werden. Die Förderung von Energie- u. Ressourceneffizienz in den Gewerbegebieten des Landkreis Gießen ist dabei essenziell.

Wachsende Vernetzungsmöglichkeiten, wie sie im Zuge der Industrie 4.0- Bewegung vorangetrieben werden, unterstützen Unternehmen in Zukunft dabei das Produktionsverhalten an die Abhängigkeit des regionalen Lastmanagements der Energieerzeugung anzupassen und somit hohe Spitzenlastpreise zu umgehen.

Suffizientes Konsumverhalten der Bürgerinnen und Bürger und die damit einhergehende sinkende Nachfrage an Produkten, wird die Unternehmen im Landkreis Gießen vor eine Herausforderung stellen. Dieser Herausforderung werden die Unternehmen durch einen energieeffizienteren Einsatz bewältigen. Durch das konsequente Umsetzen von Energieeffizienz Potentialen werden Kosten gesenkt. Als Resultat daraus werden Produktionskosten und Preise sinken. Dies wird die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen im Landkreis Gießen steigern und die gesamtwirtschaftliche Produktivität der Unternehmen verbessern.

12 Zusammenarbeit des Landkreises und der Kommunen

In Bezug auf produzierende Unternehmen werben Kommunen um ansiedlungswillige Unternehmen, weil sie davon in vielerlei Hinsicht profitieren. Primär steigern neu ansässige Unternehmen die Zahl der Arbeitsplätze in der Kommune und sorgen für zusätzliche Gewerbesteuereinnahmen. Mit ökologisch nachhaltigen Gewerbegebieten können sich Kommunen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Denn viele Unternehmen wollen sich als nachhaltig positionieren und damit sowohl ihre Reputation sichern als auch gleichzeitig ihre Umweltkosten reduzieren. Insbesondere der zweite Aspekt wird in Zukunft einen wachsenden Stellenwert einnehmen. Bedingt dadurch werden Unternehmen in Zukunft verstärkt Umweltaspekte für die Auswahl und Nutzung der Unternehmensstandorte fokussieren. Kommunen können diesen Unternehmen deshalb mit ökologisch nachhaltigen Gewerbegebieten einen Mehrwert bieten. Eine Kommune kann Gewerbeflächen oder Gewerbegebiete jedoch nur dann als ökologisch nachhaltig vermarkten, wenn sie durch gestalterische Maßnahmen oder/und deren Pflege einen ökologischen Mehrwert erzeugt, der die gesetzlichen Anforderungen übertrifft. Dieser Mehrwert lässt sich über zusätzliche Maßnahmen und die übergreifende Zusammenarbeit der Unternehmen in einem Netzwerk erzielen.

Im Dialog mit den Unternehmen im Landkreis Gießen wurde deutlich, dass es eine zentrale, regionale Herausforderung in der infrastrukturellen Versorgung von Unternehmen im Gewerbegebietsverbund gibt. Insbesondere in den Regionen, in denen verschiedene Unternehmen mit unterschiedlichen energetischen Anforderungen sowie unterschiedlichen Erzeugungs- und Verwendungsmöglichkeiten angesiedelt sind. Fehlende Rahmenbedingungen und die Eigeninitiativen der Wirtschaft reichen nicht aus, eine weitreichende zusätzliche Reduzierung der CO2- Emissionen in Industrie- und Gewerbeparks anzustoßen. Ein wichtiger Aspekt für die Verbesserung der Rahmenbedingungen ist, dass räumlich benachbarte Unternehmen gemeinsam im Verbund Maßnahmen initiieren, die zu einer Verringerung der CO2-Emissionen führen, beispielsweise durch gemeinsam genutzte Infrastrukturen (z. B. Abwärmenetze), gemeinsame Information und Beschaffung (Pehnt 2011).

Der Landkreis Gießen sollte langfristig Kommunen dabei motivieren in den Gewerbegebieten den Aus- und Aufbau von Wärmenetzen zu fördern. Kurzfristig sollten Möglichkeiten geschaffen werden, um überbetriebliche Wärmenutzung zu ermöglichen. In der deutschen Industrie gehen ca. 12% der industriell eingesetzten Energie bei über 140˚C und 6% bei 60˚C bis 140˚C als ungenutztes Abwärmepotenzial verloren. Die weitere Verwendung der Abwärme hängt stark davon ab, ob es im erschließbaren Umfeld Wärmesenken gibt.

.

13 MAßNAHMENKATALOG

Auf Grundlage der vorausgegangenen Betrachtung sowie der Unternehmensbefragung wurden konkrete Maßnahmen erarbeitet, welche geeignet sind, die anspruchsvollen Energieeinsparziele zu erreichen. Es wurde Wert darauf gelegt, dass die verschiedenen Akteure einbezogen werden. Daher wurde eine Maßnahme konzipiert bei der die Unternehmen selbst tätig werden. Zusätzlich gibt es strukturelle Maßnahmen, die in den Aufgabebereich des Landkreises fallen.

Diese strukturellen Maßnahmen sehen die Schaffung von Rahmenbedingungen vor, welche Unternehmen bei der rationellen Energienutzung unterstützen. Die Schaffung von Gewerbegebieten, denen Energiekonzepte zu Grunde liegen, die Strom und Wärme effizient bereitstellen und Abwärme vermeiden bzw. an anderer Stelle nutzen, kann hierfür ein wichtiger Baustein sein. Zudem sind solche Gewerbegebiete Standortvorteile für die Region und die Unternehmen, sodass die Region insgesamt profitiert.

Der Wissenstransfer von Förderprogrammen zu wirtschaftlichen und energieeffizienten Technologien ist eine weitere Maßnahme. Der Landkreis Gießen ist der agierende Akteur und stellt Informationen in der Form bereit, dass diese die Unternehmen erreichen. Wie in Kapitel 5 erwähnt wurde, sind Fördertöpfe häufig nicht ausgeschöpft.

Eine weitere Maßnahme hat die Ziele Vernetzung und Austausch unter den Unternehmen durch Energieeffizienznetzwerke. So können Informationen und Best-Practice-Beispiele verbreitet werden. Die Bildung von Netzwerken wurde in der Unternehmensbefragung positiv bewertet. Diesem Interesse wird Rechnung getragen und die Grundzüge eines zukünftigen Netzwerkes mit dem Fokus Energieeffizienz nachfolgend skizziert.

Die hier erarbeiteten Maßnahmen sind als nicht abgeschlossener Prozess zu verstehen. Zuerst dienen sie der Umsetzungen erster Energieeffizienzprojekte. Darüber hinaus soll durch diese Maßnahmen ein fortwährender Austausch entstehen, aus dem sich weitere Maßnahmen ableiten oder Anpassungen an den ursprünglichen vorgenommen werden können.

Handlungsfeld 02: Klimafreundliche Produktion	Maßnahmen-Nr.: 01	Maßnahmen-Typ: Aufbau / Ausbau einer Kampagne zur Energieeffizienz in Unternehmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (vor 2020)	Dauer der Maßnahme: 1 -2 Jahre
Maßnahmen-Titel: Veranstaltungsreihe „Schritt für Schritt Energiekosten senken.“				
Ziel und Strategie	Ziel der Maßnahme ist es, kurzfristig und gezielt die Unternehmen mit dem größten Umsetzungspotential über Möglichkeiten zum Einsparen von Energie in den Betrieben zu informieren			
Ausgangslage	Der Landkreis Gießen (Stabstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus, Kreisentwicklung) hat bereits früh das Potential effizienter Weiterbildung erkannt. Mit der Kampagne „Schritt für Schritt Energiekosten senken.“ im Jahr 2013 und 2014 wurde bereits eine Veranstaltungsreihe für kleine und mittlere Unternehmen zu Themen im Bereich Energieeffizienz gestartet.			
Beschreibung	Der Landkreis Gießen sollte den bereits eingeschlagenen Weg konsequent fortführen und eine weitere Veranstaltungsreihe zu den Themenschwerpunkten mit dem höchsten Einsparpotential durchführen: • Effiziente Antriebstechnik • Energieeffiziente Beleuchtungstechnik • Informations- und Kommunikationstechnik • Energieeffizienz Förderprogramme • Industrielle Nutzungsmöglichkeiten von Abwärme • Energieeffizienz Potentiale im industriellen Gebäudebetrieb			
Einführung der Maßnahme	Kurzfristig, da die Potentiale schnellstmöglich im Unternehmen erkannt werden müssen.			
Initiator	Landkreis Gießen (Stabstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus, Kreisentwicklung)			
Zielgruppe	Mittelhessische Unternehmen vorzugsweise aus den Branchen des Maschinenbaus oder Metallbearbeitung			
Handlungsschritte und Zeitplan	• Festlegen von möglichen Referenten • Festlegen der Inhalte • Bewerben der Veranstaltung • Durchführen der Veranstaltung			
Meilensteine	-			

Erwartete Kosten	Der größte Teil der Kosten fällt im Bereich der Referenten an. Weitere Kosten entstehen für die Miete von Vortragsräumen sowie Catering und Werbemaßnahmen. Die Kosten zur Durchführung aller Veranstaltungsthemen (sechs Themenabende) wird auf ca. 10.000 € geschätzt.	
Finanzierungsansatz	Ein Teil- oder sogar Vollfinanzierung durch die Teilnehmer ist denkbar.	
Energie- und Treibhausgas-einsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht bilanzierbar	Mittel- bis langfristig ist eine Endenergieeinsparung zu erwarten da informierte Unternehmen wirtschaftlich rentable Potentiale schnellstmöglich umsetzen wollen und damit Energie einsparen.
	THG-Einsparungen (t/a) Nicht bilanzierbar	Mittel- bis langfristig ist eine Endenergieeinsparung zu erwarten da informierte Unternehmen wirtschaftlich rentable Potentiale schnellstmöglich umsetzen werden und somit bedingt durch die Energieeinsparung THG-Einsparungen realisiert werden.
Regionale Wertschöpfung	Ein effizienterer Energieeinsatz wird die gesamtwirtschaftliche Produktivität der Unternehmen im Landkreis Gießen verbessern, da weitestgehend nur einzelwirtschaftlich lohnende Maßnahmen umgesetzt werden. Als Resultat daraus werden Produktionskosten und Preise sinken. Der Effizienzeffekt verbessert somit auch die Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft.	
Flankierende Maßnahmen	-	
Hinweise	https://www.siemens.com/global/de/home/produkte/antriebstechnik/reluktanz-antriebssystem.html#EffizienzPerspektive http://www.limon-gmbh.de/loesungen/seminare-und-schulungen/	

Handlungsfeld 02: Klima-freundliche Produktion	Maßnahmen-Nr.: 02	Maßnahmen-Typ: Initiierung Energieeffizienz Netzwerke	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (vor 2020)	Dauer der Maßnahme: 1 -2 Jahre
Maßnahmen-Titel: Energieeffiziente Produktion – Austausch von Best-Practice Beispielen.				

Ziel und Strategie	Ziel der Maßnahme ist es, kurzfristig im Landkreis Gießen verschiedene akteursspezifische Energieeffizienz Netzwerke zu initiieren.
Ausgangslage	Bisher gibt es nur ein regionales Energieeffizienz Netzwerk welches insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen anspricht.
Beschreibung	Energieeffizienz-Netzwerke leisten einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der klima- und energiepolitischen Ziele im Landkreis Gießen. In Energieeffizienz-Netzwerken schließen sich Unternehmen zusammen, um systematisch und kosteneffektiv Energie zu sparen. Ein kontinuierlicher, professionell moderierter Erfahrungsaustausch und der daraus resultierende Verbesserungsprozess steigern die Motivation und fördern Know-how und Ideentransfer.
Einführung der Maßnahme	Kurzfristig
Initiator	Energieversorger/Stadtwerke, die Stadt/Wirtschaftsförderung oder ein Wirtschaftsverband
Zielgruppe	Als Ergebnis der Analyse der Industrie und Gewerbestruktur konnten drei Akteursgruppen identifiziert werden. 1. Kleine und mittlere Unternehmen 2. Energieintensive und Große Unternehmen 3. Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen
Handlungsschritte und Zeitplan	• Festlegen der interessierten Parteien - Festlegen der Zielgruppe - Bestimmung eines geeigneten Moderators - Bestimmen eines geeigneten Energieberaters • Informationsveranstaltung zur Initiierung • Gründung eines Energieeffizienznetzwerks • Erfolgskontrolle

Erwartete Kosten	In der Einführungsphase entstehen nur personelle Kosten zu Initiierung des Netzwerkes (Masterplanumsetzungsmanager). Anschließend ist für die Umsetzung des Netzwerkes mit Kosten von zwischen 15.000 € - 20.000 €zu rechnen.	
Finanzierungsansatz	Für die Einführungsphase können Fördermittel vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle in Anspruch genommen werden (siehe Link im Bereich Hinweise). Nach der Initiierungsphase werden die Kosten von den teilnehmenden Unternehmen getragen.	
Einsparung Energie- und Treibhausgase	Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht bilanzierbar	Teilnehmende Betriebe senken erfahrungsgemäß doppelt so schnell Ihren Energiebedarf wie Nichtteilnehmer, da informierte Unternehmen wirtschaftlich rentable Potentiale schnellst möglich umsetzen wollen, damit Energie einsparen und Kosten senken.
	THG-Einsparungen (t/a) Nicht bilanzierbar	Teilnehmende Betriebe senken erfahrungsgemäß doppelt so schnell Ihren Energiebedarf wie Nichtteilnehmer, da informierte Unternehmen wirtschaftlich rentable Potentiale schnellstmöglich umsetzen werden, und somit bedingt durch die Energieeinsparung THG-Einsparungen realisiert werden.
Regionale Wertschöpfung	Ein effizienterer Energieeinsatz wird die gesamtwirtschaftliche Produktivität der Unternehmen im Landkreis Gießen verbessern, da weitestgehend nur einzelwirtschaftlich lohnende Maßnahmen umgesetzt werden. Als Resultat daraus werden Produktionskosten und Preise sinken. Der Effizienzeffekt verbessert somit auch die Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft.	
Flankierende Maßnahmen	01	
Hinweise	https://www.energieeffizienz-hessen.de/energieeffizienznetzwerk.html http://leen.de/ http://www.marie.streks.org/willkommen.html Förderung: http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Kommunale_Energieberatung_Netzwerke/kommunale_energieberatung_netzwerke_node.html	

Handlungsfeld 02: Klima-freund-liche Produkt-ion	Maßnahmen-Nr.: 03	Maßnahmen-Typ: Projektbegleitung	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (vor 2020)	Dauer der Maßnahme: 8 -10 Jahre

Maßnahmen-Titel: Energie- u. Ressourceneffizienz in Gewerbegebieten	
Ziel und Strategie	Das Ziel der Maßnahme ist es, mittelfristig Konzepte für Energie- und Ressourceneffizienz in Gewerbegebieten des Landkreis Gießen zu erstellen.
Ausgangs-lage	Bis heute findet in den Gewerbegebieten des Landkreis Gießen keine zentrale, unternehmensübergreifende Erfassung des tatsächlichen Energieverbrauchs/-bedarfs zu unterschiedlichen Lastzeiten sowie der vorhandenen Energieüberschüsse (Abwärme, etc.) statt. Mögliche Einsparungs- und Synergieeffekte können somit nicht realisiert werden.
Beschreib-ung	Mit ökologisch nachhaltigen Gewerbegebieten können sich die Kommunen im Landkreis Gießen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Die Vermarktung von ökologisch nachhaltigen Gewerbeflächen oder Gewerbegebieten setzt jedoch voraus, dass sowohl durch planerische Maßnahmen als auch die Zusammenarbeit mit den Unternehmen ein ökologischer Mehrwert erzeugt wird, der die gesetzlichen Anforderungen übertrifft. Der Landkreis Gießen kann die Kommunen bei der Planung und Umsetzung der Konzepte unterstützen.
Einführ-ung der Maß-nahme	Mittelfristig
Initiator	Kommunen, Wirtschaftsförder- und Entwicklungsgesellschaften, Unternehmensnetzwerke
Zielgruppe	Gewerbevereine, alle Unternehmen im Landkreis Gießen, Kommunen
Handlungs-schritte und Zeitplan	Kurzfristig • Themenvorstellung in den Kommunen • Auswertung vorhandener Unterlagen in relevanten Gewerbegebieten • Festlegung Indikatoren Liste Unternehmenseingruppierung • Gesamtdarstellung Strom- und Wärmebedarfe Mittelfristig • Ansprache der Unternehmen • Vorortermine bei max. 20 Unternehmen • Aufnahme der IST-Situation (inkl. Messung in 10 Unternehmen) • Einschätzung der Potenziale • Ansprache favorisierter Unternehmen zur Verdichtung der Daten

	• Auslegung Nahwärmenetz auf Grundlage der Messungen • Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen Langfristig • Formulieren von grundlegenden Effizienzvorgaben für die Vergabe von Gewerbegebieten.	
Meilen-steine	• Benennen eines Modells: Energie Effizienz Gewebegebiet • Erstellen eines Konzeptes zur Umsetzung • Umstrukturieren / Neuplanung eines Modells: Energie Effizienz Gewebegebiet	
Erwartete Kosten	Nicht abschätzbar, da die Kosten in Relation zur Größe des Gewerbegebietes und der bestehenden Anlagentechnik stehen.	
Finanzierungsansatz	Es existieren Fördermöglichkeiten des BMWI (siehe Hinweise)	
Einsparung Energie- und Treibhaus-gase	Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht bilanzierbar	Gewerbegebiete, die Energie- und Ressourceneffizient strukturiert sind, werden Endenergie einsparen. Diese ist jedoch zum aktuellen Zeitpunkt nicht zu ermessen.
	THG-Einsparungen (t/a) Nicht bilanzierbar	Gewerbegebiete, die Energie- und Ressourceneffizient strukturiert sind, werden durch den reduzierten Energiebedarf, insbesondere im Bereich der Wärmeenergie, Treibhausgas-Emissionen einsparen. Diese ist jedoch zum aktuellen Zeitpunkt nicht zu ermessen.
Regionale Wert-schöpfung	Mit Energie- u. Ressourceneffizienten, nachhaltigen Gewerbegebieten können sich Kommunen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.	
Flankier-ende Maß-nahmen	02	
Hinweise	http://klimakom.de/referenzen/aktuelles/128-mehr-energieeffizienz-im-gewerbegebiet http://www.leuphana.de/fileadmin/user_upload/Forschungseinrichtungen/csm/inami/files/Broschueren/1503_NCD_ink_Gewerbegebiete_A5_5_WEB.pdf Förderung: https://www.ptj.de/energieoptimierte-gebaeude-quartiere	

14 VERZEICHNISSE

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Unternehmen im Landkreis Gießen nach Anzahl der Mitarbeiter 11

Abbildung 2: 3D-Oberflächenmodell der Unternehmensstruktur in Abhängigkeit der Mitarbeiterzahlen im Landkreis Gießen 12

Abbildung 3: produzierende Unternehmen im Landkreis Gießen mit mehr als 50 Mitarbeitern 13

Abbildung 4: Lage der energetischen Hotspots im Landkreis Gießen 13

Abbildung 5: Elektrischer und thermischer Energiebedarf der produzierenden Unternehmensbranchen im Landkreis Gießen im Jahr 2015 15

Abbildung 6: Energieflussdiagramm der Energieströme der produzierenden Unternehmen im Landkreis Gießen - Bezugsjahr 2014 16

Abbildung 7: Nutzung elektrischer Energie - branchenübergreifender 17

Abbildung 8: Prozentuale Verteilung des Energiebedarfes an elektrischer Energie nach Branchen 17

Abbildung 9: Absolute Verteilung der elektrischen Energie nach Branchen in MWh 18

Abbildung 10: Nutzung thermischer Energie - branchenübergreifend 19

Abbildung 11 : Prozentuale Verteilung der thermischen Energie nach Branchen 19

Abbildung 12 Thermischer Energieeinsatz in den verschiedenen Branchen in MWh 20

Abbildung 13: Szenario Strombedarfsentwicklung 22

Abbildung 14: Szenario Wärmebedarfsentwicklung 24

Abbildung 15: Einsparpotential im Bereich der Prozesswärme der verschiedenen Branchen 24

Abbildung 16: Elektrische und thermische Energieeinsparpotentiale im Zeitraum 2015 - 2050 25

Abbildung 17: Antworten der befragten Unternehmen: Bezug EE-Strom 31

Abbildung 18: Antworten der befragten Unternehmen: Energieeinsparpotentiale 32

Abbildung 19: Antworten der befragten Unternehmen: Besonderes Interesse 33

Abbildung 20: Antworten der befragten Unternehmen auf die Frage: Gewünschte Unterstützungsleistungen 34

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Elektrischer und thermischer Energiebedarf der produzierenden Unternehmensbranchen im Landkreis Gießen im Jahr 2015 14

Tabelle 2: Einsparpotentiale im Bereich elektrischer Energie 21

Tabelle 3: Branchenspezifische Einsparpotenziale Prozesswärme 23

Tabelle 4: Beispielhafte Abwärmepotentiale verschiedener Branchen (Pehnt et al. 2010) 28

15 GLOSSAR

16 ANHANG

17 LITERATURVERZEICHNIS

Becker, Büttner, Held (2015): Energieaudit - Wie läuft das eigentlich in Frankreich, Spanien oder einem anderen EU-Mitgliedsstaat? Der Energieblog, Online verfügbar unter: http://www.derenergieblog.de/alle-themen/energie/energieaudit-wie-laeuft-das-eigentlich-in-frankreich-spanien-oder-einem-anderen-eu-mitgliedstaat/

Brüggemann, Anke (2015): Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe. Wo liegen die größten Potenziale? Hg. v. KFW RESEARCH. Online verfügbar unter https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj11qr448LTAhVMCSwKHZIdDqQQFgg2MAA&url=https%3A%2F%2Fwww.kfw.de%2FPDF%2FDownload-Center%2FKonzernthemen%2FResearch%2FPDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft%2FFokus-Nr.-96-Juli-2015.pdf&usg=AFQjCNHihZmbb66_SyHv0yPUJoa00iGMhQ&sig2=XNbRB3il3nhu4EjJuvs8Ag, zuletzt geprüft am 26.04.2017.

Gebäude Energieberater (2017): Heizungsoptimierung: Noch viel Luft nach oben. GEB NEWSLETTER: 11-2017, Online verfügbar unter https://www.geb-info.de/gentner.dll?DID=CF7F83BF321D655FCF1F9D8A3013022965EDD4C7E0E0A68F9BA8FFD3883A03884A8B3DF375F46226&UIT=TkxfSURFTlQ9NTMzODJfMjAxN18wNV8yM18wOF81OV81MiZOTF9NSUQ9NTMzODI&AID=764899&MID=105363&UID=7CAAD9A4079E492AB2E657A191781FA3EE4B9FAA7BE4.

Lässig, Jörg; Schütte, Tino; Riesner, Wilhelm (Hg.) (2016): Energieeffizienz-Benchmark Industrie. Energiekennzahlen für kleinere und mittlere Unternehmen. Wiesbaden: Springer Vieweg (SpringerLink : Bücher).

Pehnt, Martin; Bödecker, Jan; Ahrens, Marlene; Jochem, Eberhard; Idrissova, Farikha (2010): Die Nutzung industrieller Abwärme – technisch-wirtschaftliche Potenziale und energiepolitische Umsetzung. Wissenschaftliche Begleitforschung zu übergreifenden technischen, ökologischen, ökonomischen und strategischen Aspekten des nationalen Teils der Klimaschutzinitiative. Hg. v. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Fraunhofer Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung und IREES GmbH. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg; Fraunhofer Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung; IREES GmbH. Karlsruhe.

Pehnt, Martin et. al (2011): Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative. Unter Mitarbeit von Arens Marlene, Duscha Markus, Eichhammer Wolfgang, Fleiter Tobias, Gerspacher Andreas, Idrissova Farikha et al. Hg. v. IFEU, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS et al. Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Heidelberg, Karlsruhe, Berlin, Osnabrück, Freiburg. Online verfügbar unter https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0

ahUKEwi66JLt4sLTAhVG2ywKHS1sCjgQFggmMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.ifeu.de%2Findex.php%3Fbereich%3Dene%26seite%3Dklimaschutzinitiative&usg=AFQjCNGB9DIDLAw4R08oyD-9sBj2tWH2lA&sig2=6a5_4pSlRJHVsChbyOHhIw, zuletzt geprüft am 26.04.2017.

Rohde, Clemens (2012): Erstellung von Anwendungsbilanzen für das Jahr 2011 für das verarbeitende Gewerbe. Hg. v. Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung. Karlsruhe. Online verfügbar unter https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjAhOfm3cTTAhXBfywKHT2TAtIQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ag-energiebilanzen.de%2Findex.php%3Farticle_id%3D29%26fileName%3Disi___einzelbericht_industrie_2011.pdf&usg=AFQjCNG6gL5ITmM5uBs1y6nIsM9lWcjJiw&sig2=dx-pXDzygN9fbytHicilbg, zuletzt geprüft am 27.04.2017.

Schlesinger, Michael; Lindenberger, Dietmar, Lutz, Christian, et al (2014): Entwicklung der Energiemärkte. Energiereferenzprognose. 1. Aufl. Unter Mitarbeit von Peter Hofer, Andreas Kemmler, Almut Kircher, Sylvie Koziel, Andrea Ley, Alexander Piégsa et al. Hg. v. Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Prognos AG; Energiewirtschaftliches Institut Energiewirtschaftliches Institut; Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH. Köln. Online verfügbar unter https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjblpKw2cLTAhXsA5oKHSqlAX4QFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.bmwi.de%2FRedaktion%2FDE%2FPublikationen%2FStudien%2Fentwicklung-der-energiemaerkte-energiereferenzprognose-endbericht.pdf%3F__blob%3DpublicationFile%26v%3D7&usg=AFQjCNGgXXuU6Yl_iY28isstZfcCHMoa6w&sig2=h06wrmouGhxy7buno38TnA, zuletzt geprüft am 26.04.2017.

Schmid, Christiane; Radgen, Peter; Brakhage, Anselm; Layer, Günter; Arndt, Ulli; Carter, James et al. (2003): Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch. Hg. v. Umweltbundesamt. Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung. Karlsruhe/München. Online verfügbar unter https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwijp8DI4MLTAhVHiCwKHU_8AvEQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.isi.fraunhofer.de%2Fisi-wAssets%2Fdocs%2Fx%2Fde%2Fpublikationen%2FISI_REN-Querschnitt.pdf&usg=AFQjCNHWTnbdrnPF7xcvd78N57Vt8gCRIQ&sig2=NGrLvU5k4uy2r1TaAQyXQQ, zuletzt geprüft am 26.04.2017.

Unsere Heimat – unser Klima

Landkreis Gießen

HESSENS MITTE • WISSEN WIRTSCHAFT & KULTUR

Masterplan 100% Klimaschutz

Teilbericht
Regionale Kooperation

Masterplan 100% Klimaschutz Landkreis Gießen

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Landkreis Gießen

Stabsstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus und Kreis-entwicklung

Riversplatz 1-9

35394 Gießen

Projektbearbeiter:

Dr. Manfred Felske-Zech
Björn Kühnl
Sonja Minke
Ludwig Danzeisen

Für die Stadt Gießen:
Dr. Gerd Hasselbach

AUFTRAGNEHMER

KEEA

Heckerstraße 6

34119 Kassel

Projektleitung:

Armin Raatz

Thomas Duwe

IN KOOPERATION MIT

KMH GbR

Lohstr. 8

49326 Melle

Bearbeiter

Dr. Peter Moser

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Zuwendungsgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: 03KP0009

In den folgenden Texten auf die gleichberechtigte Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. In der Regel wird das männliche Genus verwendet, gemeint sind jedoch beide Geschlechter.

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG	5
2	EINLEITUNG UND HINTERGRUND	7
3	AUSGANGSLAGE	11
4	ZIELBESCHREIBUNG	13
5	BISHERIGE AKTIVITÄTEN	15
6	STAND DER UMSETZUNG	18
7	ANALYSE DER UMSETZUNG	20
8	VISION 2050	21
9	AUSBLICK UND VERSTETIGUNG	23
10	MAßNAHMENKATALOG	25
11	VERZEICHNISSE	38

1 ZUSAMMENFASSUNG

Die ambitionierten Ziele in Richtung Klimaneutralität, die sich der Landkreis Gießen mit der Mitwirkung am Masterplan-Programm gesetzt hat, können nur dann gelingen, wenn auf alle Ebenen ambitioniert beim Klimaschutz zusammengearbeitet wird. Dieses erfordert auch eine Kooperation mit anderen Landkreisen auf mittelhessischer Ebene. Hier können die Landkreise schon auf eine Zusammenarbeit in verschiedenen Klimaschutzprojekten aufbauen (Bio-Energieregionen, 100% EE-Regionen-Netzwerk, 100 Kommunen für den Klimaschutz, LEADER-Zusammenarbeit). Als erstes Kooperations- und Anwendungsfeld Im Sinne der Energiewende ist Mittelhessen zudem eine geeignete Ebene für dezentrale Energietechnologien, verbunden mit dem Aufbau eines Energieversorgungssystems aus 100% erneuerbaren Energien (100% EE), in welches die Aktivitäten der Kommunen, Unternehmen und anderer Akteure einzubinden sind. Auch gibt es schon eine erfolgreiche inhaltliche Zusammenarbeit zwischen den mittelhessischen Kreisen, Kommunen und anderen Akteuren zu inhaltlichen Themen. In der Arbeitsgruppe (AG) Bioabfall, beim Schnittgutmanagement und beim Energieberatungsnetzwerk werden erfolgreich Projekte diskutiert und umgesetzt.

Weiterhin erschient es sinnvoll, für Mittelhessen ein eigenständiges, wahrnehmbares Energie- und Klimaschutzprofil aufzubauen, um zukünftig national und international beim Klimaschutz noch stärker wahrgenommen zu werden. Ziel einer solchen Kooperationsform soll zudem auch eine Profilentwicklung der Klimaschutzregion Mittelhessen in Richtung einer Modellregion sein. Hier orientiert man sich an der Region Steinfurt/Osnabrück, die es geschafft hat, bundesweit aber auch international hohe Aufmerksamkeit in Bezug auf ihre Klimaschutzaktivitäten zu erwerben. Dafür ist die Zusammenarbeit strategisch und inhaltlich abzustimmen und gemeinsam umzusetzen. Grundlage für diese Vorgehensweise ist die Realisierung von ausgewählten Schwerpunktaktivitäten in den nächsten Jahren. Aufbauend auf das Prinzip des gegenseitig voneinander Lernens und der Wissensweitergabe wird ein enger Informationsaustausch angestrebt. Hier kann auf Erfahrungen des Projekts RegioTwin aufgebaut werden, in welchem die Landkreise Gießen und Marburg-Biedenkopf mitwirken. Durch einen Austausch wird Vertrauen geschaffen und es ergibt sich die Bereitschaft auch zusammen aktiv zu werden. Zudem werden gemeinsame Klimaschutzprojekte identifiziert und umsetzt. Weiterhin soll die Entwicklung eines mittelhessischen Klimaschutzprofils angegangen werden. Eine zurzeit diskutierte Option wäre die Gründung einer mittelhessischen Klimaschutzagentur.

Um ein gemeinsames Vorgehen im Klimaschutz abzustimmen, wurde von den Landkreisen Marburg-Biedenkopf, Gießen und Lahn-Dill im Jahr 2015 eine Arbeitsgruppe gegründet. Diese hat sich in mehreren Sitzungen in einem Ideenfindungs- und Abstimmungsprozess intensiv mit verschiedenen Formen Zusammenarbeit beschäftigt, die neben der Zusammenarbeit in Projekten auch Überlegungen in Hinblick auf eine gemeinsame Institutionengründung beinhalteten. In diesem Zusammenhang wurden Gespräche mit dem hessischen Umwelt- und Wirtschaftsministerium, mit dem Regierungspräsidium und dem Regionalmanagement Mittelhessen geführt, die auf eine positive Resonanz stießen. Falls es zur Gründung einer

Klimaschutzagentur kommen sollte, müssten im Vorfeld jedoch noch weitere inhaltliche und strategische Aufgaben abgestimmt werden.

Wichtige überregionale Themen und Aufgaben, die die mittelhessischen Landkreise gemeinsam angehen könnten, sind eine Lenkung der Energieberaterschulung sowie den weiteren Ausbau eines Energieberaternetzwerks Mittelhessen sowie eines Unternehmensnetzwerks Mittelhessen im Bereich Energie und Klimaschutz. Weiterhin entwickelt werden könnten eine Wärmestrategie, Solar- und Windstrategien für Mittelhessen, diese möglicherweise auch in Form einer Servicestelle für erneuerbare Energien. Wichtig sind auch die Anbahnung von Kooperationsprojekten und die Kooperation mit den bestehenden LEADER-Regionen, wobei diese stärker in Klimaschutzaktivitäten eingebunden werden sollten. Im Austausch mit der Industrie- und Handelskammer und verschiedenen Branchen könnte auch das Thema Beteiligung an regionaler Wertschöpfung aufgegriffen werden. Insbesondere bei der Mobilität bezüglich ÖPNV, Güterverkehr, Elektromobilität und Radschnellwegen erscheint ein mittelhessischer Koordinationsansatz als sehr sinnvoll.

Die Kooperationen außerhalb Mittelhessens sollen ausgebaut werden. So wird mit dem Landkreis Teltow-Fläming im Rahmen des Projekts RegioTwin und mit dem Landkreis Potsdam-Mittelmark im Zusammenhang mit dem Masterplanprogramm zusammengearbeitet. Sinnvoll erscheinen ebenfalls die Landkreise Steinfurt, Osnabrück, Lüchow-Dannenberg und die Region Oberallgäu als Kooperationspartner, die durch die Mitwirkung im Masterplanprogramm gleiche Zielsetzungen vorfolgen. Ein Wissenstransfer sollte hier sowohl inhaltlich bei Aufgabenfeldern und Maßnahmen erfolgen, aber auch in Hinblick auf strategische Steuerung und Prozessmanagement. Vorteilhaft erscheint eine Kooperation, indem man dort zusammenarbeitet, wo sich der Nutzen maximieren lässt. Mittelfristig könnten auch Partnerschaften mit internationalen Regionen eingegangen werden, sofern es Aufwand und Nutzen erlauben. Dies betrifft eine Zusammenarbeit mit europäischen Regionen (z. B. über die neu eingerichtete EUKI[1], d.h. die europäische Klimaschutzinitiative) in Form von EU-Projekten, aber auch Partnern im internationalen Kontext. Interessant könnte auch die Kooperation mit Regionen in Schwellen- und Entwicklungsländern sein, insofern es hier geeignete Finanzierungsangebote geben würde.

[1] http://www.foerderdatenbank.de/Foerder-DB/Navigation/Foerderrecherche/suche.html?get=views;document&doc=13419, abgerufen am 31.05. 2017

2 EINLEITUNG UND HINTERGRUND

Gegenstand dieser Teilstudie ist eine Analyse, warum eine regionale Kooperation und Verstetigung notwendig ist, welche Inhalte eine solche Kooperation enthalten sollte und wie diese auszugestalten sind. Hierfür ist es als erstes sinnvoll, sich die Rolle und die Aufgabenverteilung, die eine Kooperation in Mittelhessen für den Klimaschutz spielen sollte, zu verdeutlichen. Die ambitionierten Ziele, die sich der Landkreis Gießen mit der Mitwirkung am Masterplan-Programm gesetzt hat, können letztendlich nur dann gelingen, wenn alle Ebenen, die sich mit Klimaschutz beschäftigen, abgestimmt und harmonisch zusammenarbeiten. Dieses erfordert in letzter Konsequenz auch ein Handeln außerhalb der klassischen Aktivitätsbereiche eines Landkreises, sowohl auf übergeordneten Ebenen, aber auch in den Teilbereichen des Landkreises bei denen dem Landkreis zumindest ein gewisser Einfluss eingeräumt werden kann. Eine Einordnung für ein solches Multi-Level-Governance-System vermag die folgende Tabelle zu den unterschiedlichen Steuerungs- und Handlungsebenen für den Klimaschutz zu liefern.

Tabelle 1: Steuerungs- und Handlungsebenen für einen umfassenden Klimaschutz

Stufe	Ebenenbezeichnung, Organisation, Akteur	Inhalte, Gegenstand	Aufgaben
1	Global, international	Klimaschutzkonvention, THG-Reduktion, Temperaturanstieg unter 2˚C	Vorgabe von internationalen Zielen und Standards
2	Europäische Union	Beschlüsse und Vorgaben, Ziele und Zeitpläne für Mitglieder	Abstimmungen zwischen Mitgliedern, EU-Richtlinie Klimaschutz, Kontrolle der nationalen Aktivitäten
3	Deutschland	Klimaschutzgesetze, Steuerungörtlichen und Ordnungsrahmen, Förderungen	Klimaschutzplan 2050, 80-95% THG-Reduktion 2050, Zwischenziele (Sektoren) 2030, Monitoring
4	Hessen	Gesetzgebung, Raumordnung, Spezifizierungen, Förderungen	Integrierter Klimaschutzplan 2025, Zielsetzungen 100% EE Strom und Wärme, Klimaneutralität

5	Mittelhessen als Ebene zwischen Land und Kommunen/Landkreisen	Umsetzungs- und Kooperationsebene	Abstimmungen gemeinsamer Ziele und Aktivitäten, Profilentwicklung, Aufbau Klimaschutzagentur
6	LK Gießen	Umsetzungsebene (Zielen und Konzepten (z. B. Klimaschutz-konzept, Masterplan, Wärmewende, etc…)	Erstellung Masterplan, Umsetzung eines Maßnahmenkatalogs, Kontrolle der Zielerreichung, Abstimmung und Aktivitäten auf allen Klimaschutzebenen
7	Städte und Gemeinden im LK Gießen	Eigene Klimaschutzkonzepte bzw. Konzepte im Kontext des Masterplans	Umsetzung von Maßnahmen, Support und Koordination durch LK Gießen
8	Dörfer, Quartiere, Stadtteile, Straßenzüge	Ortskonzepte, spezifisch auf Bedürfnisse und Anforderungen zugeschnitten	Umsetzung von Aktivitäten unter starker Mitwirkung der örtlich Betroffenen
9	Haushalte, Firmen, Einrichtungen	Individuelle Klimaschutzaktivitäten	Beratungen und Förderungen für Klimaschutzaktivitäten

Aus der darstellten Positionierung in der Tabelle wird ersichtlich, in welchem Ebenen-Spektrum sich der Landkreis Gießen beim Klimaschutz bewegen kann. Als ein bundesweiter Vorreiter ist er in der Lage, sich auch auf der europäischen und globalen Ebene zu bewegen, hier zu zeigen, wie sein Engagement und seine Aktivitäten den Klimaschutz voranbringen können. Vertreter des Kreises können daher auch als Experten aus der (kommunalen) Praxis an internationalen Aktivitäten (Kongressen, Delegationen) mitwirken, wie beispielsweise den Klimakonferenzen der Vereinten Nationen (COP). Eine Teilnahme und Mitwirkung an der COP23[2], die vom 6. bis 17. November 2017 in Bonn stattfindet, wird daher empfohlen.

Auf nationaler Ebene erfolgt durch die Mitwirkung am Masterplan-Programm schon eine umfassende, koordinierte Vernetzung mit anderen Masterplan-Kommunen. Hier lassen sich umfassende Kooperationsaktivitäten und ein Wissensaustausch organisieren. Insbesondere gilt

[2] https://de.wikipedia.org/wiki/UN-Klimakonferenz_in_Bonn_2017, aufgerufen 20. April 2017.

dies in Hinblick auf die notwendigen Schritte für das Masterplan-Management und die zu erfolgenden Umsetzungsaktivitäten. Hervorzuheben ist auch die Mitwirkung des Landkreises im Tandem-Prozess des Masterplans mit den LK Marburg-Biedenkopf und Oberallgäu, sowie die Teilnahme an den Projekten der nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) wie RegioTwin[3] und Landkreise in Führung[4]. Nicht destotrotz gilt es mittelfristig für den Landkreis Gießen (bzw. auch für Mittelhessen) ein eigenständiges, wahrnehmbares Profil aufzubauen, um überhaupt national und international bei steigender Klimaschutzaktivitätskonkurrenz noch wahrgenommen zu werden. Da sich immer mehr Kommunen und Städte der Zielsetzung einer Klimaneutralität anschließen werden, kann ein eigenständiges Profil, aus dem eigene Wünsche und Stärken hervorgeheben, zur Stärkung der Sichtbarkeit (Alleinstellungsmerkmale) in einer Gruppe von Gleichgesinnten führen. Auf dieser Profil- und Markenbildungsebene arbeitet beispielsweise schon der Kreis Steinfurt unter dem Leitmotiv Energieland2050[5]. Im Rahmen einer Öffentlichkeitskampagne wurde das Leitmotiv noch um den Slogan „Wir drehen das im Kreis Steinfurt!“ ergänzt, der sich auf sowohl auf die vielen neuen Bürgerwindparks im Kreis bezieht, aber auch das gemeinsame erfolgreiche Handeln aller Akteure im Kreis betont. Daher wird die starke Präsenz des LK Gießen und seiner Vertreter in unterschiedlichen Beteiligungsprozessen (trotz des starken Zeitaufwands) als ausgesprochen wichtig und sinnvoll erachtet.

Auch auf hessischer Ebene ist eine starke Einbindung und Mitwirkung für ein Wahrgenommen werden wichtig. Insbesondere zum HMWEVL und zum HMUKLV sollten bestehende Kontakte gepflegt und weiter ausgebaut werden. Im Rahmen gleicher Zielsetzungen im integrierten Klimaschutzplan 2025 des Landes[6] und des Masterplans werden starke Synergieeffekte gesehen. Ziel sollte es sein, auch in sehr umfassendem Maße, Landesförderungen zu nutzen und Projekte im Landkreis umzusetzen. Ein Vorsatz könnte sein, sich neben Frankfurt als Großstadt und einiger kleiner Vorbildkommunen in Hessen, als einer der führenden hessischen Landkreise beim Klimaschutz anzubieten. Diese Rolle als Vorreiter stärkt zudem auch Verstetigungsaktivitäten, die mit dem Auslaufen der Bundesförderung in 2020 im Auge behalten werden sollten.

Die wohl interessanteste Klimaschutzebene, da sie beim Klimaschutz noch gar kein ausgeprägtes Profil besitzt, ist die mittelhessische, also die leicht übergeordnete Ebene des Landkreises. Spannend ist sie, weil sie zugleich noch Steuerungsebene (über das Regierungspräsidium Mittelhessen), zugleich aber auch die erste, praxisnahe Umsetzungsebene für kooperative Landkreise sein kann. Als erste Ebene für die Regionalität und Dezentralität bietet sie sich vor allem für größere, abgestimmte Aktivitäten seitens ihrer Kommunen, Unternehmen und anderer Akteure an. Synergieeffekte sind regional gut erkennbar. Durch die Einrichtung der hessischen Klimaschutz- und Energieagentur, die bei der Hessen Agentur angesiedelt sein wird, taucht nun allerdings auch ein neuer Akteur seitens der Landesebene auf, dessen Aktivitätsspektrum in Mittelhessen zum jetzigen Zeitpunkt noch unklar ist. So ist in nächster Zeit zu klären, ob Strategien und Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Energiewende auf der mittelhessischen

[3] http://www.regiotwin.de/, aufgerufen am 23.03.2017.
[4] https://landkreise-in-fuehrung.de/, aufgerufen am 23.03.2017.
[5] https://www.kreis-steinfurt.de/kv_steinfurt/Kreisverwaltung/%C3%84mter/Amt%20f%C3%BCr%20Klimaschutz%20und%20Nachhaltigkeit/, aufgerufen 31.05. 2017
[6] https://umweltministerium.hessen.de/klima-stadt/hessische-klimaschutzpolitik/integrierter-klimaschutzplan-hessen-2025, aufgerufen am 02.April 2017.

Ebene vorwiegend seitens einer Landesenergieagentur (Top down) oder einer von mittelhessischen Landkreisen getragenen Organisation/Agentur koordiniert und initiiert werden. Vermutlich macht ein Mischmodell mit einer gewissen Aufgabenteilung Sinn, was eine rasche Abstimmung erfordert. Wollen die Landkreise Mittelhessens allerdings wesentliche Aufgaben mitgestalten und koordinieren, so empfiehlt sich ein abgestimmtes Vorgehen mit Schwerpunktsetzungen in Hinblick auf eine gemeinsam zu gründende Einrichtung. Werden wichtige Koordinations- und Umsetzungsaufgaben in Mittelhessen überwiegend durch die Landagentur übernommen, würde das Aufgabenspektrum seitens einer Landkreisorganisation sich deutlich verändern.

Die Ebene des Landkreises Gießen als *Steuerungs-, Koordinations- und Supportebene* gilt es in der Folgezeit durch intensive Abstimmungen mit den zugehörigen Kommunen und anderen Akteuren weiter auszubauen. Insbesondere das umfassende Masterplan-Programm verlangt hier einen intensiven Austausch und auch die Abstimmung bei der Verteilung von Aufgaben. Die starke Rolle der Kommunen ist hier besonders wichtig, da ohne ihre Mitwirkung ein Masterplan nicht umgesetzt werden kann. Eine intensive Einbeziehung der Bürgermeister und Schlüsselakteure vor Ort durch Workshops, Bürgermeistergespräche und Projektvorstellungen vor Ausschüssen ist angelaufen und wird in hoher Frequenz über die gesamte Masterplan-Laufzeit weiter erfolgen müssen. Insbesondere in der gemeinsamen erfolgreichen Realisierung von Projekten wird hier eine große Chance gesehen. Den Kommunen bietet sich hier die Chance, sich durch die erstellten Klimaschutzkonzepte im Zuge des Masterplans eigene Klimaschutzmanager fördern zu lassen. Folglich sollten die mit örtlichen Akteuren erstellten Kurzkonzepte auch Maßnahmenkataloge mit eigenen Maßnahmen enthalten. Vertieft man den kleinräumigen Fokus, so vermag auf der Dorf- bzw. Stadtteilebene unter starker Einbeziehung der dort wohnenden und arbeitenden Bevölkerung (Initiierung von Klimaschutzbotschaftern) der Klimaschutz ortsscharf umgesetzt zu werden.

Auch die unterste Ebene, das persönliche Umfeld, sollte durch Angebote, Kooperation und Vernetzung umfassend unterstützt werden. Nachhaltige Lebensstile und Konsumverhalten, einer nachhaltigen Mobilität aber auch der Einsatz von erneuerbaren Energie- und Effizienztechnologien in Gebäuden sind nur durch Eigentümer und Nutzer zu realisieren.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Rolle und Aufgaben des Landkreises Gießens in diesem komplexen und umfassenden Zusammenspiel von besonderer Wichtigkeit sein werden. Vorbilder, die ein solches Engagement vorweisen, gibt es jedoch. Insbesondere der Kreis Steinfurt zeigt, wie eine erfolgreiche Mitwirkung und Ausgestaltung auf allen neun genannten Ebenen möglich ist. Diese Rolle sollte der LK Gießen, vorzugsweise gemeinsam mit seinen angrenzenden Landkreisen, auch angehen.

.

3 AUSGANGSLAGE

Die Klimaschutzaktivitäten bei den mittelhessischen Landkreisen können als kooperativ und heterogen beschrieben werden. Aufgrund unterschiedlicher Naturräume mit spezifischen Potenzialen sowie variierenden Wirtschafts- und Bevölkerungsstrukturen gibt es sowohl Unterschiede aber auch Gemeinsamkeiten. Da Klimaschutzaktivitäten eine Vielzahl von Handlungsfeldern betreffen, sollen hier nur die wichtigen Aspekte des Umsetzungsstandes und der bisherigen Aktivitäten angeschnitten, ohne auf Details in den anderen hessischen Landkreisen einzugehen. Zwischen dem LK Gießen und dem östlich angrenzenden Vogelsbergkreis besteht eine langjährige Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Bioenergienutzung über das Programm Bioenergieregionen[7] der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe FNR (2009 – 2012, 2012-2015), in welches in der zweiten Projektphase auch der Landkreis Marburg-Biedenkopf integriert wurde. Ziel ist hier gewesen, die Nutzung des Biomasse-Potenzials auszuschöpfen, weshalb entsprechende Wärmekonzepte fokussiert werden. Auch das Modell Energieeffizienz in der Dorferneuerung ist bundesweit beispielgebend. Es zeigt, dass die Einsparpotenziale aufgrund energetischer Sanierung bei 50 % des Energieverbrauchs in privaten Haushalten liegen können.

Von großer Bedeutung ist das Netzwerk Energie beim Regierungspräsidium Mittelhessen, in dem sich die fünf hessischen Landkreise und die Oberzentren regelmäßig miteinander austauschen. Hervorzuheben als Ergebnis dieser Treffen ist die gemeinsame Beschaffung und Nutzung der energierelevanten Daten für die CO_2-Bilanzen, die nicht nur die beteiligten Körperschaften entlastet, sondern auch vergleichbare Rohdaten liefert. Die gemeinsame Nutzung der Bilanzierungssoftware EcoRegionPro ermöglicht den Vergleich der CO_2-Bilanzen als Voraussetzung für ein landkreisübergreifendes Klimaschutz-Monitoring. Mittels des Monitoringberichts zur Energiewende Hessen lassen sich zudem weitere Unterschiede aufzeigen. In Hinblick auf die installierten EEG-geförderten Anlagen in Mittelhessen gibt es durchaus deutliche Unterschiede. Ende 2015 waren im Vogelbergkreis Anlagen mit einer Leistung von 413 MW (Platz 1 von 21 LK in Hessen), im LK Marburg-Biedenkopf 215 MW (Platz 6), im Lahn-Dill-Kreis 213 MW (Platz 7), im LK Gießen 125 MW (Platz 10) und im LK Limburg-Weilburg 94 MW (Platz 14) installiert. Dies beruht im Wesentlichen auf den sehr guten Windverhältnissen und der damit verbundenen hohen Anzahl von Windparks. Schaut man sich die Photovoltaikanlagen an, so liegt der Vogelsbergkreis im Mittelfeld hinter Marburg-Biedenkopf, Gießen und Lahn-Dill. Bei den Bioenergieanlagen ergibt sich ein sehr unterschiedliches Bild an produzierenden Anlagen, auch innerhalb der Landkreise. Ziel war es im Landkreis Gießen, die Biomasse als Energiequelle in den Fokus der Öffentlichkeit zu stellen.

Ebenfalls von wichtiger Bedeutung ist die Zusammenarbeit der LEADER-Regionen in Mittelhessen, die auch energie- und klimabezogene Aspekte miteinschließt. Ein Beispiel hierfür ist der Antrag von sechs LEADER-Regionen zum Aufbau eines Hecken-Managements. In Hinblick auf die Institutionalisierung von Klimaschutzmanagementaufgaben in den Verwaltungen haben alle fünf Landkreise Stellen eingerichtet, die allerdings zum Großteil noch über Förderprogramme finanziert

[7] https://bioenergie.fnr.de/bioenergie-regionen/foerdermassnahme//, aufgerufen am 2. April 2017.

werden. Mittlerweile besitzen alle Landkreise integrierte Klimaschutzkonzepte, die aus Mitteln der NKI des Bundesministeriums für Umwelt, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) finanziert worden sind. Zudem gibt es über geförderte Teilkonzepte der NKI weitere Schwerpunkte und gefördertes Personal. Bisher ist es nur dem Landkreis Gießen und dem Vogelbergkreis gelungen, Klimaschutz auf unbefristeten Planstellen zu verankern. Die anderen Landkreise setzen bisher für den Klimaschutz auf Projektmittel, durch die nur temporäre Stellen für Klimaschutzmanager finanziert werden. Über Internetportale auf den Kreisseiten findet man Informationen zu Inhalten der Klimaschutzaktivitäten und die Kontaktadressen des Klimaschutzmanagements.

Tabelle 2: Klimaschutzkoordination in den mittelhessischen Landkreisen

Landkreis	Fläche	Einwohner	Internetseite Klimaschutz	Klimaschutzkoordination, Maßnahmenumsetzung
Gießen	854 km²	257.000	www.lkgi.de/wirtschaft-arbeit-und-bildung/klimaschutz	Planstellen, Fördermittel
Lahn-Dill	1.066 km²	253.000	http://www.lahn-dill-kreis.de/wissenswertes/energie-klimaschutz/	Fördermittel
Limburg-Weilburg	738 km²	172.000	http://www.landkreis-limburg-weilburg.de/wissenswertes/region-mit-energie.html	Fördermittel
Marburg-Biedenkopf	1263 km²	245.000	http://klimaschutz.marburg-biedenkopf.de/	Fördermittel
Vogelsberg	1459 km²	107.000	http://www.klimaschutz-vogelsbergkreis.de/	Planstelle, Fördermittel

Der LK Gießen arbeitet mit dem Landkreis Marburg-Biedenkopf, dem Lahn-Dill-Kreis und dem Vogelsbergkreis intensiv zusammen. Mit dem Landkreis Marburg-Biedenkopf stimmt man sich zudem m Rahmen des Programms Masterplan 100% Klimaschutz strategisch und inhaltlich ab. Der Landkreis Marburg-Biedenkopf, der schon 2012 ins Masterplan-Programm einstieg, bildet hier mit Gießen und dem Oberallgäu (Einsteiger 2016) ein Klimaschutz-Tandem für den Wissensaustausch und die gegenseitige Unterstützung. Auch außerhalb der Region besteht eine gute Vernetzung. So wirken die Landkreise Marburg-Biedenkopf, Vogelsbergkreis, Gießen und Limburg-Weilburg als vier von 153 Regionen im Netzwerk der 100 % Erneuerbaren Energie-Regionen mit, welches die Vorreiter der kommunalen Energiewende in Deutschland vernetzt. Alle Kreise nutzen zudem Veranstaltungen wie den bundesweiten Kongress des 100ee-Netzwerkes, die Vernetzungstreffen der Klimaschutzmanager und des hessischen Projektes 100 Kommunen für den Klimaschutz für Abstimmungen und Informationsaustausch mit anderen Kommunen und Landkreisen, wie beispielsweise den Kreisen Teltow-Fläming und Potsdam-Mittelmark.

4 ZIELBESCHREIBUNG

Neben den klimapolitischen Zielsetzungen, die durch die Mitwirkung am Masterplan-Programm verbunden sind, gibt es einige regionalstrategische Zielsetzungen, die sich der Landkreis Gießen zusammen mit anderen mittelhessischen Landkreisen gesetzt hat. Durch einen engen Erfahrungsaustausch mit dem benachbarten Landkreis Marburg-Biedenkopf, der seit 2012 am Masterplan-Programm mitwirkt und sich bereits in der Umsetzung seines Masterplans befindet, werden Synergien erschlossen. Die Landkreise können voneinander lernen und gemeinsam einen mittelhessischen Klimaschutzkompetenz-Schwerpunkt aufbauen. Vorbild einer gelungenen Kooperation ist die Masterplan-Region Kreis Steinfurt, Stadt und Landkreis Osnabrück und Rheine, die vom BMUB als „Premium-Region“ für den Klimaschutz tituliert wird.

Darüber hinaus wird sondiert, ob in einer gemeinsamen, noch zu gründenden mittelhessischen Klima- und Energieagentur der Landkreise Gießen, Marburg-Biedenkopf, Lahn-Dill-Kreis, sowie möglicherweise erweitert um den Vogelsbergkreis und den Limburg-Weilburg-Kreis, sich die Klimaschutzaktivitäten über den Förderzeitraum hinaus kreisübergreifend verstetigen lassen. Wichtiges Ziel ist auch, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit deren Fachwissen in der Region zu halten.

Zu den Zielsetzungen gehört auch eine gemeinsam getragene mittelhessische Strategie zur Erreichung der sich in den Landkreisen gesetzten energie- und klimapolitischen Ziele (Fahrplan Energiewende, Klimaneutralität). Die Zielsetzungen und damit verbunden auch Klimaschutzaufgaben sind so umfassend, dass sie nicht alleine durch Klimaschutzmitarbeiter in den Kreisen und ihren Kommunen bewältigt werden können. Daher sollten die Ziele auch von anderen Akteuren (Unternehmen, Vereine, Verbände, Bürgergruppen) akzeptiert und im eigenen Umfeld weiterverfolgt werden. Hierfür gilt es eine Kommunikationsstrategie zu entwickeln, um diese Gruppen aktiv einbeziehen zu können.

Jedoch ist ein zu umfassender Ausbau des Klimaschutzmanagements in den Kreisverwaltungen nicht möglich (keine Pflichtaufgabe, wenig Ressourcen, nur Perspektiven nur für Mitarbeiter auf Planstellen). Momentan ist leider die Fluktuation bei befristeten Mitarbeitern im Klimaschutzmanagement viel zu hoch und gute Mitarbeiter und ihr erworbenes Wissen wandern ab. Daher ist die Einrichtung weiterer Planstellen mit Klimaschutzaufgaben und vor allem die Übernahme von Klimaschutzbelangen durch anderes Verwaltungsfachpersonal sinnvoll. Für Klimaschutzprojekt Mitarbeiter mit befristeten Stellen sollten Verstetigungsperspektiven geschaffen werden, was die Bindung des Personals und seines erworbenen Know-hows an die Region ermöglicht. Außerdem lassen sich durch die Zusammenarbeit mit den Akteuren vor Ort Kompetenznetzwerke für verschiedene Schwerpunktfelder aufbauen und inhaltlich weiter ausgestalten.

Ein weiteres Ziel ist eine Profilentwicklung von Mittelhessen in Richtung einer Modellregion für den Klimaschutz. Hier orientiert man sich an der Region Steinfurt/Osnabrück, die es geschafft hat, bundesweit aber auch international hohe Aufmerksamkeit in Bezug auf ihre Klimaschutzaktivitäten zu erwerben. Ziel einer mittelhessischen Kooperation ist es zudem, die Fördermitteleinwerbungen

in unterschiedlichen Themenbereichen zu optimieren, um Landes- und Bundesmittel zweckgerichtet besser nutzen zu können und zugleich auf Synergieeffekte zwischen den Landkreisen zu setzen.

Ziel sollte auch sein, wie zum Teil schon geschehen, sich auch Kooperationspartner außerhalb von Mittelhessen zu suchen. Zusammengearbeitet wird beispielsweise mit dem Landkreis Teltow-Fläming im Rahmen des Projekts RegioTwin, wo ein Erfahrungsaustausch auf Augenhöhe in den Themenschwerpunkten Elektromobilität, Öffentlichkeitsarbeit und Klimaschutz-Projekte an Schulen stattfindet. Ein Erfahrungsaustausch mit anderen Landkreise wie Steinfurt, Osnabrück, Lüchow-Dannenberg oder der Region Oberallgäu findet auch im Zusammenhang mit dem Masterplanprogramm statt, da alle Regionen die gleichen Zielsetzungen vorfolgen und vor ähnlichen Herausforderungen stehen. Ein Wissenstransfer könnte hier sowohl inhaltlich bei Aufgabenfeldern und Maßnahmen erfolgen, aber auch in Hinblick auf strategische Steuerung und Prozessmanagement, wie beispielweise der Verstetigung von Klimaschutzprozessen. Gerade Landkreise, die mit Ihren Masterplänen schon 2012 gestartet sind, können hier wertvolle Empfehlungen geben. Sinnvoll erscheint dort zusammen zu arbeiten, wo sich der Nutzen für beide Seiten maximieren lässt oder die eine Seite Bedarfe besitzt und die andere ihre Erfahrungen weiter zu geben vermag.

Mittelfristig kann es auch Sinn machen, möglicherweise gefördert durch die Europäische Klimaschutzinitiative EUKI, zumindest vorübergehend Partnerschaften mit europäischen Partnern einzugehen bzw. einen Austausch zu pflegen, zumindest insofern es Aufwand und Nutzen erlauben. So nahm der Landkreis Gießen beispielsweise 2016 an einem Austauschtreffen von deutschen und österreichischen Klimaschutzregionen teil. Ein solcher Wissensaustausch mit europäischen Regionen ließe sich in Form von drittmittelfinanzierten EU-Projekten vertiefen. Einen Informationsaustausch könnte auch mit Partnern im internationalen Kontext verfolgt werden, die von der dezentralen Energiewende in Deutschland lernen möchten. Da Klimaschutz nur international Sinn macht, käme dem Landkreis hier eine wichtige Beratungsrolle zu. Möglicherweise könnte sogar eine Unterstützung von Partnern in Schwellen- und Entwicklungsländern erfolgen, insofern es hier geeignete Finanzierungsangebote geben sollte. Afrika wäre zum Beispiel ein hoch interessantes Betätigungsfeld, da hier Klimaschutz gewollt, aber organisatorisch und finanziell nicht umsetzbar ist. Da Klimaschutz nur global gelingen kann und der regionalen Ebene eine wichtige Rolle zukommt, wären Unterstützungen von internationalen Partnerregionen sicherlich zielführend.

5 Bisherige Aktivitäten

Seit Anfang 2015 gibt es, initiiert vom Landkreis Marburg-Biedenkopf, eine Arbeitsgruppe für eine gemeinsame mittelhessische Klimaschutzstrategie, der neben dem LK Gießen auch der Lahn-Dill-Kreis angehört.

Abb.1: Arbeitsgruppentreffen Wetzlar, 22.02.2016, Kreishaus Lahn-Dill Kreis (Foto: Lahn-Dill-Kreis)

v.l.n.r.: Stefan Franke (Marburg-Biedenkopf), Maike Menn (Lahn-Dill), Nobert Clement (Marburg-Biedenkopf), Amanda Groschke (deENet), Peter Moser (IdE), Manfred Felske-Zech (Gießen)

Die Arbeitsgruppe widmete sich intensiv in mehreren Sitzungen einem umfassenden Ideenfindungs- und Abstimmungsprozess in Hinblick auf eigene Wünsche, gemeinsame Profile und Überlegungen zur Einrichtung einer Klimaschutzagentur, wie die folgende Abbildung veranschaulicht, die die Ergebnisse eines Arbeitstreffens zusammenfasst.

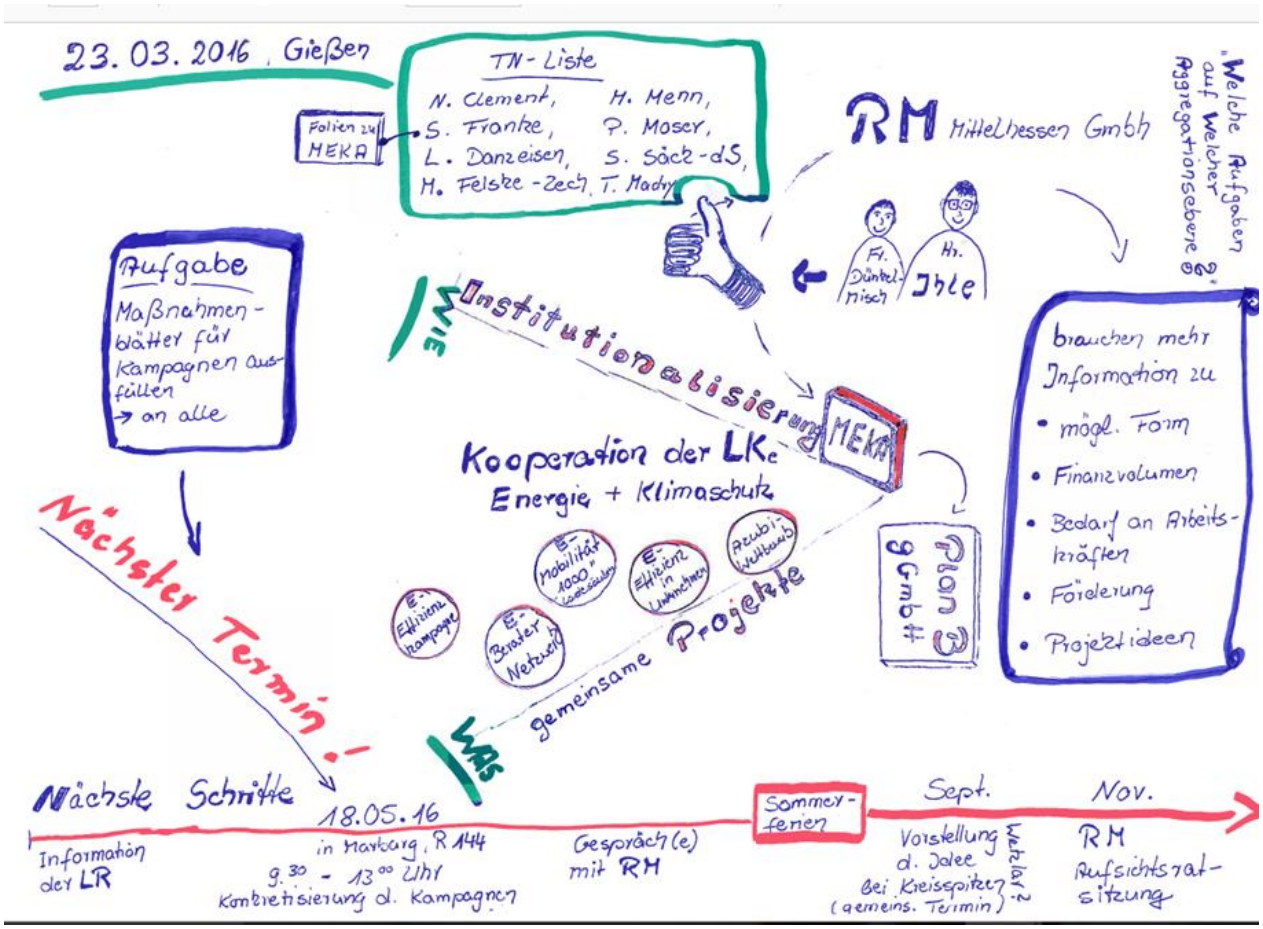


Abb. 2: Sketchnote von Arbeitsgruppentreffen der regionalen Klimaschutzvernetzung
(Entwurf: S. Säck-da Silva, deENet)

Perspektivisch ist beabsichtigt auch den Vogelsbergkreis und den Landkreis Limburg-Weilburg in den Abstimmungsprozess mit zu integrieren. Eine mittelhessische Zusammenarbeit im Kontext von Klimaschutzfragen hat schon eine gewisse Tradition, wie unter anderem auch über eine Projektzusammenarbeit in Bioenergieregionen und anderen Projekten. Erstmalig wird nun aber eine umfassende strategische Zusammenarbeit ins Auge gefasst, die bisher auf den vier folgenden, ausgewählten Schwerpunkten und Zielsetzungen beruht.

Als erstes wird nach dem *Twinning-Prinzip* des gegenseitig voneinander Lernens und der Wissensweitergabe ein enger Informationsaustausch angestrebt. Hier kann auf Erfahrungen des Projekts RegioTwin aufgebaut werden, in welchem die Landkreise Gießen und Marburg-Biedenkopf mitwirken. Durch einen Austausch wird Vertrauen geschaffen und es ergibt sich die Bereitschaft auch gemeinsam aktiv zu werden. Zweitens sollen *gemeinsam Klimaschutzprojekte* identifiziert und umsetzt werden. Ein Landkreis ist der Koordinator, die anderen setzten vor Ort um, zum Teil sollen auch landkreisübergreifende Projekte angegangen werden. Drittens soll die Entwicklung eines *mittelhessischen Klimaschutzprofils* angegangen werden. Hier gab es bisher im Gegensatz zum Frankfurter Raum und zu Nordhessen noch keine Profilbildungsaktivitäten, was nun nachgeholt werden soll. Viertens wird die *Gründung einer mittelhessischen Klimaschutzagentur* diskutiert. In diesem Zusammenhang wurde auch mit dem hessischen Umwelt- und

Wirtschaftsministerium sowie mit dem Regionalmanagement Mittelhessen gesprochen. Die Vor- und Nachteile der Ausrichtungen verschiedener Formen (Verein, GmbH, Teil des Regionalmanagements, unabhängig, kreiseigen oder mit Partnern, …) wurden diskutiert und auch auf die Expertise seitens bestehender Agenturen zurückgegriffen. Ob und inwieweit es hier weitergeht, ist offen. Im Spätsommer 2016 wurde als Organisationsform ein gemeinsam getragener Verein priorisiert, doch fehlt hier bisher ein Konzept und Finanzierungsplan. Zudem sollte in Gesprächen mit der neuen Landesklimaschutzagentur eine Strategie- und Aufgabenteilung erörtert werden.

Genannt werden für eine mittelhessische Zusammenarbeit kann zudem die Arbeitsgruppe Bioabfall[8] der Kreise Gießen, Lahn-Dill-Kreis und Vogelsberg, die sich mit der konkreten Planung zur gemeinsamen energetischen Verwertung von Bioabfall befasst. Die AG wurde 2007 von der LEADER-Region Gießener Land initiiert, die mit der LEADER-Region Vogelsbergkreis zusammenarbeitete. Das Thema Bioenergie gewann damals immer mehr Bedeutung und durch die erfolgreiche Teilnahme am Wettbewerb „BioenergieRegionen“ wurde zu dieser Thematik die Bioenergieregion Mittelhessen gegründet, der sich 2012 auch der Landkreis Marburg-Biedenkopf anschloss. Obwohl die Förderperiode 2015 endete, wird die AG fortgeführt. Ziele sind hier unter anderem die Bioenergienutzung zu dokumentieren, Netzwerke aufzubauen, Energieeffizienzmaßnahmen zu unterstützen, die Wärmeversorgung aus Bioenergie voran zu bringen, wertvolle Grünlandstandorte zu erhalten und Projekte mit Bürgerbeteiligung zu entwickeln. Weiterhin wurde 2017 eine AG Bioabfallvergärung initiiert, die aus den Kreisen GI, LDK und VB sowie den Stadtwerken Gießen besteht.

Kooperiert wird auch im interkommunalen LEADER-Projekt „Schnittgutmanagement“[9], indem sich sieben mittelhessische LEADER-Regionen zusammengeschlossen haben. Ziel ist es, langfristig ein gemeinsames Schnittgutmanagement aufzubauen, bei dem die Verwertung des Grünschnitts koordiniert wird, vorzugsweise für eine anschließende energetische Nutzung.

Als weiteres Beispiel kann noch das „Energieberatungsnetzwerk[10] Stadt und Landkreis Gießen“ genannt werden. Das Netzwerk entstand Ende 2015 aus der „Initiative Gießener Gebäudepass für Energieeinsparung und gesundes Wohnen“ auf Basis einer Kooperationsvereinbarung zwischen Stadt und Landkreis Gießen im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Gießen. Dem Energieberatungs-Netzwerk gehören unabhängige Energieberater aus der Region, aktive Energiebeiräte aus den Städten und Gemeinden im Landkreis Gießen, die Verbraucherzentrale Hessen und die Initiative Giessener Gebäudepass an. Kunden erhalten bei den Netzwerkpartnern sowohl erste Informationen oder auch konkrete Beratungen.

[8] http://fnr.de/fileadmin/allgemein/pdf/broschueren/Abschlusskongress_Bioenergie-Regionen_HA_Web.pdf, hier ab Seite 74, abgerufen am 31.05. 2017.

[9] http://www.bioenergie-region-mittelhessen.de/nc/news/einzelansicht/article/kooperationsprojekt-leader-regionen-mittelhessen/, abgerufen am 31.05. 2017.

[10] https://www.giessen.de/Umwelt_und_Verkehr/Energie_und_Klima/Energieberatungs_Netzwerk/, abgerufen am 31. 05. 2017.

6 STAND DER UMSETZUNG

Die Zusammenarbeit zwischen den mittelhessischen Landkreisen fußt derzeit auf zwei wesentlichen Schwerpunktaktivitäten. Auf der Stärkung, Profilbildung und Institutionenbildung einer Energie- und Klimaschutz-Struktur auf mittelhessischer Ebene sowie der Identifikation und gemeinsamen Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen.

Verschiedene Optionen in Hinblick auf eine mittelhessische Klimaschutzagentur wurden im September 2016 auf einem Arbeitstreffen mit den drei Landräten aus Marburg-Biedenkopf, Lahn-Dill und Gießen in einer Strategie „Weg der kleinen Schritte mit Vision im Blick“ diskutiert. Für eine solche Agentur wären zunächst Ziele zu formulieren und ein Kompetenzportfolio zusammenzustellen. Hierfür müssten Informationsmaterial entwickelt und die Zielsetzungen und Kompetenzen diskutiert und abgestimmt werden.

Inhaltlich besäße die Agentur einen klaren Fokus auf Energie- und Klimaschutzaufgaben, weshalb eher eine schlanke Institution anzustreben wäre. Eine Klimaschutzagentur würde vor allem übergreifende Aufgaben wahrnehmen und auch als Service für die Landkreise, Kommunen, Unternehmen/EVU und Bürger fungieren, soweit nicht einzelne Serviceaufgaben schon von den Landkreisen ausgeübt werden. Da die Kreisverwaltungen nicht unternehmerisch tätig werden dürfen, könnte eine Klimaschutzagentur hier aktiv werden. Dieses würde allerdings nur in Abstimmung und Kooperation mit der örtlichen Energiewirtschaft geschehen, um nicht als Konkurrent für bereits bestehende Geschäftsfelder aufzutreten. Wichtige überregionale Themen und Aufgaben könnte eine Lenkung der Energieberaterschulung sowie den Aufbau eines Energieberaternetzwerks Mittelhessen sowie eines Unternehmensnetzwerks Mittelhessen im Bereich Energie und Klimaschutz sein. Weiterhin entwickelt werden könnten eine Wärmestrategie sowie Solar- und Windstrategien für Mittelhessen, diese möglicherweise auch in Form einer Servicestelle für erneuerbare Energien. Wichtig wäre auch die Anbahnung von Kooperationsprojekten und die Kooperation mit den bestehenden LEADER-Regionen, wobei diese stärker in Klimaschutzaktivitäten eingebunden werden sollten. Im Austausch mit der Industrie- und Handelskammer und verschiedenen Branchen könnte auch das Thema Beteiligung an regionaler Wertschöpfung aufgegriffen werden. Insbesondere bei der Mobilität bezüglich ÖPNV, Güterverkehr, E-Mobilität und Radschnellwegen erschiene ein mittelhessischer Koordinationsansatz als sehr sinnvoll.

Zudem wäre darauf zu achten, dass keine Parallel- und Doppelstrukturen zu den bestehenden Klimaschutzaktivitätsfeldern auf Landkreisebene aufgebaut würden, damit Synergien und keine Konkurrenz zwischen den Einrichtungen entstehen könnten. Den Kreisen sollten neben der notwendigen Ko-Finanzierung keine zusätzlichen Kosten entstehen. Eine Agentur müsste sich daher mittelfristig weitgehend aus Fördermitteln und Aufträgen finanzieren, damit keine neue teure Inselorganisation entstünde. Unternehmen würden als wichtiger Partner bzw. auch Kunden angesehen, deren An- und Einbindung schrittweise angegangen werden sollte. Auch eine Abstimmung mit dem Regionalmanagement Mittelhessen als einzige bestehender Gesamtstruktur für Mittelhessen sollte reflektiert werden. Falls es zur Gründung einer Klimaschutzagentur käme, würde auch das Regierungspräsidium Gießen eingebunden. Seitens des HMWEVL könnte eine

Förderrichtlinie genutzt werden, die die Gründung von Energieagenturen mit 50 bis 75% für ein Jahr und den Betrieb mit 50% für drei Jahre fördern würde. Gespräche mit dem Ministerium in Hinblick auf die Gründung einer Klimaschutzagentur haben schon stattgefunden, so dass Antragsaktivitäten erfolgen könnten. Diese Aktivitäten sollten auch mit einer abgestimmten Öffentlichkeitsarbeit verbunden sein. Eine Option könnte sein, die Agentur als virtuelles Netzwerk zu strukturieren, Personal und Arbeitsplätze vorerst in den Kreisverwaltungen zu belassen. Seit Hebst 2016 laufen Gespräche auf Leitungsebene in Hinblick auf die Realisierung und mögliche Mitwirkung der bisher noch nicht eingezogenen mittelhessischen Landkreise Vogelsbergkreis und Limburg-Weilburg. In 2017 haben allerdings noch keine weiteren Abstimmungstreffen stattgefunden. Der Prozess ist ins Stocken geraten und es ist unsicher, ob oder wie es weitergehen kann.

Unabhängig von den Überlegungen zur Klimaschutzagentur sollten auch andere Aktivitäten weiterverfolgt werden. Vorrangig geht es darum, von einzelnen Landkreisen laufende oder geplante Maßnahmen auch auf andere Landkreise auszuweiten, um so die Zusammenarbeit zu stärken aber auch Effizienzvorteile zu nutzen. Zielgruppen sind hier oftmals Bürger oder Unternehmen und die Maßnahmenform ist meist eine Informationskampagne. Als erste Aktivitäten sollen eine Energieeffizienzkampagne für Bürger in Mittelhessen, ein Energieberater-Netzwerk Mittelhessen, eine mittelhessische E-Mobilität- Konzeption (Schwerpunkt E-Ladesäuleninfrastruktur), eine Informationskampagne „Energieeffizienz in Unternehmen“ sowie ein Azubi-Wettbewerb zum Thema Material-, Ressourcen- und Energieeffizienz gemeinsam auf den Weg gebracht werden. Die Koordination und Verantwortung liegt in der Regel bei einem Landkreis. Zur Präzisierung und mittels einer inhaltlichen Ausformulierung werden im hinteren Teil dieser Teilstudie fünf priorisierte Maßnahmen auf Maßnahmenblättern vertiefend vorgestellt. Hier befindet sich auch als ein weiterer Bestandteil ein Vorschlag für eine Vereinssatzung für eine mittelhessische Energieagentur.

7 ANALYSE DER UMSETZUNG

Mittelhessen und der Landkreis Gießen befinden sich auf einem sehr guten Weg, die verschiedenen Zielsetzungen einer regionalen Klimaschutzkooperation ins Auge zu fassen und Aufgaben in gemeinsamer Abstimmung anzugehen. Die Erkenntnis, dass gemeinsam der Klimaschutz trotz eines gewissen Mehraufwands umfassender und effektiver zu gestalten ist, ist Konsens. Seitens aller eingezogener Akteure (Ministerien, RP, etc.) wurde die Idee einer mittelhessischen Kooperation als sinnvoll befunden und eine Unterstützung im Rahmen ihrer Möglichkeiten zugesagt. Auch erscheint die Vorgehensweise mit der Herausbildung eines Klimaschutzkoordinationsteams, welches inhaltlich und strategisch den Prozess vorantreibt und sich Aufgaben und Ziele setzt, als sinnvoll.

Allerdings sind die zeitlichen und personellen Ressourcen bei allen Kreisen sehr dünn. Die Bearbeitung von Klimaschutzkonzepten und Masterplänen nimmt viel Zeit in Anspruch, die Aufgabenvielfalt ist gewaltig und zeitlich strikt terminiert. Zwar ist allen Landkreisen eine regionale Klimaschutz-Kooperation wichtig, allerdings ohne diese als Schwerpunkt zu priorisieren. Der Nutzen liegt in der Zukunft, was den derzeitigen Mehraufwand zwar rechtfertigt, aber nicht automatisch in hierfür zu leistende Tätigkeiten mündet. Dies bedeutet oftmals, das andere Tätigkeiten beim Klimaschutz wie Projektbearbeitungen, Datenerfassungen, Öffentlichkeitsarbeit oder Veranstaltungsmanagement so viel Zeit in Anspruch nehmen, dass eine kontinuierliche Prozessentwicklung für eine regionale Kooperation nur verzögert vorangetrieben werden kann. Auch gibt es schon eine erfolgreiche inhaltliche Zusammenarbeit zwischen den Kreisen, Kommunen und anderen Akteuren zu inhaltlichen Themen. In der AG Bioabfall, beim Schnittgutmanagement und beim Energieberatungsnetzwerk werden erfolgreich Projekte umgesetzt, allerdings auch Personal und Sachmittel gebunden. Starken Einfluss für ein Klimaschutzmanagement üben auch Verwaltungsumstrukturierungen und Personalwechsel aus, da diese vorübergehend nur Tätigkeiten in Klimaschutzkernbereichen erlauben, andere Tätigkeiten liegen bleiben oder verschoben werden.

8 VISION 2050

Im Jahr 2050 ist es gelungen, ein stabiles, in sich konsistentes Mehr-Ebenen-Governance System für den Klimaschutz aufzubauen. In sich regelt es, welche Institution auf welcher Ebene für Klimaschutzaktivitäten zuständig ist. Zugleich gibt es die Instrumente, Regelsysteme und Ressourcen, um auf allen geeigneten Ebenen die erforderlichen Klimaschutzaktivitäten durchzuführen, womit die Masterplan-Ziele bis 2050 erreicht wurden. Eine wichtige Rolle spielt hierbei, dass alle mittelhessischen Landkreise die Masterplan-Ziele gemeinsam mit allen ihren Kommunen beschlossen haben. Auch für Unternehmen, Vereine und Organisationen gibt es angepasste Klimaschutzzielsetzungen. Auch eine Vielzahl von Bürgern realisiert im eigenen Umfeld einen umfassenden Klimaschutz.

Eine wichtige Rolle spielt eine regionale Klimaschutzagentur, die eine Vielzahl von Serviceaufgaben von den Landkreisen und den Kommunen übernommen hat. Gleichwohl gibt es auch in den Kreisen kleinere Klimaschutzabteilungen und auch in allen Kommunen Personal mit ausreichend Kapazitäten, um den Klimaschutz voranzutreiben. Realisiert wird hierbei im Wesentlichen das Subsidiaritätsprinzip, welches eine genau definierte Rangfolge von Zuständigkeiten festlegt und die Nachrangigkeit der nächsten Ebene bestimmt: Die jeweils höhere gesellschaftliche oder staatliche Ebene soll nur dann aktiv werden und regulierend, kontrollierend oder helfend eingreifen, wenn die unteren Ebenen dazu nicht in der Lage sind. Hilfe zur Selbsthilfe soll aber immer das oberste Handlungsprinzip der jeweils übergeordneten Ebene oder Instanz sein. Folglich unterstützt, organisiert und koordiniert eine Klimaschutzagentur eine Vielzahl von Umsetzungsaktivitäten, die im Regelfall nicht von ihr selbst umgesetzt werden, sondern in den jeweiligen untergeordneten Ebenen. Weiterhin hat sie allerdings auch vom Land und von den Kreisen eine Reihe von Aufgaben und Pflichten übertragen bekommen. Hier findet eine enge Abstimmung und Aufgabenteilung mit der hessischen Energie- und Klimaschutzagentur statt, die im Jahr 2017 gegründet wurde.

Durch ihre Bündelungsfunktion von Kompetenzen aus verschiedenen Fachdisziplinen, ist die regionale Klimaschutzagentur jedoch die strategisch am effektivsten arbeitende Organisationsform, um eine dezentrale Energiewirtschaft mit hoher Wertschöpfung und umfassendem Klimaschutz in Mittelhessen zu realisieren. Begleitet und kontrolliert wird sie dabei von einem Vorstand, der sich aus den Kreisspitzen und einzelnen Kommunen zusammensetzt. Als beratende Organisation ist zudem ein mittelhessischer Klima- und Energiebeirat tätig, der einmal jährlich tagt und sich aus den Delegierten der Beiräte, die auf Landkreisebene tätig sind, zusammensetzt. Finanziert wird die Klimaschutzagentur durch ein Mischmodell aus staatlich übertragenen Mitteln für die Erfüllung von Pflichtaufgaben, Fördermitteln, Crowdfunding, Beratungsdienstleistungen und Mitgliedsbeiträgen.

Gemeinsam haben in den letzten Jahrzehnten das Land, die mittelhessischen Kommunen, die mittelhessischen Klimaschutzagentur und weitere Klimaschutzinstitutionen an der Realisierung des Klimaschutzplans Mittelhessen 2040 mitgearbeitet, der im Jahr 2023 verabschiedet wurde und dessen Ziele in den letzten Jahren erfolgreiche Maßnahmenumsetzungen realisiert wurden. Dieser Plan gab einen klaren Weg vor, was in Mittelhessen für die angestrebte Klimaneutralität zu leisten

war, definiert klare Zuständigkeiten, Kooperationen, Handlungsfelder und verteilte die bereit gestellten Ressourcen auf die jeweiligen Handlungsfelder. Auf dieser Basis ließen sich in Ein-, Drei- und Fünfjahres-Programmen Maßnahmen realisieren, deren Erfolge im Monitoring des Landes, von Mittelhessen und der jeweiligen Landkreise sichtbar wurden. Jedoch auch Lücken und Misserfolge konnten analysiert und bearbeitet werden. Hierfür wurde eine Klimaschutz-Task-Force eingerichtet, die temporär in Problembereichen unterstützend tätig wird, damit diese Zusatzleistungen es ermöglichen, wieder auf den geplanten Klimaschutzpfad zurückzukehren.

Ein mittelhessisches Klimaschutzbenchmark zu Prozessen und Projekten spornte zudem die Städte und Gemeinden zu einem Wettbewerb beim Klimaschutz an. Jährliche Auszeichnungen küren die Klimaschutzchampions. Auch national und international ist man auf die vorbildliche Rolle, die Mittelhessen beim regionalen Klimaschutz gespielt hat, aufmerksam geworden. Dies wurde durch zahlreiche Auszeichnungen und Belobigungen gewürdigt. Vertreter aus Mittelhessen waren und sind daher gern gesehene Gäste und Referenten auf nationalen und internationalen Klimaschutzveranstaltungen. Dem Wissenstransfer und Praxisaustausch durch mittelhessische Experten beim kooperativen, vorbildhaften Klimaschutz wird eine hohe Bedeutung eingeräumt.

9 AUSBLICK UND VERSTETIGUNG

Fragt man sich, warum mittelhessische Landkreise in Hinblick auf Klimaschutzaspekte kooperieren sollten, so fallen verschiedene Argumente auf. Wichtig ist in jedem Fall die Übernahme von Verantwortung im Sinne der Daseinsvorsorge und zwar einer weit gefassten. Originär müsste sich ein Landkreis nur um seine eigenen Belange kümmern, seine Liegenschaften, seinen Fuhrpark und seine direkt zu verantwortenden Belange klimaschonend auf dem erforderlichen Stand halten. Weiter gefasst allerdings, auch in der Masterplan-Philosophie konkretisiert, koordinieren und unterstützen Landkreise ihre Kommunen, Bürger, Unternehmen in Hinblick auf klimaschutzrelevante Belange, die sich in ihren Territorien abspielen. Darüber hinaus ist allerdings die Erkenntnis gereift, dass ein umfassender Klimaschutz nur durch den Wissens- und Praxisaustausch mit anderen, auch außerhalb des eigenen Raums gelingen kann. Die Übernahme von guten Beispielen, die Weitergabe der eigenen Kenntnisse und der Aufbau einer Vertrauensbasis gelingt nur durch Kooperation mit ähnlich ausgerichteten Partnern, folglich anderen Landkreisen, die man idealerweise vor Ort, das heißt in Mittelhessen, findet.

Diese dritte Stufe des Verantwortungsbereichs empfiehl den Aufbau einer mittelhessischen Klimaschutzinstitution (z. B in Form einer Agentur), sinnvollerweise in Abstimmung mit der neuen Klimaschutzagentur des Landes Hessen. Mit ihrer Unterstützung lassen sich die Vielfalt der Aufgaben umfassend angehen. Dieses Zusammenspiel zwischen den Klimafachstellen in den Landkreisen und einer neuen Institution gilt es fair und abgestimmt aufzubauen. Klimaschutz in Kreisverwaltungen mit einer passenden Personalausstattung ist eine Notwendigkeit. Unpassend erscheinen jedoch zu große Klimaschutzabteilungen mit hoher Personalfluktuation, welche zu 80% durch temporäre Drittmittel finanziert werden. Dies ist ein Problem mit dem beispielsweise auch der Kreis Steinfurt mit seiner großen Klimaschutzabteilung ständig konfrontiert ist. Die Personalpolitik des Landkreises Gießen unterscheidet sich hier erheblich. Hier werden sparsam eingesetzte geförderte Stellen mit großer Chance zur Verstetigung priorisiert, anstelle Abteilungen kurzfristig über Drittmittelprojekte aufzublasen, in denen die Mitarbeiter keine Chance auf feste Anstellungen besitzen. Diese Problematik einer großen Klimaschutzabteilung hat mittlerweile auch der Kreis Steinfurt erkannt. Durch die Neugründung eines Vereins „Energieland 2050“, der aus den Vorläufern des Vereins „Haus im Glück“ und der AG Unternehmensnetzwerk Klimaschutz hervorgeht, konnte 2017 eine Struktur entwickelt werden, in der dauerhafte Stellen möglich sind. Eine Basisfinanzierung erhält der Verein vom Kreis und von Unternehmen. Einnahmen kommen aber umfassend aus Projekten. Der Verein arbeitet eng mit der Klimaschutzabteilung zusammen, in der zukünftig jedoch nur wenige Planstellen angesiedelt sein sollen, da die Projekte vorwiegend über den Verein laufen.

Regionale Klimaschutzagenturen, man schaue in die Regionen Hannover oder Göttingen oder nach Süddeutschland, wo sich solche Institutionen mit einem Personalstamm von bis zu 20 bzw. 25 Mitarbeitern durchaus etabliert haben, sind hingegen als positive Beispiele aufzuführen. Wichtig erscheint hier auch die Nähe zur Praxis, der Aufbau von unten, das Setzen auf dezentrale oder lokale Lösungen und die Trägerschaft durch örtliche Akteure. Aspekte, die den Landesenergieagenturen, die sich mittels Zweigstellen in regionale Teilräume einbringen wollen,

nicht so gut gelingen können. Natürlich erscheint auf mittelhessischer Ebene eine enge Abstimmung mit dem Land und einer Landesenergieagentur als sinnvoll und notwendig. Doch sollte eine solche auf Augenhöhe mit starken Landkreisen im Rücken erfolgen und nicht als Bittsteller oder kleiner Partner. Eine mittelhessische Klimaschutzagentur wäre daher ein guter Arbeitgeber, dem es gelingen könnte, stabile Beschäftigungsverhältnisse für einen Teil seiner Mitarbeiter anzubieten, auch wenn die Einnahmen auf Drittmitteln beruhen. Die Größe und das Wachstum einer Klimaschutzagentur sind jedoch genau zu analysieren, da kurzfristige Personalbeschaffung ohne Chancen auf Verstetigung nicht im Sinne des LK Gießen und seiner Partner sind. Deren kontinuierlichen Fluss würden Bund und Land wohl sicherstellen, zumindest solange Klimaschutz nicht zur Pflichtaufgabe würde.

10 Maßnahmenkatalog

Handlungsfeld 03: Regionale Kooperation, Verstetigung	Maßnahmen-Nr.: 03_1	Maßnahmen-Typ: Steuerung, Vernetzung, Institutionsaufbau	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (vor 2020)	Dauer der Maßnahme: kontinuierlich
Maßnahmen-Titel: Gründung und Ausbau einer mittelhessischen Energie- und Klimaschutzagentur (MEKA)				

Ziel und Strategie	Ziel der Maßnahme ist es, kurzfristig eine Mittelhessische Energie- und Klimaschutzagentur zu gründen und aufzubauen. Durch das Zusammenwirken der fünf mittelhessischen Landkreise sollen Synergien erschlossen und regionale Aufgaben gemeinsam umgesetzt werden. Durch eine Sichtbarkeit und ein gemeinsames Profil wird eine Stärkung des Klimaschutzes angestrebt. Die MEKA soll sich überwiegend aus Fördermitteln finanzieren und als Kooperationspartner für die Kreise und deren Kommune dienen.
Ausgangslage	In Mittelhessen fehlt auf regionaler Ebene eine Institution in der gemeinschaftlich die Energiewende angegangen wird. Kommunaler Klimaschutz wird hier nur seitens der Landkreise und einiger engagierter Kommunen umgesetzt. Gegenüber Nordhessen und dem Frankfurter Raum, wo starke und sichtbare regionale Institutionen den Klimaschutz umsetzen, herrscht folglich Handlungsbedarf. Diese Situation ist von den Landkreisen Gießen, Marburg-Biedenkopf und Lahn-Dill erkannt worden. Seit 2015 gibt es eine Arbeitsgruppe, die sich mit der Idee der MEKA, deren Inhalten und Gründungsmodalitäten befasst. Angestrebt wird, dass auch die Kreise Vogelsbergkreis und Limburg-Weilburg sich an der Gründung der MEKA beteiligen werden.
Beschreibung	Die MEKA soll Klimaschutzaufgaben wahrnehmen, die im Regelfall über Landkreisgrenzen hinausreifen. Thematisch gibt es hier keine Eingrenzungen (z.B. Güterverkehr, Pendler, regionale Kampagnen, Solarstrategie, Bildungsveranstaltungen). Jedoch ist auf Wunsch der Landkreise ein abgestimmtes Aufgabenprofil mit den Tätigkeiten der Energie- und Klimaschutzabteilungen in den Landkreisverwaltungen notwendig. Aufbau und Inhalte orientieren sich an verschiedenen regionalen Klimaschutz-/Energieagenturen, die in den letzten Jahren gegründet wurden (z.B. EZA Oberallgäu, Göttingen). Als Rechtsform wird momentan eine Vereinsform als Neugründung priorisiert.

	Alternativ könnte auch eine GmbH gegründet werden oder eine Integration als neues Cluster/Aufgabenfeld beim Regionalmanagement Mittelhessen erfolgen. Träger wären aber die Landkreise. Erweiterungen um Unternehmen (Energiewirtschaft, Banken/Sparkassen) ist zurzeit nicht geplant. Für Gründung und Aufbau soll für die ersten drei Jahre eine Finanzierung zu 50% durch das HMWEVL erfolgen.
Einführung der Maßnahme	Kurzfristig, die Vorbereitungen zur Gründung sind angelaufen. Mit der Gründung ist in 2017/18 zu rechnen.
Dauer der Maßnahme	Dauerhaft. Eine Verstetigung ist impliziert. Notwendig ist es, die kommunale Ko-Finanzierung schrittweise durch die Einwerbung von Drittmitteln zu reduzieren.
Initiator	Landkreis Gießen, Landkreis Marburg-Biedenkopf, Lahn-Dill-Kreis
Akteure	5 mittelhessische Landkreise in Kooperation mit anderen Organisationen
Zielgruppe	Vielfältig: MEKA soll auf verschiedenen Ebenen wirken, überregionaler Austausch mit anderen Energieagenturen, Abstimmungen mit hessischen Ministerien und der hessischen Energieagentur. Regional enge Zusammenarbeit auf Kreisebene, mit Kommunen, Regierungspräsidium und anderen Institutionen. Lokales Zusammenwirken und die Umsetzung von Maßnahmen mit Unternehmen, Vereinen, Verbänden und Bürgerinnen und Bürgern.
Handlungsschritte und Zeitplan	• Finale Abstimmung MEKA-Gründung • Kreistagsbeschlüsse • Förderantrag • Gründung: Personaleinstellung • Unterstützung bei weiterem Aufbau
Meilensteine	• Beschlüsse zur MEKA-Gründung liegen vor • MEKA ist gegründet
Erwartete Kosten	Gerechnet werden kann für die Gründungsphase mit etwa 100.000 €/a (Geschäftsführer, habe Stelle Assistenz, Sachmittel). Angenommen wird eine 50%-Finanzierung durch das Land. Jeder Landkreis würde in den ersten 3 Jahren 10.000 € finanzieren. Anschließend stünde eine Evaluation der MEKA an. Der Wegfall der Landesmittel nach 3 Jahren würde durch eingeworbene Fördermittel mehr als kompensiert. Allerdings ist hier auch eine Ko-Finanzierung durch Eigenmittel

	notwendig. Läge diese bei 20% so würde der jährliche Haushalt 250.000 € umfassen. Mittelfristig macht daher wohl die Aufnahme weiterer Partner Sinn, um das Aufgabenspektrum ausweiten zu können.	
Finanzierungsansatz	Haushaltsmittel und Fördermittel für Ausbauphase, dann überwiegend Projektmittel. Mittelfristig Beteiligung durch Dritte, auch Sponsoring, möglicherweise Beratungshonorare, Einnahmen durch Serviceleistungen für Kommunen, und weiteres.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a) Ncht bilanzierbar	Mittel- bis langfristig wird eine hohe Endenergieeinsparung durch Leistungen der MEKA zu erwarten sein. Diese fungiert als Multiplikator. Schätzungen aus bestehenden Energieagenturen geben an, dass diese für bis zu 30% der Einsparungen mitverantwortlich sind.
	THG-Einsparungen (t/a) Nicht bilanzierbar	Mittel- bis langfristig wird eine hohe THG-Einsparung durch Leistungen der MEKA zu erwarten sein. Diese fungiert als Multiplikator. Schätzungen aus bestehenden Energieagenturen geben an, dass diese für bis zu 30% der Einsparungen mitverantwortlich sind.
Regionale Wertschöpfung	Die MEKA setzt sich gezielt als Initiator und Partner für die Erschließung regionaler Wertschöpfungspotentiale ein (Satzung). Gezielt arbeitet man mit verschiedenen regionalen Akteuren in Projekten, wo diese realisiert werden soll.	
Flankierende Maßnahmen	03_02, 03_03, 03_04, 03_05. Wichtige flankierende Maßnahmen werden mit den Nummern aufgeführt.	
Hinweise	Informationen finden Sie auf: Klimaschutzagentur Region Hannover: http://www.klimaschutzagentur.de/ Energieagentur Region Göttingen: http://www.energieagentur-goettingen.de/energieagentur/ueber-uns/herzlich-willkommen/	

Handlungsfeld 03: Regionale Kooperation, Verstetigung	Maßnahmen-Nr.: 03_2	Maßnahmen-Typ: Steuerung, Vernetzung	Einführung der Maßnahme: Fortsetzung, Kurzfristig (vor 2020)	Dauer der Maßnahme: Kontinuierlich, Verstetigung
Maßnahmen-Titel: Fortführung und Verstetigung der Koordinationsgruppe zur Abstimmung von Klimaschutzaktivitäten zwischen mittelhessischen Landkreisen				

Ziel und Strategie	Ziel der Maßnahme ist es, die eingerichtete Arbeitsgruppe zur Entwicklung einer gemeinsamen Klimaschutzstrategie und zur Abstimmung von Klimaschutzaktivitäten in Mittelhessen dauerhaft zu etablieren. Angestrebt werden soll, dass auch Vertreter aus dem Vogelbergkreis und LK Limburg-Weilburg eingebunden werden sollten. Bei Bedarf auch andere Akteure.
Ausgangslage	Seit 2015 gibt es eine Arbeitsgruppe der Landkreise Gießen, Marburg-Biedenkopf und Lahn-Dill. Ihr gehören die Klimaschutzmanager und die fachliche Leitungsebene an. Bei Bedarf werden die Landräte/Innen eingebunden. Man trifft sich 3-4mal im Jahr und bei Bedarf. Bisher dient die AG zum Informationsaustausch über Klimaschutzaktivitäten und für Planungen in Hinblick auf die Gründung Klimaschutzagentur.
Beschreibung	Die bestehende Arbeitsgruppe soll fortgeführt werden, auch unabhängig von den Aktivitäten zum Aufbau einer Klimaschutzagentur. Allerdings erscheint eine Ausweitung um die beiden anderen LK und ggf. weitere Akteure sinnvoll. Auch eine externe Begleitung, Unterstützung, Moderation, die bisher durch deENet/IdE durchgeführt wurde, erscheint sinnvoll. Das Aufgabenspektrum zur Abstimmung von Aktivitäten ist umfassend. So wurden Punkte wie gemeinsame Projekte/Kampagnen, Öffentlichkeitsarbeit, Klimaschutzprofil Mittelhessen und gemeinsame Strategien/Ziele schon unterschiedlich stark angesprochen. Bisher erfolgte die Koordination über den LK Marburg-Biedenkopf. Hier sollte aber ein Rotationsprinzip eingeführt werden.
Einführung der Maßnahme	Fortführung und Erweiterung von Aufgaben bei bestehender Maßnahme.

Dauer der Maßnahme	Dauerhaft. Eine Verstetigung ist sinnvoll.	
Initiator	Jeder der drei LK. Grundverständnis über Notwendigkeit der AG ist vorhanden. Um Konstanz zu sichern, könnte aus informeller Gruppe auch eine politisch beschlossen Gruppe werden, da der Turnus von Treffen dann verbindlich würde.	
Akteure	3 mittelhessische Landkreise, Ausweitung auf 5 sinnvoll, Einbeziehung weiterer Akteure bei Bedarf.	
Zielgruppe	Die Zielgruppe, an die sich die AG wendet, variiert sehr stark, je nach geplanter Aktivität. Adressat können Akteure/Organisationen auf übergeordneter Ebene, regionaler Ebene oder spezifische, ausgewählte Einzelgruppen sein. Eine Auflistung macht hier keinen Sinn.	
Handlungsschritte und Zeitplan	• Klärung der Verstetigung der AG in einer der nächsten Sitzungen, Klärung, wer bis wann verantwortlich ist (Einladungen, Organisation) • Eventuell formale offizielle Institution (Beschlüsse) • Zeitplanung über mittelfristige Aufgaben erstellen	
Meilensteine	• (interner) Beschluss zur dauerhalten Ausrichtung der AG liegt vor	
Erwartete Kosten	Kosten entstehen nur für Fahrtkosten zu den wechselnden Ausrichtern der Sitzungen und zum Catering (Getränke, Brötchen). Diese können von den internen Haushalten der Klimaschutzabteilungen aber getragen werden.	
Finanzierungsansatz	Nicht notwendig	
Energie- und Treibhausgaseinsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht bilanzierbar	Im Idealfall sollten für Treffen Fahrgemeinschaften oder auch der ÖPNV genutzt werden. Erst einmal wird Energie verbraucht und THG erzeugt. Der Nutzen durch die Abstimmung von Maßnahmen kompensiert diese aber mehrfach.
	THG-Einsparungen (t/a) Nicht bilanzierbar	Siehe oben.
Regionale Wertschöpfung	Eine direkte Wertschöpfung entsteht nicht. Da die Mitwirkenden aber eng mit der Wirtschaftsförderung verzahnt sind, wird bei der Planung	

	von Maßnahmen dieser Aspekt umfassend mit berücksichtigt.
Flankierende Maßnahmen	03_01, 03_03, 03_4, 03_05. Vermutlich eine sehr große Zahl von im Masterplan auftauchenden Maßnahmen, da diese oft mit anderen LK abgestimmt werden können.
Hinweise	Informationen finden zum Nutzen einer Koordination zwischen Landkreisen, z. B.: https://www.klimaschutz.de/de/zielgruppen/kommunen/praxisbeispiele/project-des-monats/liste/kreis-steinfurt-vom-projekt-zum-prinzip-breiter-allianz-die-regionale-energiewende-gestalten http://www.osnabrueck.de/start/aktuelles/news/klimaschutz-als-wirtschaftsfaktor-masterplanregion-100-klimaschutz-richtet-regionalen-klimagipfel.html https://www.klimaschutz.de/de/zielgruppen/kommunen/wettbewerbe/preistraeger/landkreis-northeim-zusammen-mit-den-landkreisen-osterode-und-goettingen-niedersachsen-doerfer-wetteifern-um-den-klimaschutz

Handlungsfeld 03: Regionale Kooperation, Verstetigung	Maßnahmen-Nr. 03_3	Maßnahmen-Typ: Identität, Vernetzung	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (vor 2020)	Dauer der Maßnahme: 1 Jahr, dann regelmäßige Aktualisierung
Maßnahmen-Titel: Entwicklung eines abstimmten mittelhessischen Klimaschutzprofils				
Ziel und Strategie	Ziel ist es, für die Region Mittelhessen ein gemeinsames Klimaschutzprofil zu entwickeln. Dieses integriert die Zielsetzungen und Aktivitäten der Landkreise und seiner Kommunen unter einem Dach. Hierdurch wird die Wahrnehmung der Region von außen gestärkt, zugleich aber auch ein Wir-Gefühl entwickelt. Erste Inhalte können sein: Logo, Zielsetzungen, Webseite, Darstellungen der Mitwirkenden.			
Ausgangslage	Im Klimaschutz streben die Landkreise Gießen, Lahn-Dill und Marburg-Biedenkopf eine enge Kooperation an, die sich			

	schwerpunktmäßig auf die Themenbereiche erneuerbare Energien, Energiesparen, Energieeffizienz und Klimawandel konzentrieren soll. Dieses haben im Gießener Landratsamt Landrätin Anita Schneider vom Landkreis Gießen, Landrätin Kirsten Fründt vom Landkreis Marburg-Biedenkopf und Landrat Wolfgang Schuster vom Lahn-Dill-Kreis mit ihren Unterschriften besiegelt. Da die Kooperation auch weiteren Kreisen und Partnern offensteht, ist eine Ausweitung zumindest auf die beiden anderen LK anzustreben. Erste Sondierungsgespräche haben hier schon stattgefunden. Um auf den genannten Themenbereichen aktiv werden zu können, macht auch aus Synergiegründen nun die Abstimmung von Bausteinen für ein gemeinsames Profil Sinn.
Beschreibung	Die in Mittelhessen geplanten Profilentwicklungsaktivitäten orientieren sich stark an der Masterplan-Region Osnabrück/Steinfurt in der Rheine, Kreis Steinfurt, Stadt und LK Osnabrück eng zusammenarbeiten. Jährlich richten sie einen Masterplan-Gipfel zu unterschiedlichen Themen aus (2015 BürgerInnen, 2016 Unternehmen, 2017 Mobilität). Daher gibt es schon eine Blaupause. Allerdings hat Mittelhessen den Vorteil einen Teil von Hessen abzubilden, auf schon bestehende Strukturen zurückgreifen zu können. Eine Identität für Mittelhessen besteht folglich schon, allerdings noch nicht im Klimaschutzbereich. Hier ist die Profilentwicklung in Nordhessen schon viel weiterentwickelt worden. Inhalte eines Profils könnten sein: • Präambel, in der die Inhalte und Zielsetzungen der Zusammenarbeit konkret formuliert sind • Gemeinsame/s Logo, Broschüre, Veranstaltungen, … • Gemeinsamer Internetauftritt oder identische Seite bei allen LK • Grundverständnis bei allen Partnern, auch immer die Gemeinsamkeit zu betonen (Herausarbeitung von Identität) • LK übergreifende Arbeitsgruppen für Zielgruppen
Einführung der Maßnahme	Die Maßnahme sollte im Zuge der Umsetzung ab Mitte 2017 verstärkt verfolgt werden. Erste Ansätze gibt es bereits.
Dauer der Maßnahme	Dauerhaft. Eine Verstetigung ist notwendig. Bis Mitte 2019 sollte die Basis für ein gemeinsames Profil stehen.
Initiator	Empfohlen wird hier der LK Gießen. Dieser hat im Zuge des Masterplans die besten Möglichkeiten. Bestimmte Aufgaben sollten hier aber auch an die Partner abgegeben werden.

Akteure	3 mittelhessische Landkreise, Ausweitung auf 5 sinnvoll, Einbeziehung weiterer Akteure bei Bedarf.	
Zielgruppe	Die Zielgruppe sind die Klimaschutzmanager, aber es sollten verschiedene Mitarbeiter auch außerhalb des Klimaschutzbereiches mit einbezogen werden. ÖA, Kreisentwicklung, Stabsstellen.	
Handlungsschritte und Zeitplan	• Sondierung der Inhalte eines Profils mit Aufgabenkatalog • Entwurf der Inhalte, Abstimmungen (Ausschüsse) • Beschluss über die zu entwickelnden Bausteine • Logo, Präambel, Webseite fertigstellen • Weitere inhaltliche Aktivitäten (siehe andere Maßnahmenblätter)	
Meilensteine	• Beschluss zur gemeinsamen Profilentwicklung • Profil ist konzipiert und kommuniziert	
Erwartete Kosten	Überwiegend erst mal nur interner Zeitaufwand. Für Logo und Webseite können Kosten entstehen (Umlageverfahren). Diese halten sich im Rahmen. Kostenintensiver werden später gemeinsame Maßnahmen.	
Finanzierungsansatz	Eventuell einige tausend Euro aus Haushaltsmitteln (Umlage). Günstigere Variante aber auch möglich.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht bilanzierbar	nicht relevant
	THG-Einsparungen (t/a) Nicht bilanzierbar	Nicht relevant
Regionale Wertschöpfung	Sollte als wichtiger Aspekt mit in das Profil der Zusammenarbeit aufgenommen werden.	
Flankierende Maßnahmen	03_01, 03_02, 03_4.	
Hinweise	Informationen finden zum Nutzen einer Koordination zwischen Landkreisen, z. B.: http://www.energie-klima-ldk.de/fileadmin/Medien/Dateien/2012-12-08__Absichterklaerung_LK_giessen__LDK_und_MaBie_-_unterschrieben.pdf http://www.energie-klima-ldk.de/energie-klimaschutz/projekte-	

	initiativen/ http://www.stadthalle-rheine.de/regionaler-klimagipfel/ http://www.osnabrueck.de/start/aktuelles/news/klimaschutz-als-wirtschaftsfaktor-masterplanregion-100-klimaschutz-richtet-regionalen-klimagipfel.html

Handlungsfeld 03: Regionale Kooperation, Verstetigung	Maßnahmen-Nr. 03_4	Maßnahmen-Typ: Beratung, Kampagne, Vernetzung	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (vor 2020)	Dauer der Maßnahme: unterschiedlich
Maßnahmen-Titel: Kooperative Maßnahmenumsetzung in Mittelhessen				
Ziel und Strategie	Ziel ist es, geeignete Maßnahmen gemeinsam mit anderen mittelhessischen Landkreisen umzusetzen. Hierdurch können Zeit, Personalmittel und Ressourcen eingespart werden. Umfassende Maßnahmen werden so erst überhaupt realisierbar. Die Maßnahme wird federführend von einem LK entwickelt, allerdings in Abstimmung mit anderen. Sie kann dann gleichzeitig aber auch zeitlich verzögert als Blaupause von anderen umgesetzt werden. Gerade bei komplexen Themenbereichen (E-Mobilität, Solar-Kampagne, Gebäudesanierungen) ist ein Zusammenwirken sinnvoll. Bei Veranstaltungen kann man sich gegenseitig unterstützen. Vor allem wächst über die konkrete Zusammenarbeit die Region zusammen. Auch Förderanträge können gemeinsam eingereicht und bearbeitet werden.			
Ausgangslage	Bisher gibt es schon eine lockere Kooperation und auch die Zusammenarbeit bei Veranstaltungen wie dem Hessentag. Eine gewisse Bereitschaft zur Zusammenarbeit bei Maßnahmen besteht, doch			

	schreckt der Abstimmungsaufwand ab. Zudem möchte man sich mit eigenen Maßnahmen auch profilieren. Wichtig ist daher der Ortszugang. Über die Durchführung gemeinsamer Maßnahmen wurde schon diskutiert, ein Wille zur Zusammenarbeit ist erkennbar. Um den Nutzen sichtbar zu machen, wurden erste Ideen schon abgestimmt. Bisher verhindern enge Zeitbudgets ein gemeinsames Vorgehen. Zumindest erfolgt in ersten Ansätzen schon eine Kooperation, indem andere LK über Planungen und Umsetzungen informiert und zum Teil auch einbezogen werden.
Beschreibung	Erster Schritt ist die Auswahl von geeigneten Maßnahmen, die in der Region umgesetzt werden sollen. Ein LK übernimmt die Federführung. Aufgaben werden aufgeteilt. Auch die Kosten werden geklärt und verteilt. Ziel ist es, dass Aktivitäten in allen LK, die mitwirken, stattfinden sollen. Das Format, die ÖA, Materialien, Themen und Zielgruppen sind identisch, eine gewisse Abweichung ist aber bei den jeweiligen Umsetzungen möglich. Sinnvoll ist es auch, Dritte und andere Partner einzubeziehen, die weniger stark kommunal agieren. Nach erfolgter Umsetzung ist eine Evaluation sinnvoll, um bei weiteren gemeinsamen Maßnahmen Verbesserungen vornehmen zu können.
Einführung der Maßnahme	Ab sofort möglich, verstärkt ab 2018
Dauer der Maßnahme	unterschiedlich
Initiator	Arbeitskreis, , Vorschläge von außen, ein LK
Akteure	Mitwirkende LK, weitere Partner
Zielgruppe	Unterschiedlich, liegt an der ausgewählten Maßnahme
Handlungsschritte und Zeitplan	• Identifikation der Maßnahme • Klärung der Aufgabenverteilung • Planung, Abstimmungen • Umsetzungen, gegenseitige Unterstützung • Bewertung, Evaluation
Meilensteine	• Maßnahme wurde gemeinsam umgesetzt
Erwartete Kosten	Unterschiedlich, kostengünstiger, als wenn jeder einzelne die Maßnahme durchgeführt hätte
Finanzierungsansatz	Verteilung der Kosten auf Mitwirkende, Finanzierung durch Dritte ist

	sinnvoll	
Energie- und Treibhausgaseinsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht konkret anzugeben	Einsparungen sind multiplizierbar, wenn mehrere LK mitmachen
	THG-Einsparungen (t/a) Nicht konkret anzugeben	Einsparungen sind multiplizierbar, wenn mehrere LK mitmachen
Regionale Wertschöpfung	Regionales Profil wird geschärft, Wertschöpfung findet auch über Kreisgrenzen hinweg statt.	
Flankierende Maßnahmen	03_01, 03_02, 03_3, 03_05, sowie die entsprechende inhaltlichen Maßnahmen.	
Hinweise	Informationen finden zum Beispiel beim Twinning-Ansatz: http://www.regiotwin.de/	

Handlungsfeld 03: Regionale Kooperation, Verstetigung	Maßnahmen-Nr. 03_5	Maßnahmen-Typ: Weiterbildung, Zukunftsplanung	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (vor 2020) bzw. mittelfristig	Dauer der Maßnahme: kontinuierlich
Maßnahmen-Titel: Schritte zu einem Dezentralen Energiemarkt Mittelhessen				
Ziel und Strategie	Ziel der Maßnahme ist es, in Mittelhessen das Wissen aufzubauen, wie man zukünftig auf Änderungen und Herausforderungen im regionalen Energiemarkt reagieren soll. Möglich wäre es zudem auch, Mittelhessen als Anwendungsbeispiel für neue Technologieanwendungen und Marktmodelle anzubieten. Hierzu ist ein offenes Format, z.B. die Einrichtung eines Forums empfehlenswert, auf dem über diese Themen diskutiert werden soll. Schlagworte sind hier: Sektorkopplung, Smart markets, regionale Strommarke, Power-to-Heat, Power-to-Gas, Eigennutzung/Autarkie u.a. Eine Vernetzung, der Wissensausbau und die Anwendung in Pilotprojekten sind hier zu nennen.			
Ausgangslage	Die genannten Fragestellungen sind nicht neu, aber bisher noch nicht			

	im kommunalen Kontext angekommen. Dieser widmet sich verstärkt den aktuellen Herausforderungen, sollte aber auch zukünftige Entwicklungen bereits anfangen zu reflektieren. Hier bietet sich die mittelhessische Ebene gut an, da ein Landkreis als alleiniger Organisator womöglich überfordert ist. Teilt man sich die Aufgaben jedoch, indem jeder Kreis beispielsweise eine Veranstaltung zu dieser Thematik pro Jahr abgestimmt ausrichtet, so entsteht ein klarer Mehrwert.
Beschreibung	Folgende Schritte werden vorgeschlagen: • Orga-Gruppe aus Landkreisen, Unternehmen, Wissenschaft wird eingeladen • Abstimmung des Formats und der Inhalte (z.B. jeweils eine Veranstaltung pro LK zu unterschiedlichen Themen), erst mal nur die Planung von 4 bis 5 Workshops • Abstimmung der konkreten Inhalte, Ortswahl, Einladung Referenten • Gemeinsame Bewerbung der ganzen Reihe, Hintergrund, Anmeldungen • Durchführung • Evaluation, bei Erfolg Fortsetzung der Aktivitäten • Dann auch Planung von konkreten Umsetzungsideen mit Partnern
Einführung der Maßnahme	Ab 2018
Dauer der Maßnahme	1,5 Jahre, dann Verlängerung möglich
Initiator	Steuerungsteam
Akteure	Mitwirkende LK, Unternehmen aus Energiewirtschaft, Wissenschaft, externe Experten
Zielgruppe	Fachpublikum, Wirtschaft, Politik und Verwaltung
Handlungsschritte und Zeitplan	• Identifikation der Themenbereiche (3 Monate) • Bewerbung der Veranstaltungen (3 Monate) • Durchführung (1 Jahr) • Bewertung, Evaluation (1 Monat)
Meilensteine	• Maßnahme wurde umgesetzt

Erwartete Kosten	Catering, Referentenhonorare, Reisekosten, Sponsoring durch Unternehmen ist möglich, evtl. Druckkosten Flyer	
Finanzierungsansatz	Ko-Finanzierung durch LK, Verteilung der Kosten auf Mitwirkende, Finanzierung durch Dritte ist sinnvoll	
Energie- und Treibhausgaseinsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht möglich	
	THG-Einsparungen (t/a) Nicht möglich	
Regionale Wertschöpfung	Sollte in Veranstaltungen auch thematisiert werden	
Flankierende Maßnahmen	03_02	
Hinweise	Informationen zu ähnlichen Formaten finde sich beispielweise hier: https://www.agora-energiewende.de/de/projekte/-agothem-/Projekt/projektdetail/138/Dezentralit%C3%A4t/ https://www.now-gmbh.de/content/6-service/4-publikationen/4-nip-wasserstoff-und-brennstoffzellentechnologie/steinfurter-flexkraftwerke_konzeptpapier_2016.pdf https://www.agora-energiewende.de/de/themen/-agothem-/Produkt/produkt/375/Energiewende+und+Dezentralit%C3%A4t/ https://www.n-ergie.de/static-resources/content/vp_sales/resources/doc/Studie_Dezentralitaet_und_zellulare_Optimierung_-_Kurzfassung_Vorwort.pdf https://www.n-ergie.de/static-resources/content/vp_sales/resources/doc/Vorschlaege-Dr._Barthel.pdf	

11 VERZEICHNISSE

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
100% EE	100% Erneuerbare Energien
AG	Arbeitsgruppe
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Bau und Reaktorsicherheit
COP	Vereinte Nationen-Weltklimakonferenz
deENet	Kompetenznetzwerk dezentrale Energietechnologien
EVU	Elektrizitätsversorgungsunternehmen
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HMWEVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
IdE	Institut dezentrale Energioetechnologien
LEADER	Liaison entre actions de développement de l'économie rurale EU-Förderprogramm zur Entwicklung des ländlichen Raums
LK	Landkreis
MEKA	Mittelhessische Energie- und Klimaschutzagentur
MW	Megawatt
MWh/a	Megawattstunden pro Jahr
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
ÖA	Öffentlichkeitsarbeit
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
THG	Treibhausgase

Unsere Heimat – unser Klima

Landkreis Gießen

HESSENS MITTE • WISSEN WIRTSCHAFT & KULTUR

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Arbeitsgruppentreffen Wetzlar (Foto)……16

Abbildung 2: Sketchnote von Arbeitsgruppentreffen der regionalen Klimaschutzvernetzung……..17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Steuerungs- und Handlungsebenen für einen umfassenden Klimaschutz……8

Tabelle 2: Klimaschutzkoordination in mittelhessischen Landkreisen……13

Masterplan 100% Klimaschutz

Teilbericht
Regionale Kooperation

Unsere Heimat – unser Klima

Landkreis Gießen

HESSENS MITTE • WISSEN
WIRTSCHAFT & KULTUR

Masterplan 100% Klimaschutz

Teilbericht
Resilienzstrategie

Masterplan 100% Klimaschutz Landkreis Gießen

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Landkreis Gießen

Stabsstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus und Kreis-entwicklung

Riversplatz 1-9

35394 Gießen

Projektbearbeiter:
Dr. Manfred Felske-Zech
Björn Kühnl
Sonja Minke
Ludwig Danzeisen

Für die Stadt Gießen:
Dr. Gerd Hasselbach

AUFTRAGNEHMER

KEEA
Heckerstraße 6

34119 Kassel

Bearbeiter :
Thomas Duwe
Ines Wagner

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Zuwendungsgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: 03KP0009

In den folgenden Texten wird der Begriff CO_2 für alle relevanten Treibhausgasemissionen verwendet und schließt somit sämtliche CO_2-Äquivalente anderer Treibhausgase mit ein. Weiterhin wird In den folgenden Texten auf die gleichberechtigte Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. In der Regel wird das männliche Genus verwendet, gemeint sind jedoch beide Geschlechter.

INHALTSVERZEICHNIS

1 ZUSAMMENFASSUNG 3

2 SIND WIR ZUKUNFTSFÄHIG? 5

3 AUSGANGSLAGE 8

4 ANALYSE 15

4.1 Gefahrenabwehr 16

4.2 Naturschutz 17

4.3 Netzbetreiber: Strom 18

4.4 Wasser, Hochwasser, Abwasser 19

4.5 Stadtplanung 20

4.6 Regionalplanung Mittelhessen 21

4.7 Demografie 22

4.8 Landwirtschaft 23

4.9 Altenhilfe 24

5 AUSWERTUNG UND EMPFEHLUNGEN 25

6 KLIMAANPASSUNG – ANPASSUNGSLEITFÄDEN 27

7 VERZEICHNISSE 31

8 ANHANG 32

1 ZUSAMMENFASSUNG

Der Landkreis hat die Notwendigkeit erkannt sich mit den Folgen des Klimawandels und der Anpassung und Vorbereitung an diese zu befassen und ist mit der Erstellung des Masterplans einen konsequenten Schritt gegangen. Der Wandel des Klimas ist allerdings selbst durch ambitionierte Maßnahmen nicht in vollem Umfang mehr aufzuhalten. Sich an den bevorstehenden Wandel anzupassen ist daher ebenfalls ein Gebot der Stunde. Nicht nur, weil dieser vielleicht schneller eintritt als gedacht, sondern auch weil viele Entscheidungen an langfristige Investitionen gebunden sind. Zudem gibt es auch noch andere Prozesse, denen die Menschen ausgesetzt sind, die sich nur wenig oder gar nicht beeinflussen lassen. Der demographische Wandel, Digitalisierung, Industrie 4.0, das Internet der Dinge und viele weitere absehbare und noch nicht vorhersehbare Entwicklungen sind hier als Schlagwörter zu nennen. Sich fit für den Wandel zu machen ist vielleicht heute wichtiger denn je.

Verfügt über hohe persönliche Resilienz: das Stehaufmännchen

Was notwendig ist um unter anderen Bedingungen zu bestehen wird insgesamt als Zukunftsfähigkeit bezeichnet. Wichtige Fähigkeiten dafür sind u.a. Dezentralität, Vernetzung, Diversifizierung, Fehlerfreundlichkeit/-toleranz, Lernfähigkeit, Pufferkapazitäten, Multifunktionalität und Polyelementarität. Sie beschreiben Prinzipien, die vielfach von jedem angewandt werden. Für den Landkreis könnte es sich lohnen diese Ansätze über alle Bereiche zu systematisieren und die alltägliche Arbeit noch erfolgreicher zu gestalten.

Diese Studie leistet dazu einen Beitrag. Den Landkreis in seiner Tiefe zu analysieren hätte die Möglichkeiten jedoch bei weiten überstiegen. Zudem lässt sich das Thema Resilienz auf ein sehr breites Spektrum an Entwicklungen und Aufgabenfeldern anwenden. Deshalb widmet sich der Bericht den wesentlichen Veränderungen des Klimawandels und des demographischen Wandels und zeigt an wichtigen Bereichen die anstehenden Probleme auf und bewertet die zukünftige Entwicklung. Der Bericht regt an diese weiter zu diskutieren und im Landkreis Gießen einen Runden Tisch zur Zukunftsfähigkeit zu etablieren. Fördermöglichkeiten verschiedener Bereiche können genutzt werden um Projekte und Maßnahmen zu finanzieren. Der Bericht bietet im weiteren eine Zusammenstellung der Handlungsmöglichkeiten im Bereich Klimaanpassung.

Neben der Altersentwicklung sind Wanderungsbewegungen vor allem auch in Richtung der Metropolregion und ihrer angeschlossenen Räume ein wesentlicher Grund für die Veränderung der Be-

völkerungszahlen. Ein entsprechendes Konzept zur Aufwertung des ländlichen Raums mit bedarfsgerechtem Wohnraum, Arbeitsmöglichkeiten und ausreichender Anbindung an zentrale Dienste wie ärztlicher Versorgung oder Bildungseinrichtungen ist dabei essenziell. Der Kreis hat mit dem Wohnraumversorgungskonzept und der Gründung der Sozialer Wohnungsbau und Strukturförderung im Landkreis Gießen GmbH (SWS GmbH) hier wichtige Schritte getan. Diese könnten durch ein Quartiersnetzwerk unterstützt und gefördert werden.

In Bezug auf das Ökosystem und die Versorgung mit gesunden Lebensmitteln und Trinkwasser hat die Landwirtschaft großen Einfluss auf die Situation im Kreis. Diese sieht sich einer Vielzahl von Einflüssen ausgesetzt, denen viel Betriebe nicht mehr gewachsen waren. Die Revitalisierung dieses Bereichs könnte einen großen Beitrag leisten, die Kreise zukunftsfähiger zu machen. Über die Wege dahin wird kontrovers zu diskutieren sein. Auch wenn Autarkie nicht das Ziel ist, so ist ein gewisses Maß davon durchaus in vielerlei Hinsicht vorteilhaft. Landwirtschaft mit lokalem Absatz ist nicht nur förderlich für das Ökosystem, sondern beschäftigt auch mehr Personen und steigert die regionale Wertschöpfung. Damit würde der Landkreis auch weniger anfällig gegen importierte Krankheiten oder andere Probleme industrieller Landwirtschaft.

2 SIND WIR ZUKUNFTSFÄHIG?

Zukünftige Gefahren sind in Ausmaß, Art und Zeit nicht mehr vorherzusagen. Sturm, Sturzregen, Überflutung, Hitzewelle, Schneechaos - Wir können kaum vorhersagen, was uns als nächstes trifft. Terroranschlag, Grippewelle, Massenkarambolage, Blackout, Ausfall der Kommunikationswege, neue Schädlinge, Waldbrand, neue Krankheiten, …

Wenn wir uns eingestehen, dass wir Einflüssen ausgeliefert sind, die wir nicht kontrollieren können, dann stellt sich die Frage, wie wir uns aufstellen müssen, um zuversichtlich und selbstbewusst in die Zukunft blicken zu können. Welche Herausforderungen bestehen bereits heute? Welche kommen auf uns zu? Werden sich die aktuellen Probleme dadurch verschärfen oder abmildern? Sind wir für diese Entwicklungen gerüstet? Verfügen wir über die Fähigkeiten, die notwendig sind? Sind wir lern- und anpassungsfähig um unter anderen Bedingungen als Gesellschaft gut zu funktionieren? Wie können die notwendigen Fähigkeiten gestärkt werden? Welche Hemmnisse gibt es?

Für die Beantwortung müssen weitere Fragen gestellt werden:

- Welche Qualitäten machen Zukunftsfähigkeit aus? Welche Kriterien können wir ansetzen?
- Welche Entwicklungen und Trends sind erkennbar bzw. absehbar?
- Welche Daueraufgaben einerseits und welche Ereignisse (z.B. Stürme, Hochwasser etc.) anderseits ergeben sich daraus, die wir beachten müssen?
- Welche Systeme sind wovon besonders betroffen?

Der vorliegende Bericht leistet im Rahmen der Entwicklung des Masterplans 100 % Klimaschutz im Landkreis Gießen seinen Beitrag, in dem er diese Fragen stellt und mit verschiedenen Akteuren im Landkreis diskutiert. Der angestoßene Prozess muss in den kommenden Jahren verstetigt und intensiviert werden.

KRITERIEN UND BEGRIFFE

Kriterien für Zukunftsfähigkeit kommen aus den Bereichen der Nachhaltigkeits- und Resilienzforschung. Resilienz bedeutet die Grundlage für eine auf Nachhaltigkeit[1] ausgerichtete Entwicklung (Kegler 2013). Resilienz ist die Langzeitfähigkeit eines Systems mit Veränderungen umzugehen und sich weiter zu entwickeln (Definition nach Stockholm Resilienz Center). Es beschreibt weiter die Fähigkeit eines Systems sich nach Störungen von außen (z.B. eine Naturkatastrophe) zu erholen (lat. resilire: zurückspringen) bzw. sich auf verändernde Bedingungen einzustellen und sich anzupassen (Klimawandel, Zuzug von Millionen von Flüchtlingen).

Wer Resilienz fördern will, fördert die Zukunftsfähigkeit eines Systems und muss daher auch die Anforderungen von Zukunftsfähigkeit erfüllen (Beckmann 2012). Im Folgenden werden die beiden Begriffe daher synonym verwendet. Resilienzkriterien sind nach Initiative für Raum und Resilienz:

Autarkie und Austausch: Um nicht von globalen Einflüssen abhängig zu sein, ist Selbstständigkeit von Städten und Dörfern bedeutsam. Eine reine Selbstbezogenheit wäre jedoch fatal, durch

[1] Der englische Begriff sustainability wird im deutschen oft mit Nachhaltigkeit übersetzt. Bezogen auf die Eigenschaft eines Systems strebt man an, dass es dauerhaft, also jetzt und in der Zukunft stabil funktioniere. Daher wird hier der Begriff Zukunftsfähigkeit verwendet.

fehlenden Austausch können Bedrohungen leicht übersehen werden und im Fall einer Krise Hilfe durch andere nicht gewährleistet werden. Die Basis dafür ist ein gut funktionierender Kontakt- und Informationsaustausch.

Redundanz und Vielfalt: Während redundante Systeme zur Funktionsstabilität und Sicherung von Ressourcen im Falle einer Veränderung beitragen, muss auch ein vielfältiges Angebot vorhanden sein. Eine Vielfalt in den unterschiedlichsten Bereichen wie Geschäftszweige, -arten, Nachrichtenquellen, Vernetzungen, Menschen mit unterschiedlichen Fähigkeiten, Institutionen, etc. ermöglichen Flexibilität und schnelle Reaktion.

Kompaktheit und Dezentralität: Eine kompakte und kleinteilige Organisation und Struktur wird als wichtig erachtet. Während Kompaktheit auf der einen Seite für kurze Wege sorgt und somit die Effizienz erhöht, können hier Systeme am empfindlichsten getroffen werden. Dezentralität sorgt dafür, dass Ressourcen optimal verteilt sind und eine Versorgung nicht gefährdet wird.

Stabilität und Flexibilität: Hinsichtlich der Planung ist es erforderlich, einen Ausgleich zwischen der Festlegung der wesentlichen Themen und einer flexiblen Planungsstruktur zu schaffen, um Anpassungen zu ermöglichen. Starre Formen wären da nur hinderlich. Stabilität ermöglicht, überlegt zu handeln und bietet eine langfristige und vorausschauende Versorgung. (aus Kegler 2013)

Ähnlich dieser Kriterien lassen sich folgenden **Systemmerkmale hoher Resilienz** feststellen (aus Beckmann (2012)):

- Starke Vernetzung „dezentraler“ und „autarker“ Teilsysteme – technisch, baulich, organisatorisch, rechtlich oder hinsichtlich Zuständigkeiten und Trägerschaften,
- Sparsamer Ressourceneinsatz, Wiedergewinnung und kaskadenförmige Nutzungsstufen von Ressourcen (z.B. Wärme, Wasser/Abwasser, Abfall)
- Systemstabilität durch Redundanzen wichtiger Teilsysteme/Systemstrukturen – beispielsweise durch Mehrfachauslegung oder vernetzte anpassungsfähige Strukturen mit Kapazitätsreserven
- Robustheit der einzelnen Systeme und des Systemzusammenhangs als Unempfindlichkeit gegenüber äußeren Einflüssen
- Redundanz der Systeme zur Sicherung der Funktionsfähigkeit bei Teilsystemstörungen
- Schnelligkeit der Anpassung und der Lernfähigkeit, sich wieder anzupassen (Adaptionsfähigkeit)
- Vorbereiten von Strategien zur Beseitigung von Störungen oder von Beeinträchtigungen durch Krisen-, Ausfall-, Notfallpläne und entsprechende Informationsbereitstellung
- Transformierbarkeit in ein neues System, dass den veränderten Anforderungen genügt
- Förderung „krisenfesten“ Verhaltens der Bevölkerung durch Information, Beratung und testweise Anwendung

Im anthropogen ge- bzw. überprägten Raum geht es darum, die vom Menschen geschaffenen Systeme in ihrer Funktion aufrechtzuerhalten, aber auch die notwendigen Ökosystemdienstleistungen

zu bewahren. Das Systemmanagement benötigt Regelkreise mit Beobachtung und Messung definierter Kenngrößen und Indikatoren und (ggf. kurzfristiger) Möglichkeit der Steuerung/Intervention. Insgesamt muss die Anfälligkeit der Systeme untersucht werden.

Eine Variante einer Störung ist der Ausfall einer Funktion, z.B. der Stromversorgung. Für diesen Fall sind überall wo notwendig sogenannte redundante Systeme eingerichtet, z.B. das Notfallstromaggregat in einem Krankenhaus. Es dient dazu die Funktionsfähigkeit aufrechtzuerhalten, möglichst zu voller Stärke, mindestens aber soweit, bis die eigentliche Funktionsweise wiederhergestellt ist (z.B. ein Notfallrad im Auto, das es ermöglicht, bis zur nächsten Werkstatt zu fahren).

Redundante Systeme sind zunächst zusätzliche Kosten (das zusätzliche Gewicht des Reserve- oder Notrads im Auto erhöht den Spritverbrauch). Nur auf lange Sicht wird deutlich, dass das Risiko eines kompletten Ausfalls schwerer wiegt als die für die Vermeidung notwendigen Kosten (andauernder Stromausfall in einem Krankenhaus).

Zusätzliche Denkfigur

Vorgeschlagen wird Resilienz als zusätzliche Denkfigur in planerischen Prozessen (Jakubowski 2016). In vielen Pflichtaufgaben können und sollen Resilienz fördernde Maßnahmen im alltäglichen mit abgehandelt werden, z.B. wenn es um Renaturierung von Flüssen geht, oder bei der Standortwahl für ein Bauvorhaben etc. Allerdings erfordert Resilienz neues/anders Denken bzw. Planen. Folgende Prinzipien sind dafür notwendig:

- Dezentralität
- Vernetzung
- Diversifizierung
- Fehlerfreundlichkeit/-toleranz
- Sichern von Rückkopplungen
- Gewährleisten von Pufferkapazitäten
- Multifunktionalität und Polyelementarität

Dabei entstehen dadurch nicht immer neue Dinge, sondern die Prioritäten verschieben sich. So erhalten z.B.: Kaltluftschneisen oder Retentionsgebiete für Regenwasser eine Aufwertung. Die Veränderung planerischer Prozesse und Entscheidungsfindungen aber auch des Informationsflusses (Monitoring, Lernfähigkeit, Ader Umgang mit Fehlern) fordern ggf. auch eine Veränderung von Verwaltungsprozessen. Die Erfahrung aus großen Städten und anderen gefährdeten Regionen und weitere Forschung zeigen, dass die kleinen Einheiten unserer Gesellschaft gestärkt werden müssen, damit die Gesellschaft zukünftigen Herausforderungen gewachsen ist.

Dezentrale Verantwortung und Zuständigkeit erscheinen als eine wichtige Voraussetzung für Lernfähigkeit, Anpassungsfähigkeit, Steigerung der Belastbarkeit, Widerstandsfähigkeit und Robustheit. Dies setzt eher offene „Governance-Strukturen“ als feste „Government-Strukturen“

voraus, ebenso Beteiligung und Mitwirkung sowie demokratische Selbstbestimmtheit, und basiert auf „starken" wirtschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Strukturen. (Beckmann et al. S.13)

Veränderungen brauchen Orte, wo sie gedeihen können. Bereiche, in denen der Unterschied nicht so groß ist. Als Anknüpfungspunkt für Resilienz wird daher die Gefahrenabwehr vorgeschlagen. Hier werden bezogen auf das Moment des Extremereignisses ähnliche Fragen gestellt. Aufbauend auf diese lang geübte Pflichtaufgabe kann man die Frage stellen: Wie kann Gefahrenabwehr in Zukunft besser bzw. anders realisiert werden? Wenn Krisenreaktionspläne bisher Top-down formuliert und geplant werden – wie können diese Botton-up gedacht werden? Wenn alle Beteiligten sich im Moment der Krise passend Verhalten, können die Schäden deutlich gemindert werden. Das betrifft sowohl die Unterstützung der (semi-) professionellen Kräfte aber vor allem auch die Zeit zwischen Eintreten der Krise und der Reaktion bspw. dem Eintreffen der KRK (Krisenreaktionskräfte). Wie kann eine passende Hilfe zur Selbsthilfe kommuniziert und umgesetzt werden? Wie kann die Bevölkerung neue Reaktionsstrategien lernen? Was mache ich, wenn ich einen Waldbrand entdecke? Wie gehe ich mit jemandem um, der einen Hitzschlag hat? Wie erkenne ich das? Hinweisschilder im Wald, Plakatkampagnen, Unterrichtseinheiten an Schulen, Projektarbeiten an Universitäten, Crowdmonitoring… sind nur ein paar Beispiele für Ansätze.

TRENDS

Trendforscher beobachten weltweit Entwicklung vor allem sozialer und technischer Art. Aus den Beobachtungen werden sogenannte Megatrends abgeleitet und formuliert. Innerhalb dieser gibt eine Menge Entwicklungen, die in verschiedenen Zusammenhängen stehen und so verflochten sind.[2] Die im Masterplanprozess vor allem genannten und betrachteten Megatrends sind (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

- Klimawandel
- Transformation des Energiesystems (Energiewende)
- Demografischer Wandel
- Globalisierung von Wirtschaft und Logistik
- Soziale Spaltung mit der Gefahr sozialer Konflikte
- Öffentliche Verschuldung und Finanzmittelknappheit (Unterhaltungs- und Erneuerungsdefizite)
- Digitalisierung, Internet der Dinge
- Industrie 4.0

3 AUSGANGSLAGE

[2] vgl. z.B. https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/ gültig am 01.08.2017

Resilienzfaktoren können in die vier Dimensionen Gesundheit und Wohlbefinden, Infrastruktur und Ökosysteme, Ökonomie und Gesellschaft, sowie Führung und Strategie eingeteilt werden. In Deutschland sind im Bereich Gesundheit und Wohlbefinden bereits viele Kriterien erfüllt, da ein gutes Gesundheitssystem und eine günstige Wasser- und Energieversorgung vorhanden ist und versucht wird allen Bürgern Arbeit zu beschaffen. Allerdings ist gerade in ländlichen Gegenden der Zugang zu Fachärzten mit einer Anreise verbunden. Für ältere Generationen, die nicht mobil sind, kann das problematisch sein, insbesondere, wenn der ÖPNV-Angebot zurückgefahren wird.

Im Landkreis Gießen gibt es bereits mit dem Klimaschutz- und Energiebeirat mit Vertretern aus Politik, Wirtschaft und sachkundigen Bürgern ein Gremium, dass sich mit Zukunftsfragen überdisziplinär beschäftigt. Es gibt noch den Seniorenbeirat der sich um die Belange älterer Menschen beschäftigt, hier werden ebenfalls interdisziplinäre Themen bearbeitet.

Die Herausforderungen im Bereich Demographie hat der Landkreis erkannt und verschiedenen Schritte eingeleitet. Dafür wurde dieses Jahr die Stabstelle Integration, Demographie und Teilhabe erstellt. Die Stabstelle entwickelt zum einen das Wohnraumversorgungskonzept und zum anderen wird ein Monitoring für Freiwilligenarbeit aufgebaut. Diese ist für eine starke (resilienten) Nachbarschaft eine sehr wichtige Größe, die das Zusammenleben lebenswerter und attraktiver macht.

Zukunftsfähigkeit wird in Aspekten sicherlich in verschiedenen Gremien mitgedacht. Es gibt aber bisher keine Runde, die sich speziell diesen Fragestellungen widmet.

Resilienz in der Verwaltung

Resilienz in der Verwaltung bedeutet vor allem, die Sicherheit und Infrastruktur zu schützen und ggf. wiederherzustellen. Dabei haben die Kommunalverwaltungen eine Schlüsselrolle in der Umsetzung eines resilienten Systems. Eine gute Kommunikation und Koordination ist notwendig, da innerhalb der Behörden in unterschiedlichen Abteilungen und auf verschiedenen Ebenen Kompetenzen verteilt sind. Damit eine effektive Vernetzung stattfinden kann, müssen übergreifend getragene Leitlinien und Zielsetzungen gemeinsam entwickelt werden. Den Mitarbeitern sollte Verantwortung übertragen werden, so dass die Eigenverantwortlichkeit dieser gestärkt wird. So kann bei unvorhergesehenen Ereignissen eine schnelle Reaktion erfolgen, da kein langer Entscheidungsprozess durch verschiedene Instanzen erfolgen muss.

In Deutschland arbeiten Kommunen als kommunale Selbstverwaltung. Dabei gibt es pflichtige und freiwillige Selbstverwaltungsaufgaben. Bei freiwilligen Aufgaben obliegt es der Kommune selbst, ob und wie sie diese umsetzt. Dabei hat sie auch die finanzielle Verantwortung. Wenn eine Kommune allerdings nicht die finanziellen Mittel hat, kann auch der Landkreis die Kommune finanziell unterstützen. Die Aufgaben, welche dem Bereich Resilienz zugeordnet werden können, fallen zum Teil den pflichtigen und zum Teil den freiwilligen Aufgaben zu.

Für den Landkreis Gießen sind über 900 Verwaltungsmitarbeiter tätig. Für eine funktionierende Resilienzstrategie ist es elementar, dass diese darin angehalten und gefördert werden, die Arbeitsprozesse zu reflektieren und anzupassen und so im Arbeitskontext lernfähig und flexibel bleiben, damit eine Anpassung bei Veränderungen ermöglicht wird. Bundesweit steigt das Durchschnittsalter von Mitarbeitern im öffentlichen Dienst. 2014 waren mehr als 80% über 43 Jahre alt (INQA

2014). Falls dies für den Landkreis Gießen ähnlich ist, sollte versucht werden das Durchschnittsalter zu verringern um somit Knowhow in der Verwaltung zu verankern und durch zeitnah stattfindende Rentenaustritte in möglicherweise wichtigen Positionen keinen Wissensverlust zu erleiden. Dies hätte wahrscheinlich auch negative Auswirkungen auf die Robustheit der Organisation. Im Landkreis Gießen sind der Verwaltungsleitung sechs Fachbereiche, sowie eine Stabsstelle und sonstige Organisationseinheiten, untergeordnet. Die Landrätin hat diese Bereiche 5 Dezernatsleitern zugeordnet, wobei sich dieses Gerüst mit einem Politikwechsel ändern kann. Auch die Änderung der Themenschwerpunkte ist dann möglich. Somit ist ein regelmäßiger Wechsel der politischen Führung für die Verwaltungsmitarbeiter normal und daher auch die Gewichtung von Themen variabel.

Es lösen also entweder veränderte politische Vorgaben, geänderte Rahmenbedingungen oder eigeninitiierte Veränderungen einen Anpassungsprozess aus. Für eigeninitiierte Veränderungen in der Verwaltung kann es hilfreich sein, einen Change Manager zu haben, der für die Veränderungsprozesse zuständig ist. Dies kann gerade bei großen Änderungen von Vorteil sein, da so auch ein strukturierteres Vorgehen gewährleistet ist. Für den Bereich Klimaschutz ist die Einrichtung des Masterplanmanagements ein wichtiger Schritt auch in Richtung Resilienz. Weiterführend kann dazu die von der Bundesregierung ausgegebene Handlungshilfe „Change Management- Anwendungshilfe zu Veränderungsprozessen in der öffentlichen Verwaltung“ (BMI 2009) zu Rate gezogen werden.

Im Bereich Katstrophenschutz gibt es definierte Anforderungen, Reaktions- und Einsatzpläne auf Landesebene und auf Ebene der Kommunen. Der Landkreis Gießen hat ist mit dem Beschluss des Bedarfs- und Entwicklungsplans des Landkreises Gießen vom 10.11.2014 seiner Pflicht nachgekommen. Der Landkreis hat auf die dort aufgezeigten Defizite reagiert und begonnen entsprechende Personalmittel bereit zu stellen. Stadt und Landkreis bauen aktuell ein neues Gefahrenabwehrzentrum um sich für zukünftige Anforderungen zu rüsten.

Nach dem Tsunami in Indonesien waren die Auswirkungen unter anderem auch deswegen so schlimm, weil Krankenhäuser und Straßen selbst betroffen waren, da sie nah am Wasser gebaut waren. Im Zuge des Wiederaufbaus wurden die Standorte in höhere Lagen verlegt und auch die Zuwegung in diesem Sinne gesichert. Hier zeigt sich ein wesentliches Merkmal des Resilienzkreislaufs: Lernfähigkeit.

Nach diesem Blick nach Innen führt der Blick nach Außen. Welchen Herausforderungen muss sich der Landkreis stellen?

Unterstellte zukünftige Veränderung, Megatrends

Die Haupttrends denn sich in diesem Bericht gewidmet wurde sind Klimawandel, Demographischer Wandel und die Energiewende. Hinter den beobachteten bzw. absehbaren Trends stehen konkrete Veränderungen, die in der weiteren Analyse beachtet wurden. Dazu gehören:

- Klimawandel mit extremen Wetterereignissen (z.B. Hitze, Starkniederschläge, Stürme)
  - Zunahme von Extremwetterlagen (häufiger und heftiger)
  - Zunahme heißer Tage (> 25°C)
  - Einwanderung neuer Arten (Pflanzen, Tiere, Insekten)
  - Ganzjähriger Pollenflug
  - Ggf. neue Krankheiten (z.B. Malaria)
- Transformation des Energiesystems (Energiewende)
  - Mehr Anlagen, höhere Fluktuation im Netz
  - Speicherausbau
  - Größere Wetterabhängigkeit und -anfälligkeit
  - Elektromobilität (Starker Anstieg des Strombedarfs)
- Demografischer Wandel
  - Zunahme älterer Menschen
  - Verschiebung von Bedürfnissen und Verletzlichkeiten
  - Zunahme in Gießen und umzu, Abnahme in abgelegeneren Kommunen

Mittlere Klimaprognose für Hessen

Das Hessische Landesamt für Naturschutz Umwelt und Geologie (HLNUG) stellt auf seinen Seiten (http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/) Klimaprojektionsdaten für Hessen bereit.

„Für Hessen liegen Auswertungen von 22 verschiedenen Kombinationen von globalen und regionalen Klimamodellen vor. In der Multi-Modell-Auswertung werden Mittelwertkarten über alle verwendeten Modelle gezeigt. Um die Bandbreite der möglichen Änderungen darzustellen, werden zusätzlich Karten mit dem jeweiligen Minimum und Maximum für jeden Punkt aus allen beteiligten Modellergebnissen abgebildet. Um modellspezifische Muster (z. B. Kanten der rechteckigen Gitterboxen der dynamischen Modelle) in der Multi-Modell-Abbildung zu minimieren, wird nach der Berechnung eine räumliche Glättung durchgeführt. Dadurch zeigen die Karten zum Teil nur geringe Unterschiede innerhalb von Hessen.“ (aus: Klima-Zukunft: Einleitung auf http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/)

Gezeigt werden auf den Karten die Änderungen für den Zeitraum 2071-2100 im Vergleich zu 1971-2000 (im Mittel). Aus diesen Karten lassen sich für den Landkreis Gießen Zahlen ablesen. Es ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 1: Prognostizierte mittlere Änderung für den Zeitraum 2071–2100 im Vergleich zu 1971–2000; Quelle: HLNUG, http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/

Parameter	Mittel	Min	Max
Jahresmitteltemperatur	+ 3˚	+1,8	+3,6
Sommertage (Tage über 25 ˚C Höchsttemperatur)	+ 42	+21	+56
Heiße Tage (Tage über 30 ˚C Höchsttemperatur)	+ 25 (Verfünffachung!!)	+17	+32
Niederschlag im Winter	+ 20 %	+10	+30
Niederschlag im Sommer	- 10 bis -20 %	0	-30%

Indirekte Folgen des Klimawandels

Aufgrund der dargestellten Veränderungen werden sich ebenfalls die Entwicklung und Verbreitung von Krankheitsüberträgern verändern. **Zecken**, insbesondere der Gemeine Holzbock sind Hauptüberträger von Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und Borreliose. Zum einen wird durch den zu erwartenden Temperaturanstieg der Entwicklungszyklus von Zecken verkürzt, sprich es kommt zu einer schneller wachsenden Population. Zum anderen wird deren Ausbreitung durch sich häufiger einstellende Trockenzeiten gehemmt. Wie stark diese Auswirkungen zu gewichten sind, ist unsicher. Eine bereits erfolgte Ausdehnung des FSME-Gebietes Richtung Norden, auch in hessisches Territorium sowie steigende Borreliose-Infektionen können als Folge von Klimaveränderungen angesehen werden. Weitere als „neu“ zu beobachtende Krankheitsüberträger in Hessen sind die beiden Stechmückenarten **Japanische Buschmücke** sowie **Asiatische Tigermücke**. Letztere überträgt verschiedene Krankheiten, darunter Chikungunya-, Dengue- und Gelbfieber. Ein anderer Gesichtspunkt, der sich durch veränderte klimatische Bedingungen einstellt, ist die Zunahme von **Allergien und Asthma**. Ein sich eher einstellender und verlängerter Pollenflug, der durch erhöhte CO_2- und Ozonkonzentration verstärkt wird, führt zu steigenden Belastungen für das menschliche Atemsystem. Darüber hinaus können Übelkeit, Schwindel oder Kopfschmerzen aus mangelnder **Luftqualität** resultieren. Aktuell ist im Landkreis die Ausbreitung des Eichenprozessionsspinners zu beobachten, dem die trockene, warme Witterung in diesem Jahr zu besonderer Verbreitung verholfen hat.
Der Klimawandel beeinflusst auch die **Wasserqualität**. Längere Trockenzeiten erhöhen die Schadstoffkonzentration im Grundwasser. Starkregenereignisse tragen Sedimente und Schadstoffe in Gewässer ein, auch erhöhte Keimbelastungen durch überfüllte Kläranlagen sind möglich. Der Wassertemperaturanstieg in Kombination mit Stickstoff- und Phosphoreintrag löst Algenbildung aus. Die Biodiversität sinkt bis hin zum Kippen des Biotops. Vor allem stehenden Gewässern sind von Eutro-

phierung betroffen. Die Bildung von Mikroorganismen existiert auch in der Lebensmittelproduktion. Temperaturanstiege fördern deren Ausbreitung, die wiederum Krankheiten auslösen und die **Lebensmittelsicherheit** beeinflussen können *(HLUG (2015).*

Demografische Projektion 2030 bzw. Fortschreibung bis 2050

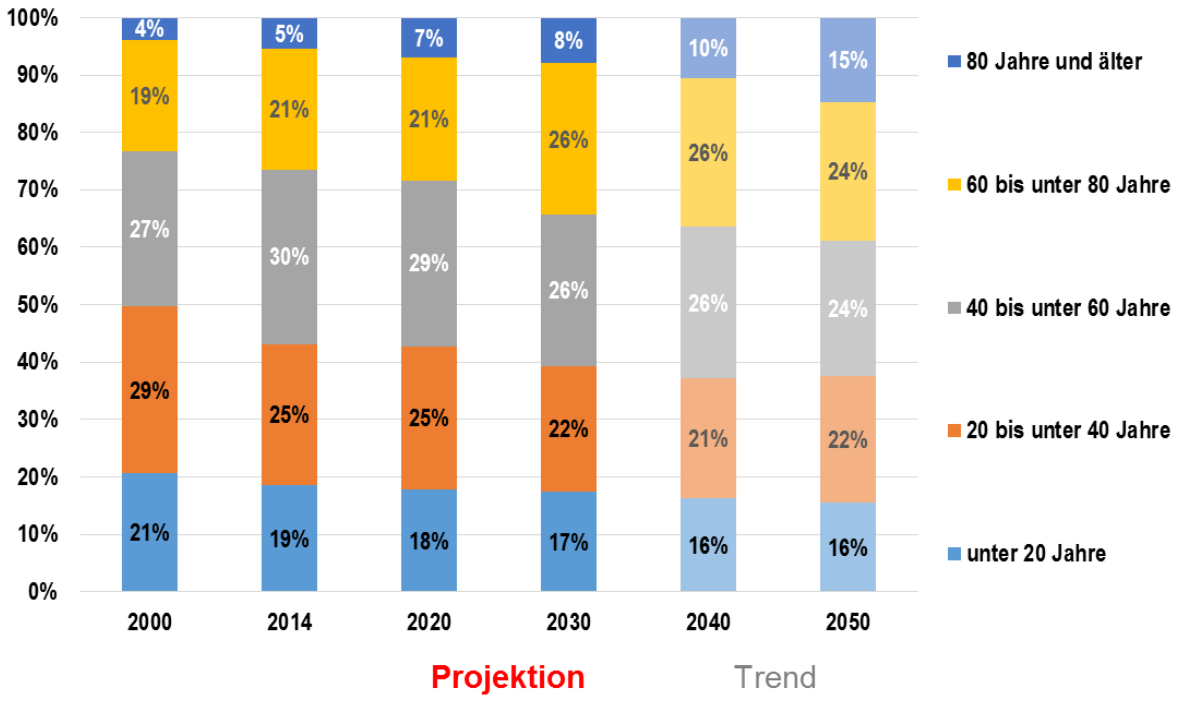
Innerhalb des Landkreises wächst die Bevölkerung in der Vorausschätzung an. Bei Trendfortschreibung sinkt sie bis 2050 wieder um knapp unter dem heutigen Niveau zu liegen. Dabei gibt es regionale Unterschiede. Die Stadt Gießen und die Kommunen im Speckgürtel werden von den Zuwächsen stärker profitieren und vom Rückgang weniger betroffen sein.

Tabelle 2: Bevölkerungsvorausschätzung/Projektion, Quelle HMWEVL 2016

Zeitraum	2014-2030	2030-2050	2014-2050
Landkreis Gießen	+ 3,6 %	-4,1%	-0,7 %

Dabei entwickelt sich die Bevölkerung in den Alterskohorten unterschiedlich. Der Anteil Ü60 wächst von 26 % auf 39 % (Anstieg um 66 %), bei den Ü80jährigen verdreifacht sich der Anteil von 5 % auf 15 %.

Abbildung 1: Altersstrukturelle Zusammensetzung der Bevölkerung, Quelle: HSL (2000, 2014); Bevölkerungsvorausschätzung der Hessen Agentur (2020 bis 2050)



Diese Entwicklung wurde im Detail auch in das Wohnraumversorgungskonzept aufgenommen. Studien dieser Art bilden eine wichtige Grundlage für zukünftige Planungen und Investitionen, die

sich an den Bedürfnissen der Bevölkerung orientieren. Die Flexibilität der geplanten Neu- und Umbauten spielt für die Zukunftsfähigkeit der entstehenden Strukturen eine große Rolle (Stichwort: Mehrfunktionenhaus, Generationen-übergreifendes Wohnen etc.).

4 ANALYSE

Ausgewählte Bereiche die für die Funktionalität der Gesellschaft notwendig sind, wurden hinsichtlich ihrer Betroffenheit von Klimawandel und Demografie einer Analyse unterzogen. Das geschah in der Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachleuten der einzelnen Bereiche. Dazu wurden Leitfadengestützte Interviews durchgeführt. Zusätzlich wurde das Thema in einem disziplinübergreifenden Workshop vorgestellt und diskutiert.

Fragen für diese Analyse:

- Ist das jeweilige System/der Bereich auf die zu erwartende Veränderung vorbereitet?
- Welche Krisenreaktionspläne gibt es bereits?
- Welche praktischen Anpassungsmaßnahmen gibt es bereits (z.B. können kalte Räume für Senioren während einer Hitzeperiode zur Verfügung gestellt werden?)?
- Welche Erfahrungen aus vergangenen Krisen können genutzt werden (heißer Sommer 2003, Hochwasser, Schädlingsbefall)?
- Welche planerischen Möglichkeiten gibt es diesen Krisen zu begegnen (z.B. Installation von Schatten oder Kühlung durch Vegetation oder Brunnen)?
- Gibt es eine Vulnerabilitätsuntersuchung (z.B. Orte besonderer Temperaturentwicklung)?
- Wie werden sich die Einflüsse/Störungen zukünftig verändern?
- Wie kann ich mich jetzt schon auf zukünftige Veränderungen vorbereiten? z.B. Klimaanpassung (z.B. Baumartenauswahl der Stadt Jena)
- Gibt es ein Monitoringsystem bzw. wie könnte dieses (weiter-) entwickelt werden?

Die ausgewählten Bereiche für die auch ein Interviewpartner gefunden wurde sind (Interviewpartner):

- Gefahrenabwehr / Herr Binsch, Gefahrenabwehr
- Naturschutz / Fachdienst Naturschutz
- Infrastruktur: Strom / Herrn Finkeldey, OVAG Netz; Wasser, Abwasser / Herr Burger, Fachdienst Wasser- und Bodenschutz
- Regionalplanung / Herr Metzger, Regierungspräsidium Gießen
- Demografie / Dr. Julien Neubert, Beauftragter für Demografie und soziale Teilhabe
- Landwirtschaft / Amt für ländliche Entwicklung
- Soziales / Frau Hoffmann, Altenhilfeplanung

4.1 Gefahrenabwehr

Der Bedarfs- und Entwicklungsplan wurde 2014 neu aufgestellt. Für die Gefahrenverhütung steht zu wenig Personal zur Verfügung. Auch bei der Einsatzplanung mangelt es an Personal, hier wurde allerdings 2016 eine neue Stelle geschaffen, weitere sollen folgen.

Es gibt einen Vorrat an Lebensmittelkarten, Notbrunnen und Jodtabletten im Rahmen des Zivilschutzes Das neue Zivilschutzgesetz des Bundes stellt den Landkreis vor neue Herausforderungen. Darin werden Turnhallen als Notfallstätten vorgesehen und es müssen Kühlräume vorgehalten werden

Gießen liegt in einer Tornadoschneise. In den letzten Jahren wurden immer mehr Schäden durch Tornados gemeldet. Auch Starkwetterereignisse wie Hagelfälle und Starkregen treten häufiger auf.

Dazu gibt es eine Karte mit Flächen, die gefährliche Hanglagen aufweisen (Erdrutschgefahr). Einige Kommunen des Landkreises sind jährlich vom Hochwasser betroffen

Für den Fall von Blackouts im Energiebereich gibt es einen Rahmenplan Hessen vom Katastrophenschutz, auch die OVAG hat einen separaten Plan für Blackouts. Hier klappt die interkommunale Zusammenarbeit noch nicht wirklich. Jede Gemeinde benötigt einen Führungsstab für Krisenfälle. Dieser ist noch nicht überall eingerichtet bzw. weiß er teilweise nicht, was von ihm erwartet wird. Es gibt eine Klassifizierung von Gebäuden, die im Katastrophenfall versorgt werden müssen (notfalls mit Notstromaggregaten).

Als weitere kritische Infrastruktur wird die Versorgung von Gebäuden mit Energie und Fernwärme gesehen. Die gesamte Uniklinik ist ans Fernwärmenetz angeschlossen. Dort gab es Ausfälle und das gesamte Krankenhaus sollte geräumt werden. Bei längerem Ausfall sind alle Kliniken im Stadtbereich betroffen, da keine unabhängigen Versorgungsleitungen vorhanden sind.

Notfälle: Bei Rettungsmaßnahmen ist in 25% der Fälle die vorgeschriebene Einsatzzeit nicht zu erreichen.

Ein weiteres Risiko im Landkreis sind Waldbrände. Hier ist teilweise die Löschwasserversorgung nicht gesichert. Es wird ein mobiles Löschwasserkonzept ausgearbeitet. Alle 2 Monate Treffen sich die Freiwilligen Feuerwehren des Landkreises um sich auszutauschen. Es gibt hier Nachwuchsprobleme und viele Pendler. Der Landkreis bietet Schulungen für die FFW und die kommunalen Führungsstäbe an

Wünschenswert:

- Studie zur Entwicklung der bisherigen Katastrophen unter dem Einfluss von Klimafolgen. Wie muss der Katastrophenschutz zukünftig aufgestellt sein? Wie kann die Bevölkerung sensibilisiert werden um im Katastrophenfall richtig zu reagieren? Wie kann man sich in der Bevölkerung auf solche Ereignisse einstellen?
- Hilfe bei der Verdeutlichung der Dringlichkeit zur Einrichtung eines Krisenstabs in jeder Kommune

4.2 NATURSCHUTZ

Naturschutz ist ein Querschnittsthema zu vielen anderen Bereichen (Wasser und Boden, Landwirtschaft, Forst). Der Blick geht dabei auf die Reichhaltigkeit und Qualität und Stabilität des Ökosystems. Der menschliche Umgang mit Natur und Landschaft hat diese geprägt und zu dem gemacht, was wir heute kennen und Kulturlandschaft nennen.

Zu beobachten ist ein kontinuierlicher Rückgang der Artenvielfalt und der Populationsgrößen. Es gibt in den modernen Landwirtschaftsräumen kaum noch Insekten, so dass die Anzahl der Vögel deutliche abgenommen hat. Die Strukturvielfalt (Hecken, Gräben, Wiesen, etc.) hat ebenfalls abgenommen. So sind viele Habitate verlorengegangen. Musste man vor 30 Jahren bei Fahrten über Land im Sommer noch alle Zwei Stunden die Scheibe Grundreinigen, so fährt man heute fast Insektenfrei durch die Lande. Menschen vom Lande kommen in die Stadt und wundern sich über den vielfältigen Vogelgesang. Der Rückgang von Bestäubern könnte tatsächlich insbesondere im Obstbau zu Problemen führen.

Zuwanderung: Viele eingewanderte Arten sind mittlerweile so verbreitet, dass sie im Monitoring nicht mehr gesondert erfasst werden. Eine sind problematisch vor allem aufgrund von Krankheiten oder Allergien. Das Hessisches Gesetz über die öffentliche Sicherheit und Ordnung (HSOG) sieht allerdings für viele Arten noch keine Handlung (z.B. Bekämpfungsverpflichtung) vor. Hier dauert die Korrekturschleife ein paar Jahre. Doch könnte langfristig eine verbesserte Handhabe gegen problematische Pflanzen und Tiere festgelegt werden. Anders beim Eichenprozessionsspinner auf Kreisebene. Dieser tritt in diesem Jahr aufgrund der Witterung massiv auf. Hier wurde z.B. mit Schulungen von Hausmeistern schnell reagiert.

Klimawandel verändert das Wasserregime und damit die Möglichkeiten von Landwirtschaft und Grundwasserneubildung. Das Management muss in Richtung „Wasser in der Fläche halten gehen“. Ggf. müssen Drainagen dichtgemacht werden. Viele Sommerkulturen können sonst nicht mehr angebaut werden. Bewusstseinsbildung für Trinkwasser wäre nötig, da dieses nicht mehr so im Überfluss vorhanden ist bzw. sein wird, wie gewohnt. Wichtig wären Entsiegelung von Flächen, Begrünung, Wasserrückhalt und möglichst Versickerung bzw. Verdunstung.

Gewünscht ist ein wieder vielfältigerer Landschaftsraum der mehr Nahrung und Habitate bietet (siehe auch Vision im Teilbericht Landwirtschaft). Insbesondere in strukturschwachen Räumen besteht die Möglichkeit über regionale Produkte und Vermarktungskonzepte einen Beitrag zu leisten. Kleinteilige Verarbeitung muss seitens der Behörden ermöglicht werden (Stichwort Hausschlachtung, kreiseigener Schlachthof)

Notwendig wären in allen Bereichen verbindliche Regeln und Kontrollinstanzen, die die Einhaltung auch kontrollieren bzw. für deren Umsetzung sorgen.

4.3 Netzbetreiber: Strom

Aktuelle Themen:

Verteilnetzbetreiber verzeichnen zum Teil einen zurückgehenden Absatz in Dörfern durch Abnahme der Bevölkerung (ggf. langfristig kompensiert durch E-Mobilität).

Volatile Lasten stellen auf der Ebene des Verteilungsnetzes kein Problem dar, sondern sind ein Problem auf Bundesebene bei allen Netzbetreibern. Die Primärregelung erfolgt aus dem Übertragungsnetz. Dennoch ist es sinnvoll, langfristig im Verteilnetz ebenso zu arbeiten. Zur Stabilität braucht der Netzbetreiber die Möglichkeit, einwirken zu können. Also private Anlagen und Speicher zu kontrollieren. Zu welchen Konditionen und in welchem Umfang wird langfristig verhandelt werden müssen. Die Kombination von Erzeugern mit Speichern ist langfristig sinnvoll. Übergeordnet fehlt bisher die Möglichkeit auf diese Anlagen im Sinne der Netzstabilität einwirken zu können. Hier fehlen auch finanzielle Modelle. Hier wird es in Zukunft darum gehen, die Möglichkeiten auszuloten unter denen das funktioniert. Die technische Umsetzung ist bereits heute möglich. Sollte der MIV zu 88% mit Elektroantrieb erfolgen, dann wäre das Nutzen der Batterien in den Autos sehr interessant.

Probleme mit Überhitzung von Anlagen entstehen bisher nur durch hohe Produktion, insbesondere bei Windanlagen, nicht wegen heißer Tage. Bisher kommen die Anlagen ohne künstliche Kühlung aus. Es besteht die Möglichkeit diese ggf. nachzurüsten.

Auf Basis des Gesetzes zur Erhöhung der Sicherheit informationstechnischer Systeme (BSIG) wurde die Verordnung zur Bestimmung Kritischer Infrastrukturen (BSI-KritisV) verabschiedet. Betreiber relevanter Anlagen sind zu besonderen Sicherheitsmaßnahmen verpflichtet. Der Bereich Strom ist besonders geschützt. Alle so identifizierten Bereiche müssen entsprechende Zertifikate vorlegen. Die ISO 27001 Informationssicherheits-Managementsystem muss eingehalten werden. Eine jährliche Risikoanalyse ist Pflicht. Der 31.1.2018 ist hier Stichtag.

Zukünftige Entwicklung und Implikationen

Im Masterplanzielszenario sind 88 % des MIV elektrisch. Für die Ladeleistung (40 kW pro Anschluss) sind die Netze nicht ausgelegt. Kühlsysteme (0,4 bis 1 kW) sind da kein Problem (normaler Haushalt hat ca. 5 kW). Zukünftig könnten Ladevorgänge ggf. geregelt/abgeregelt werden, damit die Netze nicht überlasten. Die Ausbaukosten hierfür sind noch ungeklärt. Ein Baukostenzuschlag wird nur bei Neuanschluss verlangt. Ein Geschäftsmodell gibt es hier noch nicht.

Eine Zunahme von Unwetterereignissen kann Oberleitungen gefährden. Erdkabel sind mögliche Maßnahmen um die Leitungen dagegen zu schützen. Die Investitionen dafür sind deutlich höher und müssen entsprechend vergütet werden. Eine Anpassung des Vergütungsmodells mit der Regulierungsbehörde ist dann auch unter diesem Aspekt ggf. notwendig.

Bestehende Projekte und Ideen

- Erdkabel

4.4 Wasser, Hochwasser, Abwasser

Wasser- und Bodenschutz, Hochwasser- und Abwassermanagement sowie die Betreuung der Infrastruktur sind als tägliche genutzte Versorgungsgüter bzw. Infrastruktur Dauerthemen, die über Jahrzehnte aufgebaute Strukturen verfügen. Entsprechend ausgeklügelt und eingespielt ist das System. Auch die Zusammenarbeit mit angrenzenden Ebenen funktioniert notwendigerweise entsprechend gut.

Aktuelle Themen:

Die Untere Wasserbehörde muss zum Boden- und Wasserschutz bei 60-70 Einsätzen pro Jahr zur Schadensbekämpfung tätig werden z.B. nach Unfällen auf der Autobahn. Allerdings ist auch hier das System bereits gut ausgerüstet. So sind z.B. Autobahnen mit Entwässerungen und Rückhaltebecken ausgestattet, die im Schadensfall geschlossen werden können um gefährdende Stoffe abzufangen. Allerdings sind die Gefahrgüter vielfältiger und häufiger anzutreffen. Auch die Dieseltanks der LKW sind wesentlich größer geworden (bis 1.000 l), wodurch sich das potenzielle Risiko erhöht.

Nitratbelastung des Trinkwassers: Die Einträge durch die Landwirtschaft werden z.T. ins Grundwasser ausgewaschen. Die Brunnen für die Gewinnung sitzen zum Teil zu niedrig und saugen das im Kluftwasseraquifer kaum gefilterte und daher nitrathaltige Wasser mit ein. Tiefer liegende Brunnen sind bisher nicht betroffen, allerdings können auch diese langfristig noch verunreinigt werden. Formale und informelle Wege haben bisher keine Verbesserung gebracht. **Energieerzeugung**: Schlammfaulung ist nur in Kläranlagen ab einer Größe von 20.000 -25.000 Einwohnern möglich. Anlagen dieser Größe werden vom Regierungspräsidium unterhalten. **Effizienzsteigerung**: Energetische Gutachten u.a. gefördert durch das Land Hessen, brachten in verschiedenen Fällen 10-20 % Ersparnis beim Energieverbrauch. Die notwendige Anpassung der Kläranlagen an Bevölkerungsabnahme/Verschiebung erfolgt in Rahmen von ohnehin notwendiger Erneuerung.

Die Niederschläge sind in der Summe gleichgeblieben aber weniger regelmäßig. Es gibt häufiger Starkregenereignisse, die die Kanalisation überfordern. Allerdings sind bereits Entlastungspunkte vorhanden. Im schlimmsten Fall ist allerdings ein Überstau möglich, durch den die Abwässer dann nach oben auf die Straße gedrückt würden.

Zukünftige Entwicklung und Implikationen

Mikroplastik und Arzneimittelrückstände im Abwasser stellen eine größer werdende Herausforderung dar. Diese müssen die Kläranlagen im den nächsten Jahren lösen. Ab 2025 lässt die Düngemittelverordnung wahrscheinlich keine Klärschlammausbringung mehr auf landwirtschaftlichen Flächen zu. Die Phosphatrückgewinnung ist ebenfalls vorgeschrieben. Vorgeschlagen wird eine Monoverbrennung der Klärschlämme und anschließender Gewinnung des Phosphors aus der Asche. (vgl. Berichts des Handlungsfelds Stoffkreisläufe). Unregelmäßigkeit und Intensivierung der Niederschlagsereignisse wird zunehmen. Retentionsflächen und Versickerungsfläche müsste erhöht werden (Dachbegrünung, Entsiegelung, Anpassung Bauleitplanung). Strukturelle Verbesserung der Gewässer (ohnehin Pflichtaufgabe) könnte durch die Erhöhung der Auen könnte neben der Glättung des Wasserabflusses vielfältige Vorteile bringen.

4.5 Stadtplanung

Stadt- und Regionalplanung ist einerseits regulativ, andererseits soll sie die Region in ihrer Entwicklung unterstützen. Die Gestaltung einer resilienten Stadt bedarf einer integrierten Stadtentwicklung und Infrastrukturplanung. Klimaanpassungsmaßnahmen gehören dazu. Frühzeitige Beteiligungsverfahren können die Akzeptanz in der Bevölkerung erhöhen und mögliche Konflikte schon am Anfang identifizieren (BMVI 2017).

Aktuelle Themen:

Graue, grüne und blaue Infrastruktur sollten als Gesamtsystem betrachtet werden, so können Synergiepotenziale genutzt werden.

Pufferkapazitäten von Luft, Boden, Wasser und Grünflächen sollten gestärkt werden um ihre Funktionen auch unter Stressbedingungen und unvorhersehbaren Veränderungen zu erhalten. Parallel wird die Lebens- und Standortqualität erhalten.

Es müssen langfristig bedeutsame Flächen für die Klimaanpassung (z.B. Flächen für die Retention von Hochwasser) vorgehalten, möglicherweise aber auch Flächennutzungen verändert werden. Die Wirkung der Festlegungen vorangegangener Pläne sollte kritisch reflektiert werden, so dass ggf. Änderungen vorgenommen werden können (BMVI 2016).

Räumliche Förderkulissen, wie die Städtebauförderung, sollten verstärkt zur Resilienzerhöhung aktiviert werden. Dies kann erreicht werden indem Resilienz einen größeren Stellenwert im Integrierten Städtebaulichen Entwicklungskonzept beigemessen wird.

Zukünftige Entwicklung und Implikationen

Innovative Informationsinstrumente, wie z.B. Risikokartierungen und raumbezogene modellierte Vulnerabilität können adaptive und flexible Planungsprozesse anstoßen.

Innerstädtisch entsteht dabei ein Konflikt zwischen Innenentwicklung („Leitbild der kompakten Stadt“) mit baulicher Verdichtung zur Reduzierung des Flächenbedarfs und aufgelockerter Bebauung zur besseren Durchlüftung und Abkühlung der Städte. Ziele des Klimaschutzes müssen daher mit den Resilienzerfordernissen in neuer Weise abgestimmt werden (verträgliche Dichte).

Bestehende Unsicherheiten wann und wo für resiliente Entwicklung notwendige Räume zur Verfügung stehen müssen, können eine Mehrfachnutzung von Flächen begünstigen. Hierzu gibt es verschiedene Ansätze wie zeitlich befristete Zwischennutzung von Flächen oder ein Baurecht auf Zeit.

Soziale Gerechtigkeit und Umweltgerechtigkeit sind in den Blick zu nehmen, da die Betroffenheit sowohl räumlich und als auch zwischen sozialen Gruppen ungleich verteilt sind. Es ist darauf zu achten, dass bereits bestehende Schieflagen durch den Klimawandel nicht noch weiter verstärkt werden und insbesondere in sozialen Problemvierteln auch Maßnahmen zur Stärkung resilienter Strukturen durchgeführt werden.

Eine proaktive und vorsorgende Strategie benötigt einen kontinuierlichen Kapazitätsaufbau und eine intensive Kooperation zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen. Auch der Erfahrungsaustausch auf der interkommunalen Ebene sollte verstärkt werden (Fekkak 2016).

4.6 Regionalplanung Mittelhessen

Zukunftsfähigkeit zu gewähren und gleichzeitig heutigem und zukünftigem Handeln Möglichkeiten aber auch Grenzen zu setzen ist die Aufgabe der Planung. Den vorsorgenden Umgang mit Flächen regelt u.a. der Regionalplan. Im Regionalplan Mittelhessen wurde bereits auf Klimaanpassung geachtet. Eine Möglichkeit ist der Grundsatz der Klimafunktion. Für Frisch- und Kaltluft wurden dort Vorbehaltsgebiete ausgewiesen. Auch Auenlandschaften wurden versucht frei zu halten.

Ein neuer Regionalplan befindet sich derzeit in der Aufstellung. Dieser wird zusätzliche Möglichkeiten erhalten durch den ebenfalls in der Entstehung befindlichen Landesentwicklungsplan (LEP). Mit diesem sollen Vorranggebiete für besondere Klimafunktionen möglich sein. Die Grundlage dafür ist eine landesweite Klimaanalyse[3]

Die Regionalplanung hat mit dem Teilregionalplan Energie Mittelhessen die Weichen für eine dezentrale Energieversorgung gelegt. Ziel war die Ausweisung von Vorrangflächen für Windenergie mit Ausschlusswirkung. Auch Photovoltaik, sowie Biomasse und Biogas wurden begutachtet. Das Konzept für PV-Freiflächenanlagen sieht im Freiraum verbrauchsnahe und möglichst konfliktarme Vorbehaltsflächen vor, die in einem Abstand von 0-500m zu Gewerbegebieten liegen. Auf diese Weise sollen Angebot und Nachfrage räumlich zueinander gebracht werden. Das Vorgehen für Biogasanlagen war ähnlich. Steuerungsmöglichkeiten gibt es dabei nur für raumbedeutsame Anlagen (Raumfeuerungswärmeleistung von 2 MW und 2,3 Mio. Normkubikmeter Biogaserzeugung/Jahr). Für diese wurden Flächen in einem 300m – 500m Band ausgewiesen. Angestrebt wird eine verträglich Dichte von Anlagen, damit die Biomasseinputs lokal bereitgestellt werden können.

Zukünftig soll das Thema der Daseinsvorsorge eine größere Rolle spielen. Was soll in den Kommunen vorhanden sein, damit das Leben dort lebenswert bleibt? Derzeit ist eine Abwanderung in die Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main zu beobachten. Ein attraktives Wohnangebot kann ein Mittel sein um den ländlichen Raum attraktiver zu machen. Allerdings nur, wenn sich dort auch Gewerbe ansiedelt. Die Verkehrsanbindung ist ein ebenfalls wichtiges Kriterium. Diese ist im Ostkreis des Landkreises weniger gut gegeben. Gleichzeitig soll das Flächenziel der Versiegelung eingehalten werden. Hier ist eine ausgewogene und mit der Metropolregion abgestimmte Entwicklung anzustreben.

Auf Landesebene gibt es derzeit den Ansatz für die Entwicklung eines hessenweiten Schnellradweg Konzepts seitens des Wirtschaftsministeriums. Hochspannungsfreileitungen ab der Hochspannungsebene ab 110 kV sind im Regionalplan dargestellt. Wasser: Auch hier gibt es eine Änderung durch den LEP. Für die Grundwassersicherung können in Zukunft auch Vorranggebiete für Zone 1 und 2 ausgewiesen werden.

Bezüglich der Anfälligkeit der Systeme rät das Bundesamt für Zivilschutz eine starke Bündelung von Infrastruktur ab. Eine Parallelverlegung von Infrastruktur ist daher trotz der Bündelungsfunktion des Regionalplans aus Sicht der Vorsorge nicht wünschenswert.

[3] https://www.hlnug.de/themen/fachzentrum-klimawandel/klimawandel/klimaanalyse-hessen.html

4.7 Demografie

Der Landkreis hat das Thema Demographie intelligent vernetzt und in einem Dezernat für Integration, Demografie und Teilhabe direkt mit wichtigen Partnerthemen (z.B. der Altenhilfeplanung) zusammengebracht.

Aktuelle Themen:

Eine spezielle Dokumentation der demografischen Entwicklung des Landkreises gab es bis zu Beginn des Jahres 2017. Seit Anfang des Jahres ist Dr. Julien Neubert als Demografiebeauftragter mit der Erarbeitung eines Demografiemonitorings betraut. Dieses umfasst neben dem klassischen Indikatorenset zum demografischen Wandel auch ein monitoring zur Gemeinwesenarbeit im Landkreis. Beispiele sind: Dorfschmiede Freienseen, das Gemeindeschwesterprojekt, DemenzCafés. Innerhalb des Landkreises ist ein Alterswanderungssaldo in den Kommunen zu verzeichnen: alte Menschen ziehen in die Stadt – da auf dem Land Angebote und Infrastruktur wie z.B. Ärzte fehlen. Die Problematik der Versorgung wird auch von den Kindes- und Enkelgenerationen wahrgenommen, die die Verwandten ungern in ein klassisches Altenheim geben wollen. Weitere wichtige Themen sind Mobilität im Alter und im ländlichen Raum, aber auch Vereinsamung. So sind z.B. die Verkehrswege in der Stadt Gießen nicht barrierefrei. Gehbehinderte Menschen, die auf die z.B. mit einem Rollator unterwegs sind, haben Schwierigkeiten aus dem Ostkreis nach Gießen zu kommen, um dort z.B. zum Facharzt zu gehen. (Siehe Altenhilfeplanung). Ungeklärt ist auch die Evakuierungsfrage im Katastrophenfall. Das Thema hat in der Kommunalpolitik noch nicht den Stellenwert. Leuchtturmprojekte werden nicht angestoßen. Hier sind neue Finanzierungsmodelle gefragt.

Zukünftige Entwicklung und Implikationen

Wie oben gezeigt nimmt der Anteil älterer Menschen weiter zu. Die Nachfrage nach altengerechtem Wohn- und Lebensraum wird steigen, aber auch die Nachfrage nach entsprechenden Pflegedienstleistungen. Hier sind bestehende Ansätze weiterzuentwickeln. Wohnungsumbau ist notwendig und muss mit den Themen energetische Sanierung, Leerstand, Gemeinschaftsprojekte/generationenübergreifendes Wohnen etc. verknüpft werden.

Beispiele für bestehende Projekte und Ideen:

- Projekt in Lich: Gemeindeschwesterprojekt, gewährt medizinische Versorgung mit viel Zeit und Beratung in Familien.
- Demenzunterstützung (Demenzcafés, Besuchs- und Hilfsdienste für Demenzkranke)
- Tagespflegeeinrichtungen
- Laubach: Mitfahrerservice.
- Gemeinwesenkoordinatoren, einer im Nordkreis, einer im Westkreis
- Projektidee: Mehrere Scheunen zusammen nutzen oder abreißen und was Neues machen.
- Supermarkt im Dorf über Genossenschaft
- Mehrgenerationenwohnen
- Lernen vom Nachbarlandkreis Marburg-Biedenkopf
- Wohnraumversorungskonzept von Landkreis Gießen aktuell erarbeitet von der Gewos (HH)
- EDEKA in Grünberg holt mit Bus die Leute zuhause ab.

4.8 Landwirtschaft

Welche Probleme/Herausforderung/Trends bestehen bereits heute?

Landwirte fühlen sich teilweise überfordert durch die Ansprüche die von den unterschiedlichsten Interessensgruppen an sie gestellt werden. (Nahrungsmittelqualität, Natur- und Tierschutz, Gewässer- und Klimaschutz, Siedlung, Infrastrukturmaßnahmen, etc.). Die Anforderungen in allen Bereichen, ob Pflanzenbau, Tierhaltung oder Dokumentation steigen ständig an. Um entstehende Mehrkosten auszugleichen und das Betriebsergebnis auf gleichem Niveau zu halten, müssen die Betriebe wachsen, da zusätzliche Kosten auf mehr Einheiten (ha, Tiere) umgelegt werden können.

- Flächenverbrauch (Siedlung, Ausgleich für Rodung, etc.), Freizeitdruck, Ansprüche des Naturschutzes
- Zusätzliche Auflagen/Regelungen beschleunigen den landwirtschaftlichen Strukturwandel insb. der kleineren Tierhaltungsbetriebe.
- Erzwungene Investitionen z.B. durch neue Düngemittelverordnung, Tierschutzgesetze oder Hygienevorschriften strapazieren vor allem die im LK Gießen vorhandenen Familienbetriebe mit Tierhaltung in ihrer Wirtschaftlichkeit
- Die Rückkehr der großen Beutegreifer, wie Wolf oder Luchs stellt die tierhaltende Landwirtschaft ebenfalls vor große Herausforderungen.
- In der Folge stellt sich die Frage: Wie halten wir die Landschaft offen? Insbesondere auf nicht mahdfähigen Standorten ist ein weiterer Rückgang der Tierhaltung als hochproblematisch anzusehen. Eine manuelle Landschaftspflege wäre nicht finanzierbar. Die weitere Konzentration von Flächen auf immer weniger Betriebe und damit die Vereinheitlichung von Nutzungsterminen ist aus naturschutzfachlicher Sicht ebenfalls kritisch zu beurteilen. Die naturschutzrechtlich und fachlich gebotene Offenhaltung der Landschaft ist bei vertretbarem Aufwand ausschließlich **mit** Tierhaltung zu leisten.

Diese Mischlage der sich verändernden Rahmenbedingungen kann zu Betriebsaufgaben führen. Die einen gehen zu Grunde, wissen nicht wie es weitergehen soll – andere machen Nischenbetriebe oder wachsen stark um sich zu behaupten. Das Amt für ländlichen Raum unterstützt die Landwirte nach Kräften. Die Aufgabenstellung in der Betreuung reicht von sehr gut ausgebildeten und sehr hilfebedürftigen Landwirten. Die Digitalisierung der Antragstellung ist eine neue Herausforderung, bietet aber auch Chancen die Landwirte zu entlasten, sobald das System läuft.

Wie werden sich die aktuellen Probleme in Zukunft entwickeln?

- Niederschlagsumverteilung führt zu zunehmendem Verzicht auf den Anbau von Sommerkulturen aufgrund von Frühjahrstrockenheit und dadurch verschlechterter Keim-Bedingungen.
- Schädlinge und Krankheiten führen höheren Kosten bei der Bekämpfung oder zum Verzicht auf Anbau der jeweiligen Kulturen. Es steigen weiterhin die Kosten für Ernteausfallversicherungen bzw. die Verluste durch den Ernteausfall selbst

4.9 Altenhilfe

Ziel der Altenhilfe ist es, den Menschen zu ermöglichen, möglichst lange in ihrem gewünschten Umfeld zu bleiben. Es gibt viele Initiativen und Angebote in diesem Bereich, die allerdings vielfach parallel agieren und in der Fläche auch noch nicht überall präsent sind. Vernetzung, Koordination und wo sinnvoll Übertragung von Ansätzen sowie die Unterstützung von Initiativen sind daher wichtige Aufgaben, um die Versorgung insbesondere älterer Menschen zu verbessern. Dazu wird derzeit ein geriatrisches Versorgungskonzept für den Landkreis entwickelt. Ziel ist die medizinische und pflegerische Versorgung durch Vernetzung und ein koordiniertes Handeln im Einzelfall wie im Sozialraum zu verbessern. Auch bürgerschaftliches Engagement spielt eine wichtige Rolle.

Gesundheitliche Probleme werden durch den Klimawandel vor allem durch feuchte, heiße Sommer verstärkt, da diese sich besonders auf das Herz-Kreislaufsystem auswirken. Nachrückende Generationen sind bzgl. Allergien stärker vorbelastet. Hier könnte der zunehme Allergiedruck Probleme mit sich bringen. Anpassung an Hitze sollte vor allem durch Klimatisierung der Gebäude erfolgen. Elektrische Rollläden können ebenfalls einen wichtigen Beitrag leisten.

Wohnen: Es gibt einen Bedarf an passendem Wohnraum. Hierfür wird derzeit ein Wohnraumversorgungskonzept erstellt. Wünschenswert wären alternative Angebote zum klassischen Pflegeheim, wie z.B.: Pflegewohngemeinschaften. Eine Umnutzung von Gebäuden würde sich hierfür anbieten. Zur jetzigen Generation kommt in den kommenden Jahren eine starke Generation hinzu, deren Gebäude ebenfalls saniert werden müssen und wo altersbedingte Dienstleistungen verstärkt nachgefragt werden. Die demographische Entwicklung wird das in manchen Teilen bestehende Leerstandsproblem noch verschärfen. Im Zuge von Quartierskonzepten zur energetischen Sanierung könnten entsprechende Fragestellungen mit behandelt werden. Wichtig ist die Klimaanpassung bei Um- und Neubauten zu berücksichtigen.

Mobilität: Eigenständigkeit und Flexibilität sind hohe Güter, auch und gerade für ältere Menschen. Die Verbesserung des ÖPNV allein ist da wenig hilfreich. Autonomes Fahren und Elektromobilität könnten hier ggf. zukünftig Dienste generieren. Wichtigerer Ansatzpunkt könnte aber auch die nachbarschaftliche Hilfe sein.

Assistenzsysteme könnten auch hier hilfreich sein, werden von der jetzigen Generation aber nur in geringem Maße angenommen (Mitfahr-Apps). Der kommenden Generation kann hier eine deutlich höhere Affinität unterstellt werden, mit der sich solche Systeme in allen Bereichen des Alltags deutlich besser etablieren lassen.

Es gibt Seniorenbeiräte in verschiedenen Kommunen. Mitglieder dieser kommen auch auf Landkreisebene zusammen. Über dieses Gremium könnten mögliche Ansätze des Landkreises in die Kommunen und Quartiere gebracht werden. Hier sind z.B. die Überlegungen für ein Quartiersnetzwerk zu nennen. Die Ansprache insbesondere der älteren Bevölkerung könnte so ggf. deutlich verbessert werden.

Die Bedürfnisse und Themen müssen sich insgesamt aufgrund ihrer Vernetzung mit anderen Themen der Dorfentwicklung vernetzen und letztlich inkludiert angegangen werden.

5 AUSWERTUNG UND EMPFEHLUNGEN

Aus den geführten Interviews und den Recherchen lassen vor allem zwei Bereiche identifizieren, in den Fachübergreifend zusammengearbeitet werden muss.

Dem Landschaftsraum des Landkreises Gießen gibt es Flächendruck aufgrund vieler verschiedener Nutzungsansprüche (Landwirtschaft, Siedlung, Gewerbe und Industrie, Ausgleichsflächen, Tourismus, Naturschutz, Forst, etc.). Die Landnutzung hat Auswirkungen das Ökosystem insgesamt und auf den Naturhaushalt. Festgestellt werden kann ein Verlust an Biodiversität und an Strukturvielfalt, Rückgang von Populationsgrößen und eine wesentliche Beeinflussung der natürlichen Stoff- und Energieströme. Die Gewässergüte ist an vielen Stellen zu niedrig und der Nitratgehalt ist an mehreren Stellen zu hoch.

Die Landwirtschaft ist ein wesentlicher Akteur in diesem System. Leidgeprüft in dieser Position sieht sie sich verschiedensten Ansprüchen ausgesetzt. Hohe bürokratische Auflagen, Wettbewerb, Dokumentationspflichten, Handelsstandards, Digitalisierung, Naturschutz, Gewässerschutz u.v.a.m. stehen zusätzlich zu den ausreichenden Problemen der Lebensmittelerzeugung. Dabei trägt sie das Hauptrisiko ohne die Chance auf ähnlich hohe Wertschöpfung. Der Klimawandel wird die Situation weiter verschärfen, wenn Erträge in Menge oder Qualität abnehmen. Ein starker Rückgang der Betriebe bei gleichzeitigem Wachstum ist die Folge. Vielen bleibt nur die Aufgabe oder der Nischenbetrieb. Änderungen an dieser Stelle sind vor allem in der Hand von Bund und EU, die die wesentlichen Rahmenbedingungen schaffen. Ein Wettbewerb, der sich nicht am Weltmarkt orientieren muss auf einem Niveau, dass es erlaubt Im Wortsinn Landwirt zu sein, wäre wünschenswert. Auf regionaler Ebene bleiben vor allem kooperative und solidarische Wirtschaftsformen als Handlungsoptionen. Dazu braucht es aber auch gesetzliche Rahmenbedingungen, die kleinbäuerliche Landwirtschaft möglich macht. Gleiches gilt auch für die Verarbeitungsbetriebe. In einem solchen Kontext von Wertschätzung fällt es dann auch leichter Stickstoffgaben zu verringern oder Blühstreifen und gewässerschonender Bewirtschaftung nachzukommen.

An diesem Punkt liegt auch die Nahtstelle zum zweiten Hauptpunkt, der Siedlungsentwicklung. Diese steht ebenfalls vor einer ganzen Reihe von Anforderungen, die sich vor allem aus demographischen Entwicklungen (Alterung, Wanderung) aber auch aus klimapolitischen Forderungen ableiten (Reduktion des Energiebedarfs, Sanierung). Hinzu kommen ein Wandel der Wohnungsansprüche. Die Ziele des Kilmaschutzes, Reduktion der Wärmenachfrage und der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen, lassen sich nur durch eine Sanierung der Gebäude (Dämmung der Gebäudehülle, Modernisierung der technischen Ausstattung, Einsatz Erneuerbarer Energien) realisieren – und oder durch eine Reduktion der Wohnfläche. Die notwendigen Investitionen sind nur wenige willens und in der Lage zu tragen. Dafür gibt es vielfältige Gründe (Unsicherheit, unpassende Lebenssituation, Komplexität der Aufgabe, zu wenig Handwerker, etc.). Vor allem aber sind es andere Dinge, die die Menschen zum Handeln bewegen. Bedürfnisse nach Eigenständigkeit oder Flexibilität, Familienplanung oder anderen Träumen wiegen schwerer als Klimaschutz. Stattdessen muss sich Klimaschutz inkludiert in die persönlichen Motivationen realisiert werden. Insbesondere in ländlichen Bereichen sind Leerstand, Alterung, Bevölkerungsrückgang, Arbeitslosigkeit drängende Themen. Hier geht es um medizinische Versorgung oder Aufrechterhaltung von Betreuungs- oder Bildungseinrichtungen, Nahversorgung und Mobilitätsangeboten. Siedlungsentwicklung

braucht hier ausgewogenen Konzepte. Das im Masterplanprozess vorgeschlagene Quartiersnetzwerk (kofinanziert über das KfW Programm 432) kann hier wertvolle Impulse liefern. In Verbindung mit Altensozialarbeit, dem Wohnraumversorgungskonzept und geriatrischen Versorgungskonzepten, der Erschließung von Förderprogrammen u.a.m. kann hier ein im Kreis abgewogenen und zukunftsfähige Siedlungsentwicklung befördert werden. Eine regionale Landwirtschaft würde ihren Teil dazu beitragen.

Die Ergebnisse sollten innerhalb des Kreises in einem Runden Tisch kontinuierlich weiter diskutiert und erörtert werden. Die angesprochenen Punkte sollten auch im Dialog mit den Kommunen und im Rahmen von Interkommunaler Zusammenarbeit weitergedacht und bearbeitet werden. Verschiedenen Förderprogramme kommen in Frage um Projekte zu ermöglichen. Das Bereits genannte KfW Programm „Energetische Stadtsanierung“ (www.kfw.de/432) aber auch EFRE Mittel des Landes Hessen kommen in Frage z.B. aus dem Bereich Nachhaltige Stadtentwicklung aber auch Energieeffizienz. Auch wenn wie beschrieben der Weg zur Verbesserung der Situation über andere Wege erfolgen muss, kann die Projektunterstützung über derzeit sehr gut aufgestellte Förderprogramme im Bereich Energieeffizienz erfolgen. Das Masterplanmanagement steht hier beratend zur Seite. Gleiches gilt für den Bereich Klimaanpassung. Auch hier gibt es eine Reihe von Fördermöglichkeiten, die in Anspruch genommen werden können. Da dieser Bereich noch relativ neu ist, wurden wichtige Informationsquellen im Folgenden zusammengestellt.

6 KLIMAANPASSUNG – ANPASSUNGSLEITFÄDEN

Klimaanpassung ist elementar, damit der Bevölkerung vor Ort keine erheblichen Beeinträchtigungen durch die Folgen des Klimawandels entstehen. Anders als Klimaschutz, kommt Klimaanpassung der Bevölkerung vor Ort direkt zugute indem weniger negative Auswirkungen erfolgen (difu 2015). Schon jetzt sind wir mit einer steigenden Zahl an Extremwetterereignissen konfrontiert, und es wird angenommen, dass sich dieser Trend verstärkt, wie in Kapitel 3.1 bereits beschrieben. Zur Vorbeugung und Milderung der Auswirkungen für die Bevölkerung gibt es eine Reihe von Maßnahmen.

In den Städten werden die Auswirkungen des Klimawandels, insbesondere bezogen auf Hitzeentwicklung, aufgrund weniger Grün- und Wasserflächen, dichterer Bebauung und Versiegelung wahrscheinlich größer sein, als auf dem Land. Das handlungsgebot ist daher größer, aufgrund der genannten Strukturen aber auch schwieriger. Um ein optimales Ergebnis zu erzielen ist ein interdisziplinäres Arbeiten hilfreich. Die Zusammenarbeit mit externen Akteuren, wie Unternehmen oder Hauseigentümern trägt zur Akzeptanz und passenden Gestaltung der Maßnahmen bei.

Vorsorgende Maßnahmen sind zumeist zunächst ein Kostenfaktor und sollten deshalb im Rahmen von ohnehin geplanten Maßnahmen umgesetzt werden. Allerdings gibt es dabei häufig Synergieeffekte in Form von beispielsweise steigender Wohnqualität oder Erhaltung der biologischen Vielfalt.

Konzepte, Strategien, Handlungshilfen sowie Tagungen zum Thema Klimaanpassung sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Unter den Links finden sich weitere Informationen.

Leitfäden für Anpassungsoptionen	Veröffentlicht unter (Stand Juni 2017):
Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel	http://www.klimamoro.de/fileadmin/Dateien/Ver%C3%B6ffentlichungen/Transfer_KlimaMORO/Moro-Info_13-4_final_Internetversion_barrierefrei_.pdf
Handlungshilfe Klimawandelgerechter Regionalplan	http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVI/MOROPraxis/2017/moro-praxis-6-17.html
Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025	https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/integrierter_klimaschutzplan_web_barrierefrei.pdf
Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Hessen	http://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/monitor/3-hessische_anpassungsstrategie.pdf
Klimaschutzkonzept Hessen 2012	https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/HMUELV/klimaschutzkonzept-hessen-2012-endfassung.pdf

Kommunen im Klimawandel- Wege zur Anpassung (mit Maßnahmenübersicht)	http://moro-klamis.de/downloads/LeitfadenKlima.pdf
Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel	http://www.bmub.bund.de/bmub/parlamentarische-vorgaenge/detailansicht/artikel/deutsche-anpassungsstrategie-an-den-klimawandel/
Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen	http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:DE:PDF
Handlungshilfe Klimagerechter Regionalplan	http://www.klimamoro.de/fileadmin/Dateien/Ver%C3%B6ffentlichungen/KlimREG/BMVI_2017_KlimREG_Handlungshilfe_Klimawandelgerechter_Regionalplan.pdf
UBA Handbuch zur guten Praxis der Anpassung an den Klimawandel	https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/364/publikationen/uba_handbuch_gute_praxis_web-bf_0.pdf
KomPass Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung	https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung
Tagungen	
2. Kasseler Klimaanpassungskonferenz - Anpassung gestalten und verwalten am 08.02.2017	http://www.uni-kassel.de/uni/umwelt/clima/veranstaltungen-konferenzen/klimaanpassungs-konferenz-2017.html
14. Regionalforum Mittelhessen am 08.12.2016	https://klima-kommunen.hessen-nachhaltig.de/de/Berichte_aus_den_Foren.html
„Klima und Stadt Große Aufgaben – Gute Beispiele am 12.-13.11.2015	http://www.srl.de/archiv/tagungsdokus/2066-jahrestagung-2015-srl-ifr-zum-thema-klima-und-stadt-gro%C3%9Fe-aufgaben-gute-beispiele.html
Ökosystembasierte Ansätze zur Klimaanpassung und zum Klimaschutz im deutschsprachigen Raum: Erfolgsfaktoren und Hindernisse konkreter Umsetzungsprojekte	https://www.bfn.de/0610_oekosystembasierte-klima.html
Kommunaler Workshop: Lebenswerte Stadt im Klimawandel am 31.01.2013	https://www.umweltbundesamt.de/service/termine/kommunaler-workshop-lebenswerte-stadt-im

Des Weiteren bietet der Veranstaltungskalender des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) eine umfangreiche Übersicht zu zukünftigen uns bereits stattgefundenen Terminen im gesamten Bundesland Hessen. Dieser ist abrufbar unter: http://www.hlnug.de/themen/fachzentrum-klimawandel/veranstaltungen/veranstaltungskalender.html

Bisherige Maßnahmen und Initiativen

Der Landkreis kann sich bereits jetzt an die klimatischen Veränderungen anpassen. Eine umfangreiche Beispielsammlung für bereits erfolgreich umgesetzte Maßnahmen auf kommunaler Ebene ist in der Tatenbank des Umweltbundesamtes zu finden: www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank . Hierbei kann gezielt gesucht werden über die Auswahl der Klimafolgen und der Handlungsfelder.

Im Landkreis Gießen bzw. in Hessen gibt es bereits erfolgreiche Wandel- und Anpassungsprojekte, wie z.B.:

- LGS - Licher Gemeindeschwestern unter: http://www.innovative-gesundheitsmodelle.de/modelle
- Freiwilligen-vor-Ort-System (FvOS) in den Landkreisen Werra-Meißner und Waldeck-Frankenberg unter: http://www.nordhessen-gesundheit.de/die-projekte/fvos
- Face2Face Projekt Universität Gießen unter: http://www.uni-giessen.de/fbz/fb08/Inst/pflanzenoek/face2face
- Klimaangepasste Haltestellen unter: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/364/publikationen/uba_handbuch_gute_praxis_web-bf_0.pdf
- MüZe- Monitoring von Zecken- und Mückenvektoren in Nordhessen https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/mueze-monitoring-von-zecken-mueckenvektoren-in

Exemplarisch wird folgend genauer auf das Modellprojekt der Licher Gemeindeschwestern eingegangen. Es findet in den Stadtteilen von Lich statt, in denen es keinen Hausarzt mehr gibt. Um besonders den älteren Menschen eine medizinische Versorgung vor Ort zu bieten, gibt es nun Krankenschwestern, welche dreimal wöchentlich eine Sprechstunde anbieten. Der Praxisraum wird dabei von der Gemeinde gestellt. Sie arbeiten eng mit den zuständigen Hausärzten zusammen. Darüber hinaus geben sie auch Demenz- und Ernährungsberatung, sowie ein Seniorensportprogramm. Außerdem wird wöchentlich ein gemeinsames Mittagessen angeboten. Aus dem Projekt heraus ist ein umfangreiches Dorf-Netzwerk entstanden, welches den Standort für die Bewohner attraktiver macht. Die Anschubfinanzierung zu dem Projekt gab es von einem Investor, welcher das Projekt auch mitinitiiert hat, inzwischen gibt es einen extra gegründeten Förderverein und auch die Stadt

unterstützt es finanziell mit 15.000 € im Jahr. Dieses Projekt ist ein positives Beispiel, wie Gemeinden einfallsreich auf Veränderungen reagieren können und somit auch resilienter im Bereich medizinische Versorgung sind.

Ein weiteres Beispiel für Klimaanpassung sind die klimaangepassten Haltestellen in Nordhessen. Mehr Hitzetage und Extremwetterereignisse im Jahr können dazu führen, dass Bürger weniger mit dem ÖPNV fahren und stattdessen Auto fahren. Um dem entgegen zu wirken wurden Haltestellen mit Sonnenschutzfolien ausgestattet sowie rutschfesten Bodenbelag. Diese Änderungen bedeuten nur einen kleinen finanziellen Aufwand und tragen zu einem höheren Wohlbefinden der Wartenden bei. Insbesondere das Thema Hitze rückt immer mehr in den Vordergrund, so dass das BMUB 2017 auch eine Handlungsempfehlung zu Hitzeaktionsplänen herausgegeben hat. Empfohlen wird hierbei, dass der Landkreis die dezentrale Koordinierungsstelle für hitzebezogene Kommunikations- und Schutzmaßnahmen wahrnehmen soll. Ergänzend gibt es nun eine weitere Runde des Förderprogramms „Anpassung an den Klimawandel“, so dass auch eine finanzielle Entlastung der Kommunen und des Landkreises bei kommunalen Leuchtturmvorhaben und Bewusstseinsbildung bzgl. Klimaanpassung möglich ist (nähere Informationen dazu unter: https://www.ptj.de/folgen-klimawandel).

7 VERZEICHNISSE

Beckmann, K. J. (Hrsg.) (2012): Jetzt auch noch resilient? Anforderungen an die Krisenfestigkeit der Städte, Deutsches Institut für Urbanistik (difu), Berlin

BMI (Hrsg.) (2009): Change Management - Anwendungshilfe zu Veränderungsprozessen in der öffentlichen Verwaltung, Bundesministerium des Inneren, Berlin; Online unter: http://www.verwaltung-innovativ.de/SharedDocs/Publikationen/Presse__Archiv/20100224_anwendungshilfe_change_management.pdf?__blob=publicationFile&v=2) zuletzt abgerufen am 09.08.2017

BMVI (Hrsg.) (2016): Handlungshilfe Klimawandelgerechter Regionalplan, Berlin; Online unter: http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVI/MOROPraxis/2017/moro-praxis-6-17-dl.pdf;jsessionid=1B8B1ED187EE62D4768160F03EA2D2B5.live21302?__blob=publicationFile&v=3 zuletzt abgerufen am 15.08.2017

BMVI (Hrsg.) (2017): Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel, Berlin; Online unter: http://www.klimamoro.de/fileadmin/Dateien/Ver%C3%B6ffentlichungen/Transfer_KlimaMORO/Moro-Info_13-4_final_Internetversion_barrierefrei_.pdf zuletzt abgerufen am 15.08.2017

Fekkak, M. et al. (2016): Resiliente Stadt- Zukunftsstadt, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, Wuppertal; Online unter: http://www.vm.nrw.de/service/downloads/Stadtentwicklung/Forschungsgutachten-Resiliente-Stadt---Zukunftstadt.pdf zuletzt abgerufen am 15.08.2017

HLUG (2015): Folgen des Klimawandels für die menschliche Gesundheit. in: Klimawandel in Hessen. S. 14-21.

HMWEVL (2016): Bevölkerungsvorausschätzung für Hessen und seine Regionen als Grundlage der Landesentwicklungsplanung - Wichtige Ergebnisse im Überblick, HA-Report 912, Wiesbaden

INQA (2014): Verwaltung der Zukunft - Praxisreport mit Beispielen für eine moderne Personalpolitik, Initiative Neue Qualität der Arbeit, c/o Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin, Online erhältlich unter https://www.inqa.de/SharedDocs/PDFs/DE/Publikationen/verwaltung-der-zukunft.pdf?__blob=publicationFile; abgerufen am 09.08.2017

Kegler, H. (2013): Resilienz – Infobroschüre der Initiative für Raum und Resilienz (IRR), Weimar

Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) (Hrsg.) (2015): Klimaschutz & Klimaanpassung, Köln

Internetseiten:

http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/

8 ANHANG

Die Daten für Tabelle 1 wurden ausgelesen aus den folgenden Abbildungen. Von links nach rechts jeweils Minimum, Mittel, Maximum. Abruf unter: http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/

Abbildung 2: Änderung Jahresmitteltemperatur 2071-2100 im Vergleich zu 1971-2000

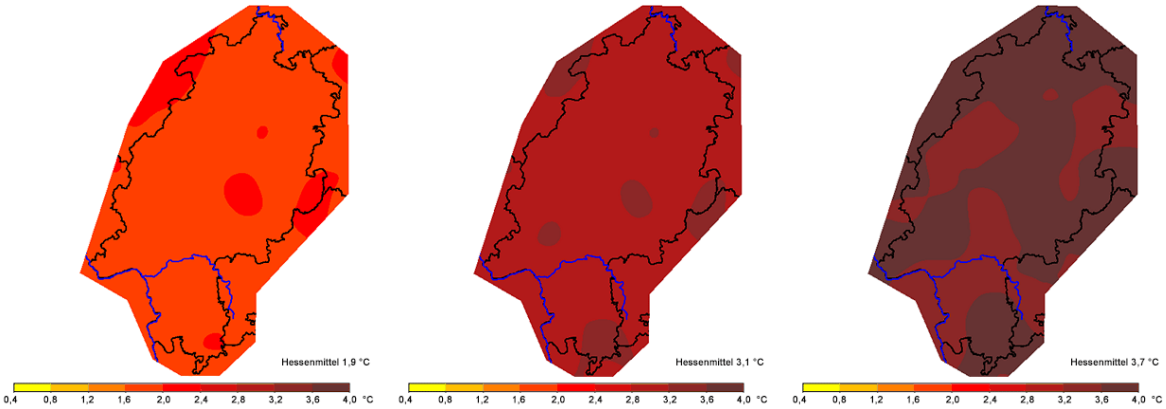


Abbildung 3: Änderung Sommertage pro Jahr (d/a) 2071-2100 im Vergleich zu 1971-2000

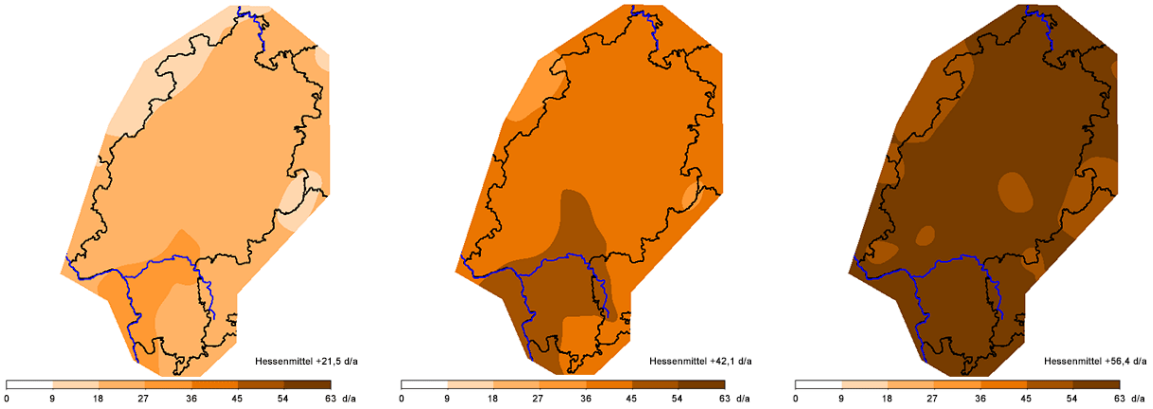


Abbildung 4: Änderung Heiße Tage pro Jahr (d/a) 2071-2100 im Vergleich zu 1971-2000

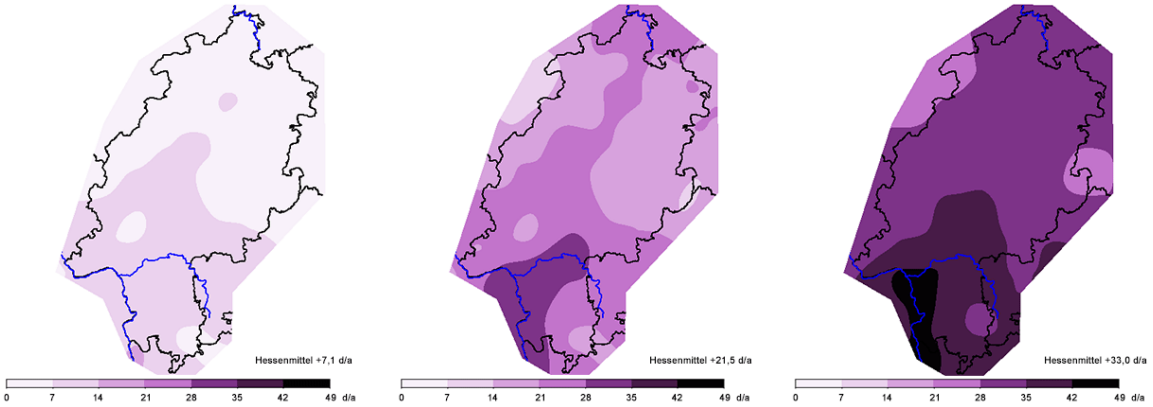


Abbildung 5: Änderung Niederschlag meteorol. Winter (DJF) 2071-2100 im Vergleich zu 1971-2000

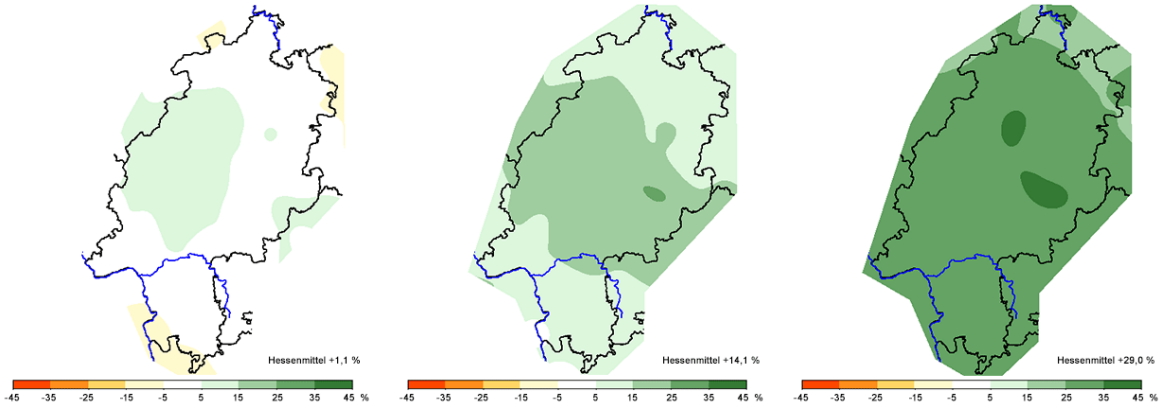
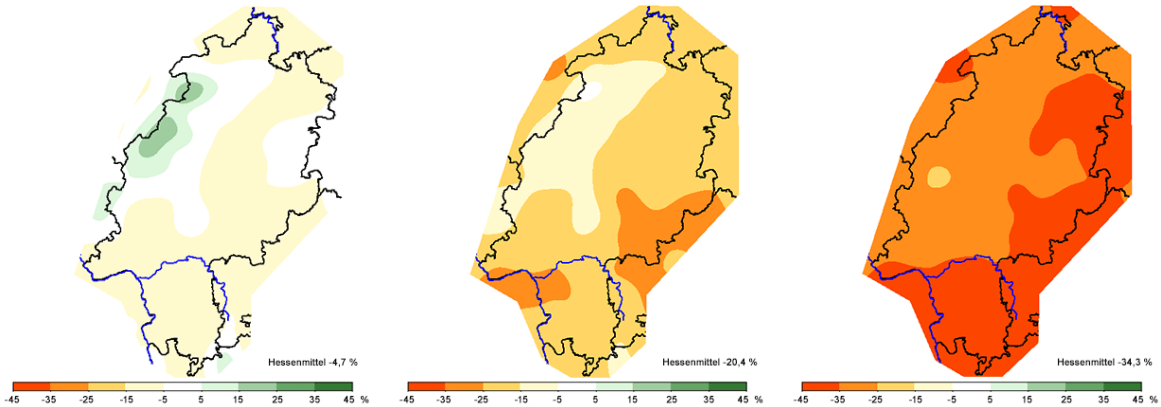


Abbildung 6: Änderung Niederschlag meteorol. Sommer (JJA) 2071-2100 im Vergleich zu 1971-2000



Unsere Heimat – unser Klima

Landkreis Gießen

HESSENS MITTE • WISSEN WIRTSCHAFT & KULTUR

Masterplan 100% Klimaschutz

Teilbericht
Nachhaltige Multimobilität

Masterplan 100% Klimaschutz Landkreis Gießen – Nachhaltige Multimobilität

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Landkreis Gießen

Stabsstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus und Kreisentwicklung

Riversplatz 1-9

35394 Gießen

Projektbearbeiter:

Dr. Manfred Felske-Zech
Björn Kühnl
Sonja Minke
Ludwig Danzeisen

Für die Stadt Gießen:
Dr. Gerd Hasselbach

AUFTRAGNEHMER

KEEA

Heckerstraße 6

34119 Kassel

Projektleitung:

Armin Raatz

Thomas Duwe

IN KOOPERATION MIT

LK Argus

Ludwig-Erhard-Straße 8

34131 Kassel

Tel. 0561-310972844

kassel@lk-argus.de

www.lk-argus.de

Bearbeiter:

Michael Volpert

Iris Hemmen

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Zuwendungsgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: 03KP0009

INHALTSVERZEICHNIS

1 ZUSAMMENFASSUNG 5

2 EINLEITUNG 7

2.1 Zielsetzung 7

2.2 Ausgangssituation im Landkreis Gießen 7

3 ANALYSE DER AUSGANGSLAGE: STATUS QUO MOBILITÄT 10

3.1 Siedlungsstrukturelle Rahmenbedingungen 10

3.2 Verkehrsnetze und Mobilitätsangebote im Landkreis 13

3.2.1 Kfz-Verkehr und Strassennetz 13

3.2.2 Güterverkehr 19

3.2.3 Ruhender Verkehr 21

3.2.4 Öffentlicher Personenverkehr (ÖPV) 22

3.2.5 Multimodale Mobilitätsangebote und Knotenpunkte im Personenverkehr 28

3.2.6 Radverkehr 30

3.2.7 Fußverkehr 33

3.3 Mobilitätsbedarfe und Verkehrsverhalten im Landkreis 33

3.3.1 Annahmen zum Modal-Split und Verkehrsverhalten im Landkreis 33

3.3.2 Berufsverkehre und Pendlerverhalten im Landkreis 37

3.3.3 Ausbildungsverkehre: Studierenden- und Schülerverkehre 41

3.4 Verkehrsmittelverfügbarkeit im Landkreis Gießen 43

3.5 Unfallgeschehen im Landkreis Gießen 45

3.6 Akteure zum Handlungsfeld Mobilität im Landkreis 46

3.7 Energie- und Treibhausgasbilanz im Verkehrssektor 48

3.7.1 Bilanzierungsmethodik 48

3.7.2 Grundlage: Fahrleistung und Antriebstechnologien nach Verkehrsmitteln im Landkreis Gießen 48

3.7.3 Energie- und Treibhausgasbilanz im Verkehr 2014 49

3.8 Zwischenfazit: Potentiale und Defizite einer nachhaltigen Multimobilität im Landkreis Gießen 53

3.8.1 Defizite 53

3.8.2 Potentiale 54

4 VISION 2050 –LEITZIELE UND STRATEGIEN NACHHALTIGER MOBILITÄT 57

5 DER ENTWICKLUNGSPFAD BIS 2050 IM LANDKREIS GIEßEN 60

5.1 Szenario Trend 2050 61

5.2 Szenario Masterplan 2050 63

6 ZUSAMMENARBEIT DES LANDKREISES UND DER KOMMUNEN 68
6.1 Direkte Einflussnahme des Landkreises auf Mobilität und Verkehrsgeschehen 68
6.2 Indirekte Einflussnahme des Landkreises auf Mobilität und Verkehrsgeschehen 70
6.3 Notwendige Maßnahmen auf EU-, Bundes- und Landesebene 71
7 MAßNAHMENKATALOG 73
7.1 Entstehung des Maßnahmenkatalogs Verkehr 73
7.2 Leitziele und Strategien für die Mobilität im Landkreis Gießen 2050 74
7.3 Das Maßnahmenkonzept 74
8 VERZEICHNISSE 78
9 GLOSSAR 84

In den folgenden Texten wird der Begriff CO_2 für alle relevanten Treibhausgasemissionen verwendet und schließt somit sämtliche CO_2-Äquivalente anderer Treibhausgase mit ein. Weiterhin wird In den folgenden Texten auf die gleichberechtigte Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. In der Regel wird das männliche Genus verwendet, gemeint sind jedoch beide Geschlechter.

1 ZUSAMMENFASSUNG

Für die Einhaltung des 1,5 °C Klima-Ziels müssen die Treibhausgas(THG)-Emissionen drastisch reduziert werden. Um diese Zielsetzung zu erreichen, wollen Masterplan-Kommunen in klimarelevanten Handlungsbereichen bis 2050 insgesamt 50% des Endenergieverbrauchs und 95% der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Jahr 1990 einsparen.

Der Verkehrssektor ist in der Masterplan-Kommune Landkreis Gießen unter den bilanzierten Sektoren im Jahr 2014 mit rund 843.700 t CO_2 der zweitgrößte Treibhausgas-Emittent (nach den privaten Haushalten).

Größter Verursacher im Verkehr ist, für den Landkreis Gießen territorial bilanziert, der motorisierte Individualverkehr (64%), gefolgt vom Güterverkehr (32%). Ausschlaggebend für die Bedeutung des Verkehrssektors ist der Kfz-Verkehr auf den Autobahnen und auf dem Bundesstraßennetz. Etwa 40% der THG-Emissionen und 40% des Endenergieverbrauchs werden auf den Autobahnen verursacht.

Etwa ein Viertel der Fahrleistung des Kfz-Verkehrs findet im Stadtgebiet Gießen statt. Die Stadt Gießen stellt als Oberzentrum innerhalb des Landkreises das wichtigste Quell- und Zielgebiet des Verkehrs dar. Besonders bei den Wegebeziehungen der Binnen-Pendler im Landkreis, aber auch bei den Ein- und Auspendlern über die Kreisgrenze stellt die Stadt Gießen Ziel und Quelle der meisten Relationen dar. Hier bestehen besonders mit dem Lahn-Dill-Kreis und Wetzlar, in den Wetteraukreis sowie in Richtung Frankfurt-Rhein-Main relevante Wegebeziehungen.

Nach den Berechnungen im Trend-Szenario (dies beinhaltet nur die derzeit absehbaren Klimaschutzbemühungen) sinken bis zum Jahr 2050 der Endenergieverbrauch des Verkehrs um 21% und die THG-Emissionen um 29% gegenüber dem Ausgangsjahr 1990. Nach dem Masterplanszenario, das heißt unter der Annahme intensiver Klimaschutzbemühungen aller betroffenen Akteure, kann im Verkehrssektor dagegen eine Reduzierung um -62% des Endenergieverbrauchs und um -95% der THG-Emissionen erzielt werden. Dazu sind deutliche Einsparungen von Kfz-Fahrten durch Vermeidung von langen Fahrstrecken und durch Verlagerung auf klimaneutrale oder klimafreundlichere Verkehrsarten notwendig.

Besonderes Gewicht kommt in der Zielsetzung des Masterplanszenarios der Umstellung auf E-Mobilität und der Verbesserung der Fahrzeugtechnik und Energieeffizienz zu (Erhöhung der Anteile Elektromobilität, Senkung der spezifischen Endenergieverbräuche der Fahrzeuge und Reduktionen der THG-Emissionsfaktoren bei Kraftstoffen und Strom). Letztere Maßnahmen sind besonders im Handlungsbereich des Bundes und des Landes anzusiedeln. Doch auch in der Masterplan-Kommune ergeben sich Handlungsmöglichkeiten, wie z.B. durch den Ausbau erneuerbarer Energien.

THG-Minderungspotentiale im Verkehrssektor ergeben sich ebenfalls aus der Einsparung von Fahrten im Kfz-Verkehr sowie der Verlagerung auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes, d.h. zu Fuß gehen, Radfahren und öffentlichen Personenverkehr (ÖPV) sowie der besseren Vernetzung dieser Verkehrsmittel untereinander und die Förderung multimodaler Wegeketten.

Geeignete Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele, die im Einflussbereich des Landkreises und seiner Kommunen liegen, sind für das Handlungsfeld H05 Nachhaltige Multimobilität in den sieben Handlungsbereichen "1 Siedlungsstruktur und Nahmobilität", „2 Radverkehr", „3 Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung", „4 Öffentlicher Personennahverkehr – ÖPNV", „5 Klimafreundlicher Kfz-Verkehr", „6 E-Mobilität und neue Technologien" sowie „7 Mobilitätsmanagement und Vernetzung" dargestellt. Weitere Impulse aus den Handlungsfeldern Suffizienz sowie Energiegewinnung und -versorgung sind notwendig, um die Masterplanziele erreichen zu können.

2 EINLEITUNG

2.1 ZIELSETZUNG

Die Klimaschutz-Zielsetzung des Masterplans100% Klimaschutz Landkreis Gießen ist mit einer konkreten, ambitionierten Zielmarke bis 2050 vorgegeben: Halbierung des Endenergieverbrauchs und fast vollständige Reduktion (-95%) der jährlichen Treibhausgas-Emissionen gegenüber 1990. Die vorliegende Untersuchung geht der Frage nach, wie sich die Ausgangssituation, der Status Quo zur Mobilität im Landkreis Gießen beschreiben lässt und was getan werden muss, damit diese ambitionierte Klimaschutz-Zielsetzung erreicht werden kann.

Mit dem Handlungsfeld H05 Nachhaltige Multimobilität wird für den Landkreis Gießen eine Analyse der Ist-Situation zu Verkehrsinfrastruktur, Mobilitätsangeboten und –nachfrage sowie die Klimaauswirklungen des Verkehrssektors erfasst, aufgezeigt und bewertet. Darauf aufbauen wird eine Vision sowie Zielpfadbeschreibung bis zum Jahr 2050 die zukünftigen Entwicklungstrends, Einsparpotentiale und Handlungsstrategien zur Zielerreichung aufgezeigt.

Die Analyse der Ist-Situation verfolgt das Ziel, Stärken und Schwächen des bestehenden Mobilitätsangebots sowie bestehende und zukünftige Mobilitätsbedürfnisse aufzuzeigen. Ebenfalls werden in einer Darstellung der Ist-Situation zu Mobilitätsstrukturen und -bedarfen Defizite und Potentiale identifiziert, die für die Entwicklung von Maßnahmenansätzen eine Basis darstellen.

Durch eine Szenarienbeschreibung und Vision für das Jahr 2050 wird aufgezeigt, wie sich die Mobilität im Landkreis Gießen bis 2050 entwickeln wird und was bis dahin durch besondere Klimaschutz-Anstrengungen der Masterplan-Kommune Landkreis Gießen getan werden muss, damit auch im Verkehrsbereich die Gesamtzielsetzung -50% Endenergieverbrauch und -95% THG-Emissionen erreicht wird.

Ein darauf abgestimmtes Handlungskonzept mit einem Maßnahmenkatalog zeigt abschließend auf, was im Landkreis Gießen dafür konkret kurz-, mittel und langfristig angegangen werden muss und welche Rolle der Landkreis in Zusammenarbeit mit seinen Kommunen und anderen Akteuren dabei übernimmt.

2.2 AUSGANGSSITUATION IM LANDKREIS GIEßEN

Zum Verkehrsgeschehen und den Mobilitätsbedarfen im Landkreis Gießen liegen der Landkreisverwaltung nach eigenen Angaben kaum Studien und Informationen vor. Darüber hinaus wurde im integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Gießen aus dem Jahr 2011[1] zwar der Verkehrssektor als relevanter Emittent mit den größten Minderungspotentialen identifiziert, Maßnahmen im Einflussbereich des Landkreises jedoch nur in relativ geringem Umfang erarbeitet. Folgende Projekte werden mit dem integrierten Klimaschutzkonzept 2011 durch den Landkreis Gießen zur Reduktion verkehrsbedingter Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen angestrebt:

[1] Landkreis Gießen, deENet, IdE, AC Consult (2013): Endbericht Intregriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Gießen. Kassel/Gießen.

- Mitfahrzentrale für Mitarbeiter der Kreisverwaltung als Leuchtturmprojekt initiieren
- Attraktivitätssteigerungen im ÖPNV (durch Jobtickets und den Ausbau von Bike+Ride, Park+Ride)
- Förderung des Radverkehrs (u.a. Bewusstseinsbildung zur Einsparung von CO_2-Emissionen durch NAVIKI, Stadtradeln, Entwicklung eines Radverkehrskonzepts)
- Aufbau der Infrastruktur von Erdgas- und Elektrotankstellen
- Kampagnen zum eigenen Mobilitätsverhalten

Über das Klimaschutz-Konzept hinaus läuft im Landkreis Gießen bereits die Vergabe für ein kommunales Elektromobilitätskonzept.

Darüber hinaus wurde für die Kreisverwaltung in den letzten Jahren eine eigene Elektroladesäule installiert sowie der Fuhrpark mit Elektroautos und E-Bikes erneuert. Der Fahrzeugbestand der Kreisverwaltung soll insgesamt nach und nach umweltverträglicher werden, indem der Anteil alternativer Antriebsformen erhöht wird.[2]

Datengrundlagen zum Mobilitätsgeschehen

Um über das Mobilitätsverhalten der Einwohner die Verkehrsnachfrage und auch das Verkehrsgeschehen abzubilden und um darauf aufbauend passgenaue, klimawirksame Maßnahmen zu entwickeln, stellen Mobilitätsbefragungen eine wichtige Grundlage dar. Für den gesamten Landkreis liegen außer Befragungen im Rahmen der Nahverkehrsplanung keine weiteren ortsspezifischen Daten zum Mobilitätsverhalten der Einwohner vor.

Planungen und Konzepte zum Thema Klima und Mobilität im Landkreis Gießen

Bestehende übergeordnete Konzepte sowie Konzepte für den Verkehrsbereich auf verschiedenen Planungsebenen gestalten die Rahmenbedingungen für das Handlungsfeld Mobilität. Hierzu zählen u.a.:

- Bundes- und Landesebene
  - Bundesverkehrswegeplan 2030
  - Integriertes Klimaschutzkonzept Hessen 2025, Teil Verkehr
- Region
  - Regionalplan Mittelhessen,
  - Regionaler Nahverkehrsplan Schiene (RMV),

[2] Webseite Landkreis Gießen: Fuhrpark wird „mini"miert: Kleine Autos – große Einsparung- https://www.lkgi.de/der-landkreis/oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilungen/1422-fuhrpark-wird-mini-miert-kleine-autos-grosse-einsparung (Stand 05.02.2017, Zugriff: 24.07.2017)

  - Nahverkehrsplan ZOV 2014,
  - Lärmaktionsplan Mittelhessen 2016, Stufe 2
  - Luftreinhalteplan Lahn-Dill
- Landkreis:
  - Integriertes Klimaschutzkonzept des Landkreis Gießen von 2013
  - Der Landkreis Gießen strebt an, das Thema Elektromobilität mit einem Modellprojekt zu stärken und hat dazu einen Förderantrag gestellt. Die Förderung für das kommunale Elektromobilitätskonzept wurde bewilligt und die Vergabe wird bald abgeschlossen sein.[3]
- Stadt- und Gemeindeebene:
  - Radverkehrsentwicklungsplan der Stadt Gießen (2010)
  - Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Gießen (2005)
  - Masterplan der Stadt Gießen 2020 (2005),
  - Nahverkehrsplan für die Stadt Gießen 2015

[3] Landkreis Gießen, Information vom 04.07.2017, per Email

3 Analyse der Ausgangslage: Status Quo Mobilität

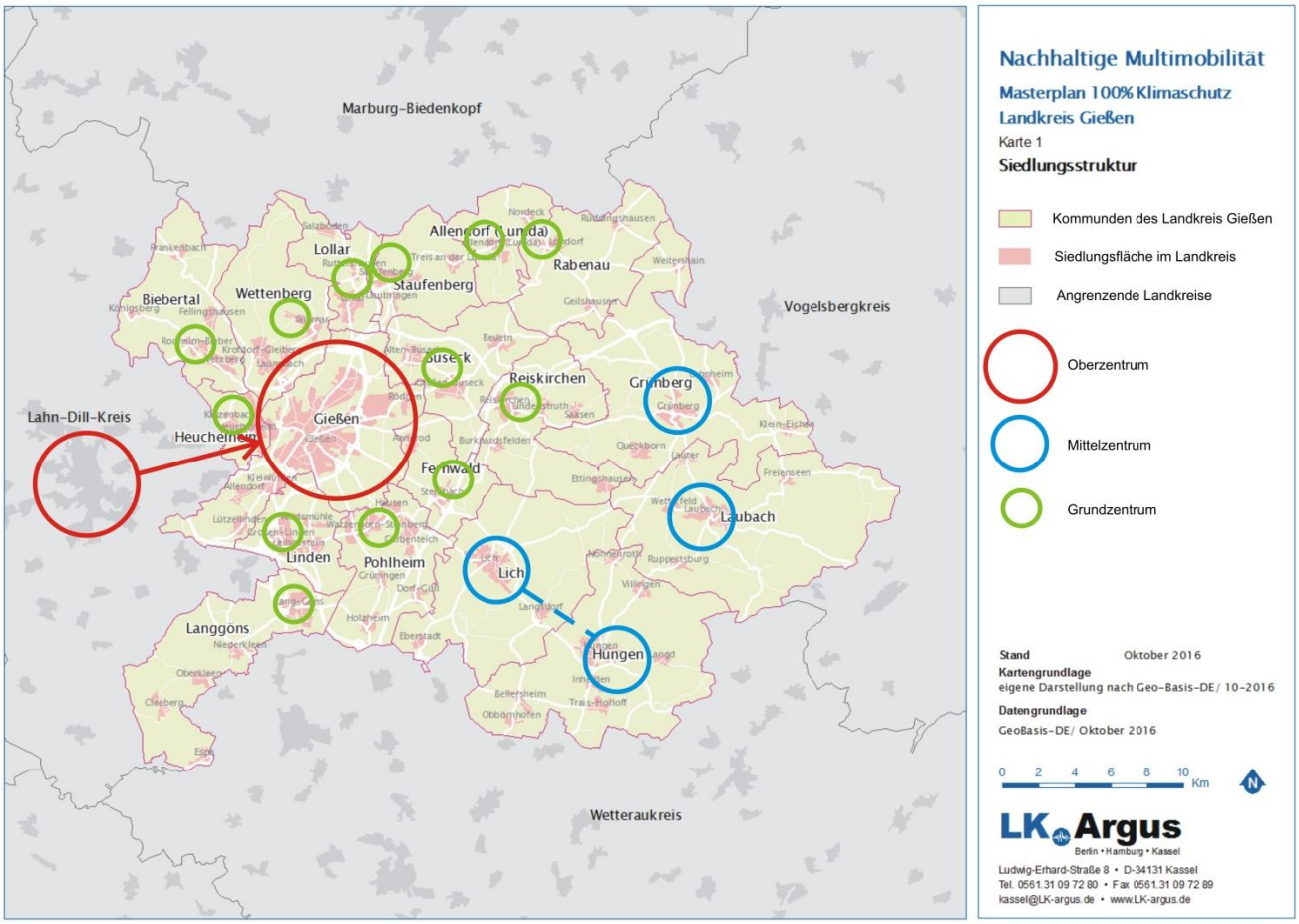
3.1 Siedlungsstrukturelle Rahmenbedingungen

Die Siedlungsstruktur und die sich daraus ergebenden zu überwindenden Distanzen zwischen Wohnorten und täglichen Zielen haben - neben den Verkehrsinfrastrukturen und Mobilitätsangeboten - einen großen Einfluss auf die täglichen Mobilitätsbedarfe, das Mobilitätsverhalten und die Verkehrsmittelwahl der Bevölkerung im Landkreis Gießen. Gleiches gilt für die Verkehre von Besuchern und sonstigen Wirtschaftsverkehren.

Die wichtigen Quell- und Zielgebiete des Verkehrsgeschehens und daraus resultierende täglichen Mobilitätsbedarfe lassen sich abschätzen aus:

- der Verteilung der Siedlungsflächen
- Bevölkerungszahl und Einwohnerdichte
- wichtige Standorte der Wirtschaft/ Standorte großer Arbeitsgeber oder Güterverkehrserzeuger,
- Versorgungsstandorten (Einzelhandel), sozialer Infrastrukturen wie Ausbildungsstandorte (Universität, Schulstandorte), Kliniken oder sonstigen Freizeitzielen.

Karte 1: Siedlungsstruktur im Landkreis Gießen



Wichtige zentrale Orte sind nach dem Regionalplan Mittelhessen 2010 neben dem Oberzentrum Gießen die Stadt Grünberg (Mittelzentrum), Hungen und Lich (gemeinsames Mittelzentrum) und Laubach (Mittelzentrum). Die anderen 13 Städte und Gemeinden übernehmen die zentralörtliche Funktion von Grundzentren im Landkreis. Aufgrund dieser zentralörtlichen Funktionen kann angenommen werden, dass das Oberzentrum Gießen sowie die Mittelzentren im Landkreis besonders wichtige Ziele der Alltagsmobilität (und somit auch der Quell-Ziel- und Binnenverkehre) darstellen.

Rund 260.000 Einwohner (EW) wohnten im Jahr 2016 im Landkreis Gießen auf einer Gesamtfläche von 855 km². Das Oberzentrum Gießen ist mit rund 83.300 Einwohnern die größte Stadt des Landkreises. Die weiteren Städte und Gemeinden zählen zwischen rund 4.100 und 17.700 Einwohnern. Die Zweitgrößte Stadt des Landkreises ist die Stadt Pohlheim (17.700 EW), gefolgt von weiteren 8 Städten und Gemeinden mit mehr als 10.000 Einwohnern (Grünberg, Lich, Hungen, Buseck, Linden, Wettenberg, Langgöns und Reiskirchen). Am dünnsten besiedelt ist die Stadt Laubach (9.600 EW) mit 99 Einwohnern je km².

Im Landkreis Gießen gibt es rund 6.300 Betriebe. Der größte Anteil (36%) hat seinen Standort in der Stadt Gießen. In den andern 17 Kommunen sind durchschnittlich ca. 200 Betriebe mit sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ansässig (zwischen 74 Betrieben in Allendorf (Lumda) und 350 Betrieben in Grünberg, Lich und Lollar).[4]

Wichtige Quellen und Ziele in der Stadt Gießen

Die Universität Gießen ist mit 5.400 Angestellten darüber hinaus größte Arbeitgeberin und mit rund 28.000 Studierenden die größte Bildungseinrichtung des Landkreises.[5]

Weitere wichtige Arbeitgeber sind neben der Stadt und Kreisverwaltung große private Unternehmen in der Stadt Gießen (mit jeweils über 500 Beschäftigten), die relevante Ziele von Berufs- und auch Wirtschaftsverkehren darstellen:[6]

- Dienstleistungen:
  - Universitätsklinikum (ca. 4.300 Beschäftigte),
  - Volksbank Mittelhessen (ca. 1.400 Beschäftigte),
  - Sparkasse Gießen (ca. 560 Beschäftigte)
- Industrie und Baugewerbe:
  - Tucker GmbH (ca. 900 Beschäftigte),
  - Mettler Toledo GmbH (ca. 500 Beschäftigte)

[4] Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016): Arbeitsmarkt in Zahlen, Gemeindedaten Juni 2015.
[5] Webseite der Justus Liebig Universität Gießen: Zahlen und Fakten - https://www.uni-giessen.de/ueber-uns/jlu/zahlen (Zugriff: 02.05.2017)
[6] Webseite der Stadt Gießen - https://www.giessen.de/Wirtschaft/Wirtschaftsstandort/Zahlen_und_Fakten/ (Zugriff 18.10.2016)

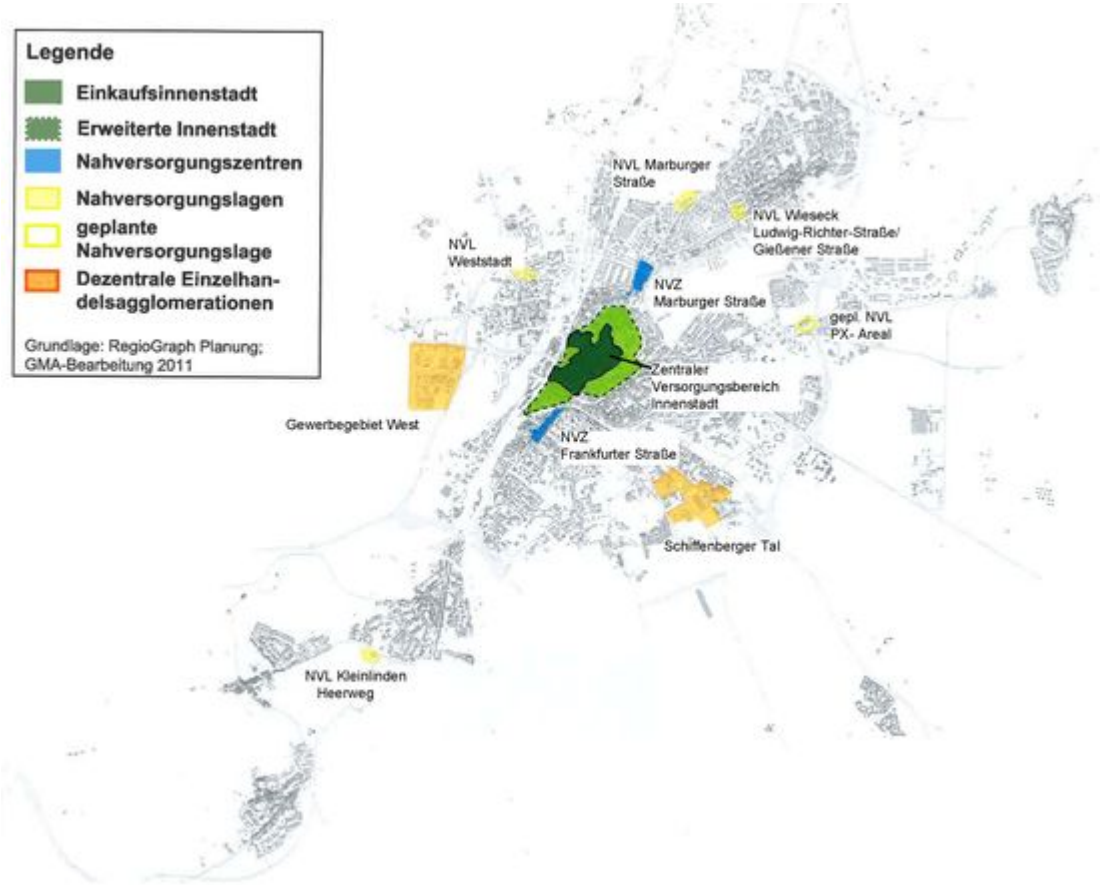
- Unternehmen wie die Schunk-Gruppe (Hauptstandort in Heuchelheim), Bosch KWK Systeme oder die Buderus-Niederlassung in Lollar stellen weitere große Arbeitgeber in der Region dar.

Weiterhin ist die Innenstadt mit der Fußgängerzone der Stadt Gießen ein relevantes Ziel für Besucher im Landkreis.

Darüber hinaus gibt es in Gießen als nahversorgungsrelevante Standorte die Nahversorgungszentren Frankfurter Straße und Marburger Straße sowie die Nahversorgungslagen Kleinlinden, Weststadt, Marburger Straße, Wieseck Ludwig-Richter-Straße und das geplante PX-Areal.

Die nahe der Autobahnabfahrt der A 485 (AS Gießen-Schiffenberger Tal) und nahe der B 429 gelegenen Bereiche „Schiffenberger Tal“ und Gewerbegebiet West fungieren als dezentrale Einzelhandelsagglomerationen und stellen weitere wichtige Versorgungszentren der Stadt Gießen und des Landkreises dar.

Abbildung 1: Zentren- und Standortstruktur der Stadt Gießen[7]



Neben dem kulturellen Angebot des Mittelzentrums Stadt Gießen stellen u.a. auch Parks, Radwanderrouten wie der Lahntalradweg (siehe Kapitel 3.2.6 Radverkehr) diverse Schlösser, Burgen, Klöster und historische Ortskerne vieler Städte und Gemeinden im Landkreis Gießen

[7] Webseite der Stadt Gießen - https://www.giessen.de/Wohnen_Bauen_Planen/Stadtplanung/Stadtentwicklung/Einzelhandelskonzept/ (Zugriff 19.12.2016)

mögliche Ausflugsziele dar, die für den Freizeitverkehr der Einwohner sowie für den Tourismus von Bedeutung sind.

3.2 Verkehrsnetze und Mobilitätsangebote im Landkreis

Die Analyse der bestehenden Strukturen und Angebote für den Fußverkehr, den Radverkehr, den öffentlichen Verkehr, den Ruhenden Verkehr, den Güterverkehr und den Straßenverkehr im Landkreis bilden eine Grundlage für Strategien und Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität.

3.2.1 Kfz-Verkehr und Straßennetz

Durch den Landkreis Gießen führen 3 Autobahnen, die für den Landkreis eine überregional/ nationale bzw. auch internationale Anbinden für den Kfz-Verkehr gewährleisten.

- die A 5/ E 40 bindet den Landkreis in Richtung Süden an Frankfurt a.M. bzw. das Rhein-Main-Gebiet an und in Richtung Osten nach Osthessen und Ostdeutschland (Bad Hersfeld, Erfurt).
- Die A 45/ E 41 verbindet den Landkreis in Richtung Westen mit Nordrhein-Westfalen (über Siegen) sowie ebenfalls nach Süden in Richtung Hanau und Bayern (Aschaffenburg).
- Die ringförmig um die Stadt Gießen verlaufende A 480 bzw. A 485/ E44, der sogenannte „Gießener Ring“, dient der näheren Erschließung der Stadt Gießen sowie der Verknüpfung der dort kreuzenden Bundesstraßen B3, B 49 und B 457. Vom Gießener Ring aus führen über 10 Anschlussstellen Haupteinfallstraßen konzentrisch in Richtung Gießener Innenstadt.

Die Länge des Autobahnnetzes im Landkreis Gießen beträgt fast 100 km (siehe untenstehende Tabelle).

Durch den Landkreis verlaufen darüber hinaus folgende 6 Bundesstraßen:

- Die Nord-Süd-Verbindung B 3 Kassel – Marburg- (über Gießen) – Butzbach,
- die Ost-West-Verbindung B 49 u.a. Limburg – Wetzlar – (über Gießen) – Grünberg – Mücke,
- sowie die B 276, die B 429, die B 457 und die B 489.

Die Länge des Bundesstraßennetzes im Landkreis Gießen beträgt etwa 96 Kilometer (siehe auch unten stehende Tabelle).

Die Verkehrsmengen auf den Autobahnen betrugen im Jahr 2010 nach der Straßenverkehrszählung zwischen ca. 10.000 (A 485 bei Langgöns) und 71.000 Kfz pro Tag (A 45 beim Gambacher Kreuz). Mit der Straßenverkehrszählung 2015 zeigt sich auf den meisten Abschnitten eine Zunahme innerhalb von 5 Jahren. Am stärksten ist die Zunahme auf der A 485 im Bereich Gießen-Nord (Zunahme von ca. 30.000 auf 50.000 Kfz pro Tag zwischen AS Gi-Wieseck und AS Gi-Ursulum). Auf den Abschnitten der A 5 zwischen Reiskirchener Dreieck und Gambacher Kreuz verzeichnete sich tendenziell eine Abnahme der Verkehrsbelastung um ca. -4.000 Kfz pro Tag, was etwa -10% der

Verkehrsmenge auf diesem Straßenabschnitt entspricht. Der Verkehrsfluss auf den Autobahnen zeigt somit eine zunehmende Ausrichtung auf die Stadt Gießen bzw. die A 485.

Karte 2: Straßennetz im Landkreis Gießen

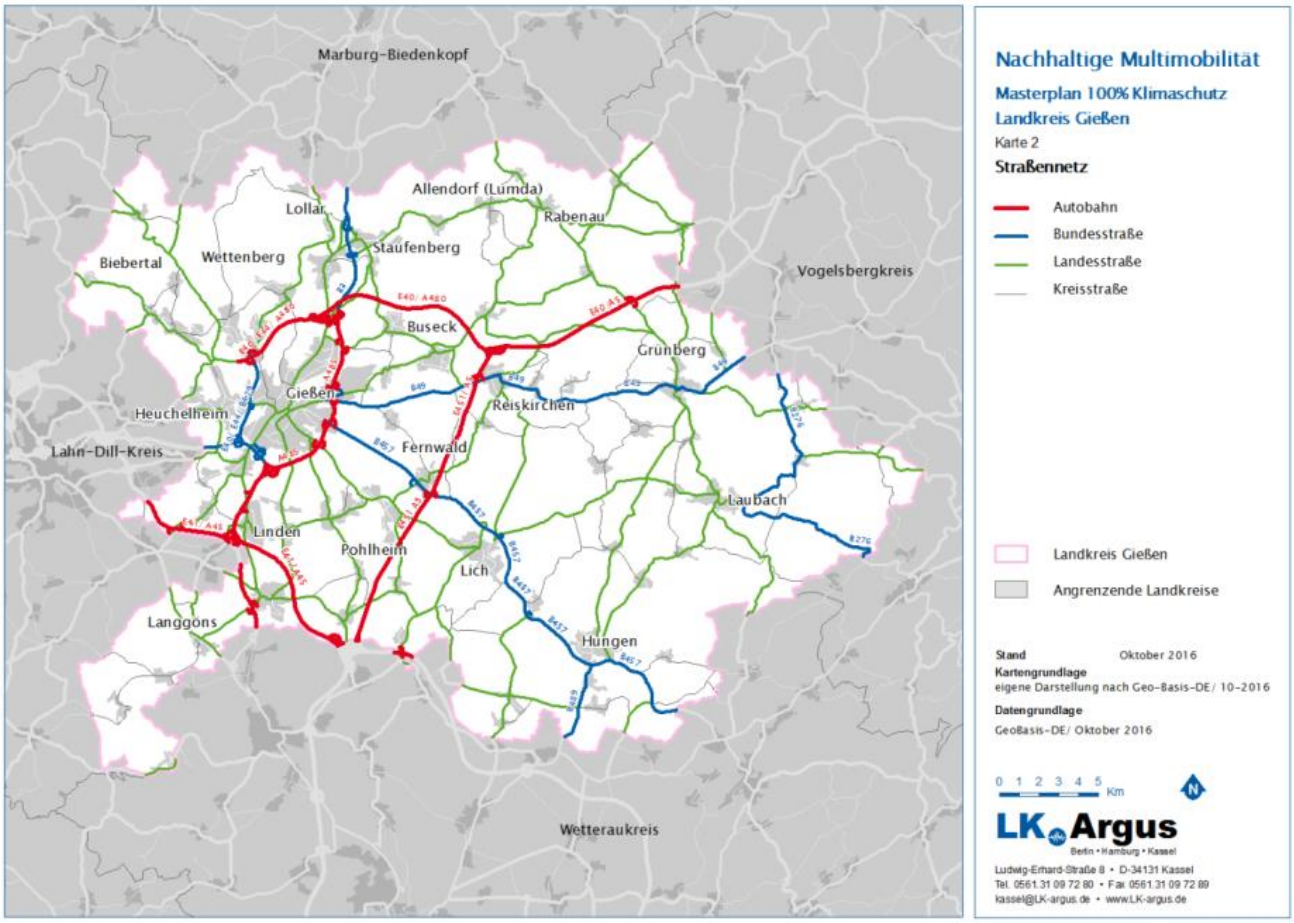


Tabelle 1: Längen und Verkehrsbelastungen der klassifizierten Straßen im Landkreis Gießen[8]

Kommune	Autobahnen	Bundesstraßen	Landesstraßen	Kreisstraßen
Landkreis Gesamt	98 Km (ohne Zubringer ca. 75 Km)	96 Km	380 Km	187 Km
Verkehrsbelastungs-bereiche im Landkreis Gießen nach Straßenkategorie 2010[9]	10.000 – 71.000 Kfz/ Tag	5.000 - 50.000 Kfz/Tag	700 - 16.000 Kfz/Tag	[unbekannt]
Verkehrsbelastungs-bereiche im Landkreis Gießen nach Straßenkategorie 2015[10]	13.000 – 75.000 Kfz/ Tag	Noch nicht herausgegeben	Bis 18.000 Kfz/Tag	[unbekannt]

Die Bundesstraßen im Landkreis weisen im Jahr 2010 bis zu 50.000 Kfz pro Tag auf (z.B. die B 49 an der Autobahnabfahrt Gießen/Bergwerkswald). Weiterhin sind die B 3 (Gießener Nordkreuz in

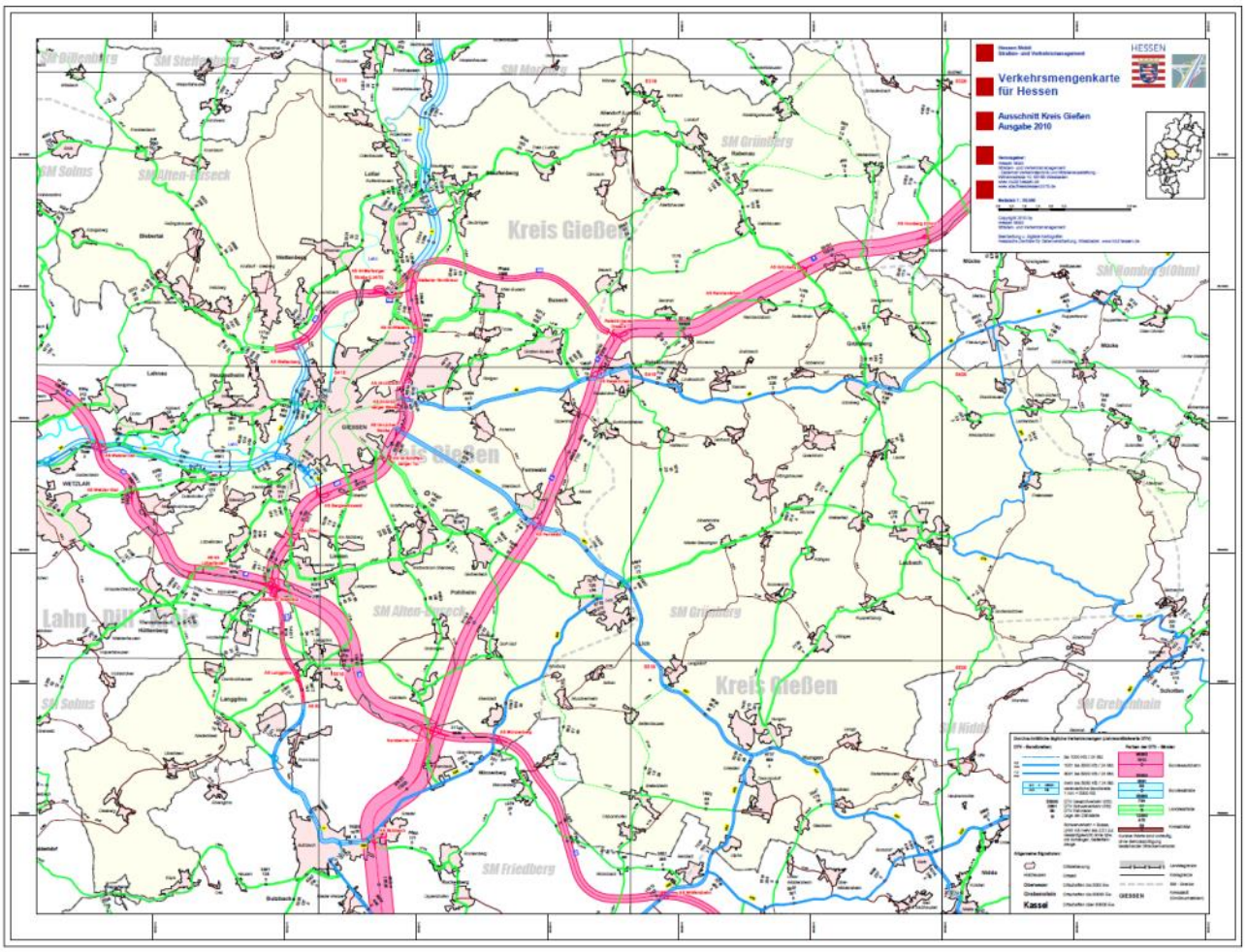
[8] Eigene Berechnung auf Grundlage der GIS-Daten vom Geodatenzentrum/ GeoBasis-DE/ Oktober 2016, DLM 250m (inkl. Zubringerstraßen u.ä.)
[9] Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement (2010): Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Kreis Gießen Ausgabe 2010. Wiesbaden.
[10] Webseite Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement (2016): Manuelle Straßenverkehrszählung 2015 - https://mobil.hessen.de/%C3%BCber-uns/downloads-formulare/stra%C3%9Fenverkehrsz%C3%A4hlung-2015 (Hochrechnungszahlen , Zugriff: 19.04.2017)

Richtung Marburg, ca. 36.000 Kfz pro Tag) und die B 429 (bis zu 30.000 Kfz pro Tag) die Bundesstraßen mit den größten Verkehrsmengen.

Bei den Landesstraßen stellen im Jahr 2010 die L 3020 (Heuchelheim-Gießen, ca. 16.000 Kfz pro Tag), die L 3131 (Pohlheim-Gießen, ca. 15.000 Kfz pro Tag), die L 3128 (Buseck – Gießen, 12.500 Kfz pro Tag) und die L 3475 (Lollar-Gießen, ca. 12.000 Kfz pro Tag) besonders viel befahrene Verbindungen dar. Nach den Hochrechnungsergebnissen der Straßenverkehrszählung 2015 hat die Verkehrsmenge seither (bis auf die Verbindung Heuchelheim-Gießen/ Anschluss B 429, wo sie um 2.000 Kfz pro Tag zunahm), auf diesen Landesstraßen-Abschnitten tendenziell eher abgenommen und zeigt somit eine gegenläufige Entwicklung zu den Trends auf Bundesstraßen und Bundesautobahnen auf.

Insgesamt beträgt im Jahr 2014 nach den Berechnungen des Umweltbundesamts (hinterlegt im Klimaschutz-Planer) die gesamte Fahrleistung auf dem Straßennetz im Landkreis Gießen 8,6 Mio. Fahrzeugkilometer pro Tag bzw. 3,14 Mrd. Fahrzeugkilometer pro Jahr (siehe hierzu auch Kapitel 3.7.2).

Abbildung 2: Verkehrsmengen im Straßennetz 2010 im Landkreis Gießen[11]



LÄRMAKTIONSPLAN (LAP) STRAßE, 2. STUFE, FÜR MITTELHESSEN 2016[12]

Die aktuellen Auswirkungen des Straßenverkehrs zeigen sich neben den noch aufzuzeigenden klimatischen und energetischen Herausforderungen auch in gesundheitlichen Risiken durch Lärmbelastungen. Lärm-Betroffenheiten der Wohnbevölkerung wurden zuletzt mit dem Lärmaktionsplan der 2. Stufe für Mittelhessen und den Landkreis Gießen ermittelt und dargestellt. Unter Beteiligung der Öffentlichkeit wurde ein Maßnahmenkonzept für einzelne Kommunen sowie die zuständigen Baulastträger und Verkehrsbehörden entwickelt.

Insgesamt sind im Landkreis durch Straßenlärm ca. 26.000 Personen ganztags und rund 15.800 Personen nachts betroffen. Oberhalb von 65 dB(A) sind davon ganztags rund 6.000 Personen und oberhalb von 55 db(A) nachts rund 6.900 Personen betroffen. Die Hauptlärmquellen stellen die Autobahnen, die Bundesstraßen, einige Landesstraßen sowie Stadtstraßen in Gießen dar.

[11] Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement (2010): Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Kreis Gießen Ausgabe 2010. Wiesbaden.

[12] Vgl. Regierungspräsidium Gießen (2016): Lärmaktionsplan Hessen, 2. Stufe, Teilplan Straßenverkehr Regierungsbezirk Gießen, S. 111-151. Gießen.

Lärmbelastungen mit hohen Konfliktpunkten bzw. hohen Betroffenheiten wurden im Landkreis Gießen zum einen in Ortsdurchfahrten an Bundes- und Landesstraßen festgestellt, zum anderen in Siedlungsbereichen, die in der Nähe zu Autobahnen liegen, sowie in der Stadt Gießen mit dem „Gießener Ring“ aus Bundesautobahnen und deren Haupteinfallstraßen in die Innenstadt.

Besondere Belastungen sowie Maßnahmen (in Klammern geschrieben) aus dem LAP wurden in folgenden Ortsdurchfahrten ermittelt:

- L 3286 in Biebertal (Maßnahmen: Tempo 30 inkl. Geschwindigkeitsmessungen, lärmmindernder Asphalt, ggf. Straßenverengungen, Straßenbegleitgrün)
- L 3128 in Alten-Buseck (Keine Maßnahmenvorschläge)
- L 3129 in Großen-Linden und L 3129 in Linden-Leihgestern (Maßnahmen:Tempo 30-Anordnung innerörtlich, Umgehungsstraße Großen-Linden)
- B 3 und L 3475 Gießener Straße durch Lollar (Maßnahme: Tempo 30-Anordnung)
- B 49 in Reiskirchen (Maßnahmen: Ortsumgehung Reiskirchen, Tempo 30 nachts, passiver Lärmschutz)

Eine Belastung von Siedlungsbereichen durch Autobahnen wurde in Fernwald, Linden und der Stadt Gießen festgestellt

In der Stadt Gießen führen diverse Bundes-, Landes- und Kreisstraßen sowie Gemeindestraßen zu Betroffenheiten. Hauptlärmquellen sind der Gießener Ring sowie innerstädtische Straßen. Die höchsten Betroffenheiten wurden in der Marburger Straße, in der Grünberger Straße sowie der Frankfurter Straße festgestellt.

Maßnahmen zur Lärmminderung in der Stadt Gießen umfassen z.B. folgende Punkte:

- Umsetzung sonstiger bestehender Planungen: Verkehrsentwicklungsplan (2009 fortgeschrieben mit einer Aktualisierung des Verkehrsmodells), Busbeschleunigungsprogramm Gießen (2001), Verkehrsmanagement/ Parkraummanagement (2013), Radverkehrsentwicklungsplan (2008), Öffentlichkeitsarbeit zur Förderung des Radverkehr, Tempo-30-Zonen und -Anordnungen
- Maßnahmen in Konfliktbereichen (Umgestaltungen zu Gunsten des Radverkehrs und des ÖPNV)
- Maßnahmen aus der 1. Öffentlichkeitsbeteiligung (diverse Maßnahmen in der Gießener Innenstadt, Gießener Ring)
- Angepasste Siedlungsentwicklung am Gießener Ring/ Weststadt

Laufende Projekte aus dem Bundesverkehrswegeplan 2030 mit besonderer Relevanz für den Landkreis Gießen[13]

Für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des übergeordneten Straßennetzes stellt der Bundesverkehrswegeplan 2030 eine relevante Grundlage dar. Innerhalb des Landkreises Gießen

[13] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVDI (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030

sind vor allem folgende Neubau- und Ausbauprojekte an Autobahnen und Bundestraßen vorgesehen:

- Projekte mit vordringlichem Bedarf im Landkreis Gießen betreffen folgende Bereiche:
  - A 5 von Autobahndreieck Reiskirchen bis Autobahndreieck A 5/A 49, Länge 22,6 km, Engpassbeseitigung durch Erweiterung auf 6 Fahrstreifen, Stand: ohne Planbeginn
  - A 45 Gambacher Kreuz bis Haiger/ Burbach, Bauziel E6, Länge 3,7 km, Engpassbeseitigung, Brückenerneuerung
  - B 49 Ortsumgehung Reiskirchen und Lindenstruth (Stand: Planfeststellungsbeschluss ergangen) sowie Grünberg (Stand: ohne Planbeginn) hohe städtebauliche Beurteilung, Länge 7,7 km
- Projekte mit weiterem Bedarf betreffen folgende Straßen:
  - A 5 von Autobahnkreuz Gambach bis Autobahndreieck Reiskirchen, Länge 22,6 Km. Planungsstand, Engpassbeseitigung durch Erweiterung auf 6 Fahrstreifen, Stand: ohne Planbeginn,
  - B 489 Ortsumgehungen Hungen-Inheiden und Hungen-Utphe, hohe städtebauliche Beurteilung, hohe Umwelt- u. Naturschutzfachliche Beurteilung, Stand: ohne Planbeginn

Ein weiteres Projekt, dessen Realisierung Einfluss auf die Verkehrsentwicklung im Landkreis haben wird ist der Weiterbau der A 49, zwischen Schwalmstadt und dem zukünftigen Autobahndreieck der A 49 und der A 5 bei Homberg (Ohm) im Vogelsbergkreis. Das Projekt gehört im Bundesverkehrswegeplan zu den laufenden bzw. fest disponierten Projekten.

WEITERE STRAßENBAUPROJEKTE IM LANDKREIS GIEßEN

Im Landkreis Gießen werden bzw. wurden nach aktuellem Informationsstand folgende Maßnahmen durchgeführt:[14]

- K 154 - Erneuerung der Ortsdurchfahrt Buseck-Oppenrod (Start 2015)
- K 186 – Ersatzneubau der Unterführung Riedbach in der Ortsdurchfahrt Trais-Horloff (Start 2015)
- K 33 - Deckenerneuerung zwischen Allendorf-Climbach und Allendorf

3.2.2 GÜTERVERKEHR

Im Landkreis Gießen erfolgt Güterverkehr sowohl über die Straße im Kfz-Verkehr als auch auf der Schiene. Weitere Transportformen von Gütern (z.B. mit Lastenrädern) existieren auch, spielen aber im Güterverkehr bisher eine untergeordnete Rolle. Der konventionelle Straßengüterverkehr (insbesondere mit Liefer- und Lastwagen) ist aufgrund der gegebenen Infrastruktur im Landkreis bisher die prägende Form des Gütertransports.

STRAßENGÜTERVERKEHR

Der Straßengüterverkehr im Landkreis Gießen ist stark durch die Verkehre auf dem Autobahnnetz geprägt, welches täglich, je nach Abschnitt, zwischen 4.000 und rund 10.000 Schwerlastfahrzeuge befahren. Der Schwerverkehrsanteil lag im Jahr 2010 auf dem Autobahnnetz in den meisten Bereichen zwischen 14% und 20%. Am höchsten war er sowohl zahlenmäßig als auch anteilig auf dem Autobahnabschnitt der A 5 zwischen der Anschlussstelle Grünberg und dem Reiskirchener Dreieck mit 10.600 Schwerverkehren (SV) pro Tag und einem SV-Anteil von 20,3% am gesamten Kfz-Verkehr. Einen hohen Schwerverkehrsanteil bei vergleichsweise geringerer absoluter Kfz-Menge (18%, ca. 3.700 Schwerlast-Fahrzeuge pro Tag) weist der nördlich von Buseck verlaufende Autobahnabschnitt A 480 zwischen dem Reiskirchener Dreieck und dem Gießener Nordkreuz auf.

Höhere Schwerverkehrsanteile über 10% gibt es neben den Autobahnen auch auf einigen Bundes- und Landesstraßen des Landkreis Gießen:

- Auf der B 49 zwischen AS Wetzlar Ost und AS Wettenberg (4.600 – 3.400 Schwerverkehre (SV) pro Tag bzw. 12- 13% SV-Anteile am Kfz-Verkehr),
- auf der B 3 zwischen Lollar-Rutershausen und Staufenberg (4.200 Schwerverkehre (SV) pro Tag bzw. 13 % SV-Anteil am Kfz-Verkehr),
- und auf der L 3127 in Langgöns-Niederkleen, wo auch ein Gewerbegebiet mit Schienenanschluss liegt (406 Schwerverkehre (SV) pro Tag bzw. 12% SV-Anteil am Kfz-Verkehr).

[14] Webseite des Landkreis Gießen: https://www.lkgi.de/umwelt-bauen-und-entsorgung/strassenbau/aktuelle-massnahmen (Zugriff 02.05.2017)

SCHIENENGÜTERVERKEHR

Auch der Schienengüterverkehr im Landkreis Gießen verläuft wie der Schienenpersonenverkehr hauptsächlich über die Nord-Südachse Lollar–Gießen–Linden-Langgöns (siehe auch Kapitel 3.2.4, Karte 3).

Für die Haupt-Schienenstrecken liegt eine Kartierung mit der Anzahl der Züge pro Jahr vom Eisenbahnbundesamt vor[15]:

- Strecke Gießen in Richtung Osten (ID: DE_BR_rl002197): 43.800 Züge/Jahr, davon 3.000 Güterzüge
- Strecke Gießen in Richtung Norden (Gießen bis Lollar, ID: DE_BR_rl004156): 49.000 Züge/Jahr, davon 15.000 Güterzüge
- Strecke Lollar Richtung Norden (Lollar bis Fronhausen, ID: DE_BR_rl003189): 48.800 Züge/Jahr, davon 14.800 Güterzüge
- Strecke Gießen Richtung Süden (Gießen –Langgöns, ID: DE_BR_rl000737): 69.000 Züge pro Jahr, davon 19.000 Güterzüge
- Ost/West-Strecke im Stadtgebiet Gießen: 42.400 Züge/Jahr, davon 1.700 Güterzüge
- Nord/Süd-Strecke im Stadtgebiet Gießen: 59.800 Züge/Jahr, davon 12.700 Güterzüge

Die Aktivitäten des ehemaligen Güterbahnhofs Gießen wurden nach Wetzlar verlagert. Das ehemalige Gebiet am Güterbahnhof soll städtebaulich umgestaltet werden und in einen ZOB für Fernreisebusse mit Gewerbenutzung und ein Wohnquartier entwickelt werden.

Bestehende regionale Logistikzentren mit Anschluss an den Schienenverkehr gibt es im Landkreis Gießen an folgenden Orten:

- Gewerbegebiet Europaviertel in Gießen
- Gewerbegebiet Krebsacker in Gießen
- Gewerbegebiet bei Pohlheim-Garbenteich
- Gewerbegebiet bei Langgöns-Niederkleen

In Marburg und Wetzlar sind nach dem Regionalplan Mittelhessen aus dem Jahr 2010 weitere regionale Logistikzentren in Planung. Im Landkreis Gießen sind bisher keine weiteren vorgesehen.

BINNENSCHIFFFAHRTSVERKEHR

Ab Gießen in Richtung Koblenz wird die Lahn als Binnenschifffahrtsstraße in der Bundeswasserstraßenkarte aufgezeigt und auch mit einer Gesamtlänge von 146 km in der Güterverkehrsstatistik geführt. Auf dem Territorium des Landkreises Gießen (dem Abschnitt zwischen Gießen und Wetzlar-Naunheim) handelt es sich um eine nicht klassifizierte

[15] Lärmkarte des Eisenbahnbundesamts 2015 - http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de/mb3/app.php/application/eba (Zugriff: 23.11,2016), gerundet auf 100

Binnenwasserstraße. Hier findet keine relevante Güterbeförderung statt, weshalb in der Güterverkehrsstatistik des Bundes für diesen Wasserstraßenabschnitt keine Werte hinterlegt sind.

Neue Transportformen im Wirtschafts- und Güterverkehr

In der Stadt Gießen gab es bis vor kurzem eine Alternative zum innerstädtischen Gütertransport kleinerer Güter: Durch das Unternehmen Velocarrier wurden z.B. Lieferfahrten mit E-Lastenrädern angeboten. Das Angebot des Unternehmens wurde am Standort Gießen jedoch kürzlich eingestellt.

Darüber hinaus sind Akteure in der Stadt Gießen (Flux Stadtsysteme, AStA, JLU Gießen) aktuell darum bemüht, ein Lastenrad-Leihsystem einzuführen und die Nutzung von Lastenrädern für den privaten und gewerblichen Gebrauch zu fördern. Als Alternative wird derzeit das Projekt ALLRAD Allmende Lastenrad von freiwilligen Akteuren/ dem Freiwilligenzentrum als neue Initiative zum (privaten) Transport von Gütern entwickelt.[16]

3.2.3 Ruhender Verkehr

Im Landkreis gibt es zum aktuellen Stand 14 Park- and Ride Standorte an Haltepunkten des Öffentlichen Verkehrs mit insgesamt 1.095 Stellplätzen[17]. Auf dem Stadtgebiet der Universitätsstadt Gießen befinden sich drei dieser Standorte mit 67% aller P+R-Stellplätze (735 von 1095 P+R-Stellplätzen) im Landkreis Gießen.

Entlang des innerstädtischen Anlagenrings (Südanlage, Ostanlage, Nordanlage, Westanlage) in der Stadt Gießen sowie am Bahnhof Gießen gibt es 11 Parkhäuser bzw. Tiefagaragen mit insgesamt über 4.000 Parkplätzen, die durch ein dynamisches Leitsystem gesteuert werden. Darüber hinaus gibt es zwei innerstädtische gebührenpflichte Parkplätze.[18]

Kostenlose „Parken und Mitnehmen-Plätze“ (P+M) in Autobahnnähe, die Mitfahrgelegenheiten und Fahrgemeinschaften fördern, gibt es nahe der Stadt Gießen an der A 45 in Gießen-Lützelinden sowie an der A 485 in Gießen Licher Straße. Auch in Linden gibt es einen P+M-Parkplatz an der A 485. Bei Reiskirchen befindet sich ein P+M-Parkplatz an der Ausfahrt der A 5, ebenso an der A 5 bei der Autobahnabfahrt Grünberg sowie in Staufenberg an der Bundesstraße B 3. Nach Angaben der IVM GmbH, Betreiber der Webseite Parken+Mitnehmen Hessen, ist allein der P+M-Platz an der Anschlussstelle Grünberg bereits morgens schon ausgelastet. Die anderen kostenfreien P+M-Plätze sind selten ausgelastet oder fast immer frei.[19] Bei den P+M-Parkplätzen Grünberg und Gießen-Lützelinden befinden sich keine ÖPNV/SPNV-Haltepunkte in der Nähe.

Nach Einschätzung der Experten im Fachworkshop Mobilität[20] wird besonders im innerörtlichen Verkehr der Stadt Gießen, aber auch in den Kommunen des Landkreises das illegale und legale

[16] Webseite Allrad Allmende: https://dasallrad.org/
[17] ivm GmbH: Park+Ride Hessen: https://pundr.hessen.de/, (Zugriff: September 2016)
[18] Webseite der Stadt Gießen: Parken in Gießen https://www.giessen.de/Umwelt_und_Verkehr/Parken/ (Zugriff: 19.04.2017)
[19] ivm GmbH/ HMWVL: Parken+Mitnehmen Hessen, https://pundm.hessen.de/ (Zugriff: 19.04.2017)
[20] Im Februar 2017 fand im Rahmen der Erarbeitung des Masterplans 100% Klimaschutz ein Fachworkshop mit lokalen Akteuren zum Thema Mobilität statt.

Gehwegparken oder auch das Parken auf Radfahrstreifen und Radschutzstreifen als ein häufiges Problem bzw. Hindernis für den Fuß- und Radverkehrs eingeschätzt.

Ebenso wird auch das private und öffentliche Fahrrad-Parken in der Stadt Gießen als verbesserungswürdig eingeschätzt. Regelungen zu Fahrradstellplätzen gibt es über die integrierte Stellplatzsatzung gemeinsam mit den Regelungen für den Kfz-Verkehr in der Stadt Gießen. Von den anderen Kommunen sind Fahrradstellplatz-Satzungen nicht bekannt.

Die Bahnhöfe im Landkreis Gießen sind bis auf Langsdorf und Lollar mittlerweile alle mit überdachten Fahrradabstellanlagen (Bike-and-Ride) ausgestattet.

In einer Untersuchung des ADFC Kreisverbands Gießen wurden Fahrradabstellanlagen an Schulen erfasst und bewertet[21]. Die Untersuchung wies großen Handlungsbedarf bei der Herstellung und Verbesserung von Fahrradabstellanlagen an vielen Schulstandorten im Landkreis Gießen auf.

3.2.4 Öffentlicher Personenverkehr (ÖPV)

Das Angebotsnetz des Öffentlichen Verkehrs (Nahverkehr und Fernverkehr) im Landkreis ist auf die Universitätsstadt Gießen ausgerichtet, die das kulturelle, wirtschaftliche und soziale Zentrum des Landkreises darstellt und auch dessen Verwaltungszentrum ist. Der Bahnhof Gießen dient als wichtiger Knotenpunkt im Linienverkehr der DB Fernverkehr AG, der DB Regio Hessen und der Hessischen Landesbahn HLB. Im überregionalen Verkehr bietet er Anschluss an das Rhein-Main Gebiet sowie weitere Oberzentren wie Marburg, Wetzlar oder Friedberg. Auch im Busliniennetz des Landkreises bildet der Bahnhof Gießen den zentralen Knotenpunt des lokalen und regionalen Nahverkehrs.

Schienenpersonenverkehr (SPV)

Folgende Linien des Schienenpersonenverkehrs kreuzen sich am Bahnhof Gießen und binden den Landkreis an regionale und überregionale Ziele an:

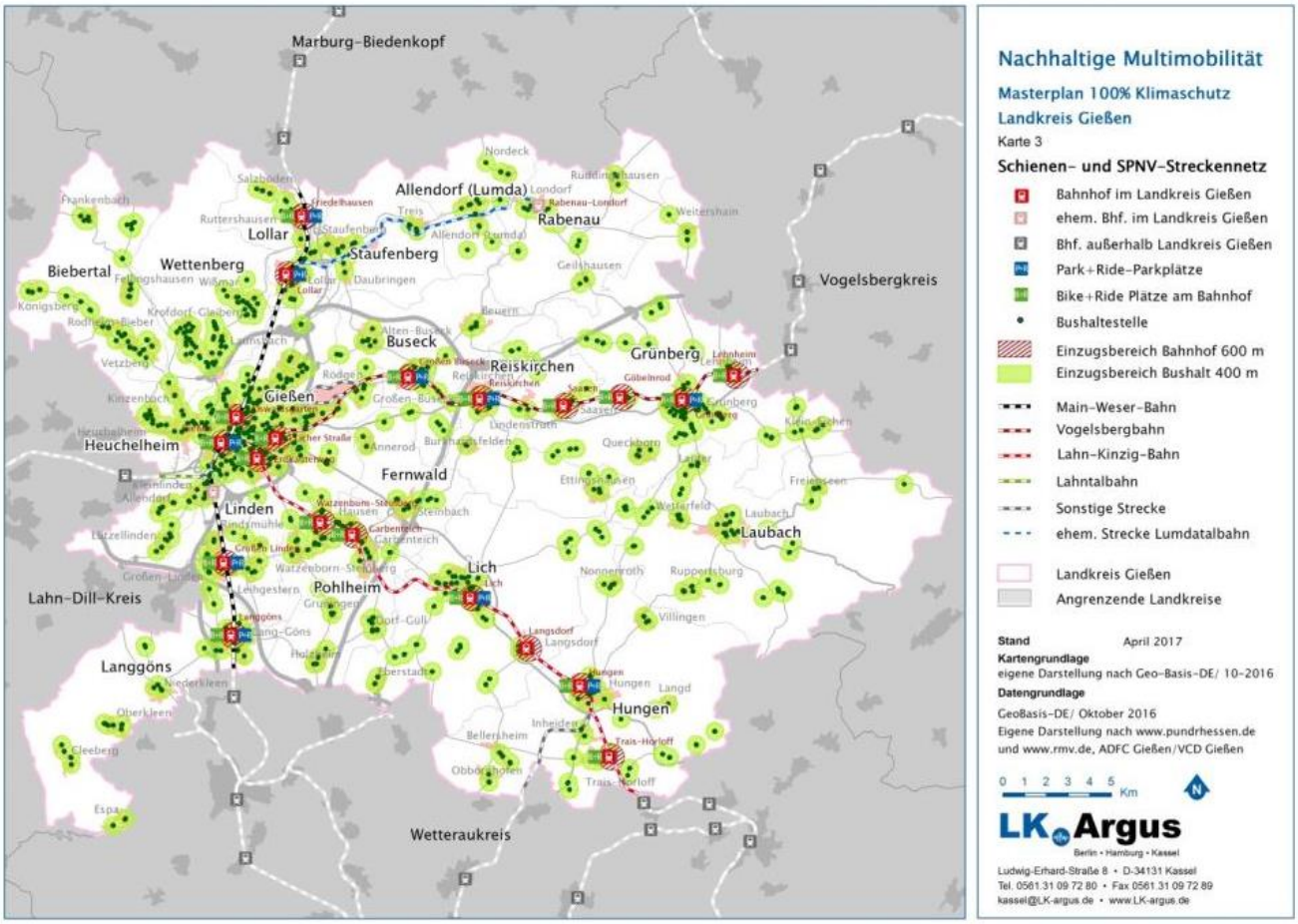
- InterCity Züge der Deutschen Bahn Fernverkehr (IC 26) (Hamburg- u.a. über Gießen –Karlsruhe),
- „Main-Weser-Express“: Regionalexpress (RE 30, RE 98) (Kassel- u.a. über Gießen -Frankfurt),
- „Main-Sieg-Express“: Regionalexpress (RE 99) (Siegen– u.a. über Gießen –Frankfurt; Aufgabenträger ist hier der Zweckverband Personennahverkehr Westfalen-Süd von Siegen bis Haiger)
- „Mittelhessen-Express“: Regionalexpress/ Regionalbahn („Flügelzug“ aus Siegen/ Dillenburg (SE 40) „Main-Sieg-Bahn“ und Kassel/Marburg (RB 30) „Main-Weser-Bahn“ – über Gießen nach Frankfurt)
- „Lahntalbahn“: Regionalexpress/ Regionalbahn (RE/RB 25) (Gießen–Wetzlar–Koblenz)
- “Vogelsbergbahn“: Regionalbahn (RB 35) (Gießen–Alsfeld-Fulda)

[21] Webseite des ADFC Gießen (o.J.): Fahrradabstellanlagen an Schulen der Stadt Gießen. http://www.adfc-giessen.de/dokus/ADFC-Abstellanlagen-Schulen-Stadt.pdf (Zugriff: 05.05.2017)

- „Lahn-Kinzig-Bahn“: Regionalbahn (RB 36) (Gießen–Glauburg-Stockheim–Gelnhausen)

Im Landkreis gibt es entlang der Achsen der oben genannten Bahnlinien 20 Bahnhaltepunkte, die sich auf dem Gemeindegebiet von 10 der 18 Kommunen im Landkreis verteilen.

Karte 3: Schienen- und SPNV-Streckennetz



Am Bahnhof Gießen halten alle der oben genannten Linien inkl. der IC-Linie und der Regionalexpresszüge. An den sonstigen Stationen halten ausschließlich die Regionalbahnen. Folgende Kommunen im Landkreis Gießen verfügen über Anschlussstellen an den Schienenpersonenverkehr:

- Stadt Gießen (4 Bahnhalte): Gießen (alle Bahnen), Gießen-Licher Straße (Vogelsbergbahn), Gießen-Erdkrauter Weg (Lahn-Kinzig-Bahn), Gießen Oswaldsgarten (Main-Weser Bahn)
- Gemeinde Buseck (1 Bahnhalt): Großen-Buseck (Vogelsbergbahn)
- Stadt Grünberg (3 Bahnhalte): Grünberg, Grünberg-Lehnheim, Grünberg-Göbelnrod (Vogelsbergbahn)
- Gemeinde Reiskirchen (2 Bahnhalte): Reiskirchen, Reiskirchen-Saasen (Vogelsbergbahn)

- Stadt Hungen (2 Bahnhalte): Hungen, Hungen-Trais-Horloff (Lahn-Kinzig-Bahn)
- Stadt Lich (2 Bahnhalte): Lich, Lich-Langsdorf (Lahn-Kinzig-Bahn)
- Stadt Pohlheim (2 Bahnhalte): Pohlheim-Watzenborn-Steinberg, Pohlheim-Garbenteich (Lahn-Kinzig-Bahn)
- Gemeinde Langgöns (1 Bahnhalt): Langgöns (Main-Weser-Bahn, Mittelhessen-Express)
- Stadt Linden (1 Bahnhalt): Großen Linden (Main-Weser-Bahn, Mittelhessen-Express)
- Stadt Lollar (2 Bahnhalte): Lollar, Lollar-Friedelhausen (Main-Weser-Bahn, Mittelhessen-Express)

Folgende Kommunen verfügen über keinen direkten Zugang zum Schienenpersonenverkehr: Stadt Allendorf (Lumda), Gemeinde Biebertal, Gemeinde Fernwald, Gemeinde Heuchelheim, Stadt Laubach, Gemeinde Rabenau, Stadt Staufenberg und Gemeinde Wettenberg.

Die Bahnhaltepunkte im Landkreis sollen nach dem Regionalen Nahverkehrsplan in den kommenden Jahren weiter modernisiert werden. Ein Schwerpunkt liegt, wie auch bei der Modernisierung von Bushaltestellen, in einem barrierefreien Aus- und Umbau der Zugänge zu den Bahnsteigen sowie des barrierefreien Übergangs zwischen Bahn und Bahnsteigkante. Jedoch auch die Verlegung von Bahnhaltepunkten (z.B. Pohlheim-Garbenteich), Wetterschutz oder sonstige Stationsmodernisierungen sind angedacht.

Mit dem Regionalplan Mittelhessen 2010 sind für den Landkreis Gießen weitere Regionalbahnhaltepunkte bzw. deren Verlegung in Pohlheim und Lich an der Strecke der Lahn-Kinzig-Bahn vorgesehen.

Im Landkreis Gießen wird die Reaktivierung der ehemaligen Lumdatalbahn (Rabenau-Lollar-Gießen) sowie der Horlofftalbahn (Hungen-Friedberg) geprüft (vgl. Gießener Allgemeine vom 10.09.2016). Ein Kosten-Nutzen-Gutachten wurde durch den Kreis dafür beauftragt. Das Land Hessen (Hessen Mobil) hatte diese Strecken als prüfungswürdig eingestuft und sie werden derzeit im Auftrag des RMV untersucht[22].

[22] Information aus dem Fachworkshop am 22.02.2016

Tabelle 2: Planung und Bedarfe der Modernisierung bei den Bahnhöfen im Landkreis Gießen nach dem regionalen Nahverkehrsplan RMV 2014[23]

Bahnstation	Projektinhalte/ Planungsstand	Geplanter Baubeginn
Großen Buseck	Neubau des Außen-Bahnsteigs, Unterführung	2017
Gießen Erdkrauterweg	Empfehlung von Maßnahmen	?
Grünberg	Rückbau nicht mehr benötigter Bahnanlagen, Erhöhung des Haus- und Neubau eines Außenbahnsteigs, Beleuchtung, Errichtung von 2 Aufzügen, Modernisierung der Bahnsteigunterführung und der Treppen; neue Einhausung und Wetterschutzhäuser	2017
Grünberg-Göbelnrod	Empfehlung von Maßnahmen (langfristig)	?
Grünberg-Lehnheim	Empfehlung von Maßnahmen	?
Hungen	Modernisierung der Personenunterführung; Erhöhung der Bahnsteige 1 und 2 einschließlich Beleuchtung, barrierefreie Zugänge, Durchstich der Personenunterführung, Umfeldgestaltung mit Park+Ride-Anlage und Empfangsgebäude	2015
Hungen-Trais Horloff	Vorschlag: Stationsmodernisierung mit Bahnsteigerhöhung, taktilem Leitsystem, Wetterschutz und Beleuchtung	>2016
Langgöns	Empfehlung von Maßnahmen	?
Lich	Erhöhung von Bahnsteig 1, Neubau des Außenbahnsteiges, Rückbau der Überdachung am Bahnsteig 1, Errichtung neuer Wetterschutzhäuser	2014
Lich Langsdorf	Stationsmodernisierung mit Bahnsteigerhöhung, taktilem Leitsystem, Wetterschutz und Beleuchtung	>2016
Linden-Großen-Linden	Empfehlung von Maßnahmen	?
Lollar	Erhöhung und Verlegung der derzeitigen Außenbahnsteige am Gleis 1 und 2 mit Anbindungen durch Rampen und Treppenanlagen an die bestehende Straßenunterführung, Erneuerung/ Ergänzung der Beleuchtungsanlagen und des Wegeleitsystems, Rückbau der bestehenden Personenunterführung sowie aller nicht mehr benötigten Anlagen	2016
Lollar Odenhausen-Friedelhausen	Empfehlung von Maßnahmen	?
Pohlheim-Garbenteich	Verlegung der Station (in Prüfung), sonst Neubau eines Außenbahnsteigs	>2016
Pohlheim-Watzenborn-Steinberg	Erhöhung / Neubau des Außenbahnsteigs, Wetterschutzhaus, Rückbau vorhandener Anlagen	>2016
Reiskirchen	Empfehlung von Maßnahmen	?
Reiskirchen-Saasen	Empfehlung von Maßnahmen	?

Der Umsetzungsstand der Maßnahmen ist nicht bekannt.

[23] RMV (2014): Regionaler Nahverkehrsplan, Anlage 7: Geplante Maßnahmen an Stationen.

BUSLINIENNETZ

Das Busliniennetz wird durch die Verkehrsgesellschaft Oberhessen mbH (VGO) betrieben. Es übernimmt neben dem Schienennetz eine regionale und lokale Erschließung der Kommunen im Landkreis Gießen. Alle Bahnhaltepunkte, mit Ausnahme von Lollar-Friedelhausen, bilden Anknüpfungspunkte an das Busliniennetz im Landkreis.

Besondere ÖPNV-Knotenpunkte im Landkreis sind der Bahnhof Gießen (17 Buslinien) und der Bahnhof Grünberg (10 Buslinien). Weitere Bahnhöfe mit besonderer Verknüpfungsfunktion befinden sich in Lich (6 Buslinien), Hungen (5 Buslinien) und Großen Linden (5 Buslinien).

Im Stadtbusliniennetz der Stadt Gießen, betrieben durch die Stadtwerke Gießen (SWG) und ausgeführt durch den Busbetreiber Mit.Bus, stellen neben dem Bahnhof Gießen der Bahnhaltepunkt Oswaldsgarten sowie die Bushaltestellen Marktplatz, Berliner Platz und die Liebig-Straße zentrale Knotenpunkte vieler Stadtbuslinien dar. Neben der Stadt Gießen besitzt Grünberg als einzige Stadt ein eigenes Angebot an Stadtbuslinien (Linien 71 und 72 „Kleener Grimmicher“).

Die Ortsteile der anderen Städte und Gemeinden sind über das Liniennetz der Verkehrsgesellschaft Oberhessen mit den ca. 30 Lokalbuslinien des Landkreises Gießen (Gi) an den Nahverkehr angebunden. Durch die VGO wird der Landkreis Gießen ebenfalls mit 7 Linien des Vogelsbergkreises und 5 des Wetteraukreises bedient. Darüber hinaus ergänzen 9 Regionalbuslinien des Rhein-Main Verkehrsverbunds RMV, sowie der Verkehrsgesellschaft Lahn-Dill-Weil VLDW das Angebot regionaler Buslinien im Landkreis Gießen.

Der barrierefreie Ausbau der Bushaltestellen im Landkreis Gießen bis 2022 stellt eine wichtige Aufgabe im Handlungsfeld des ÖPNV dar. Nach einer Bestandsaufnahme[24] des VCD Kreisverband Gießen waren im Jahr 2013 auf dem Stadtgebiet Gießen 40% aller Haltestellen mit Kasseler Sonderborden (zur erleichterten Anfahrt des Busse) ausgestattet, 5% mit taktilen Leitsystemen (für Sehbehinderte), 55% mit Sitzbänken und 40% mit Überdachung bzw. Wartehallen. Bei den Haltestellen im Landkreis war nach der Bestandsaufnahme des VCD Barrierefreiheit (z.B. Ausstattung mit Kasseler Bord) zu einem deutlich niedrigeren Anteil erreicht (siehe Abbildung 4).

[24] VCD Kreisverband Gießen (2013): Haltestellenausstattung im Stadtgebiet Gießen –Bestandsaufnahme Dezember 2013 - https://www.vcd.org/vorort/uploads/media/VCD_Bushaltestellen_Analyse_2013.pdf

Abbildung 3: Liniennetzplan im Landkreis Gießen 2016 der VGO

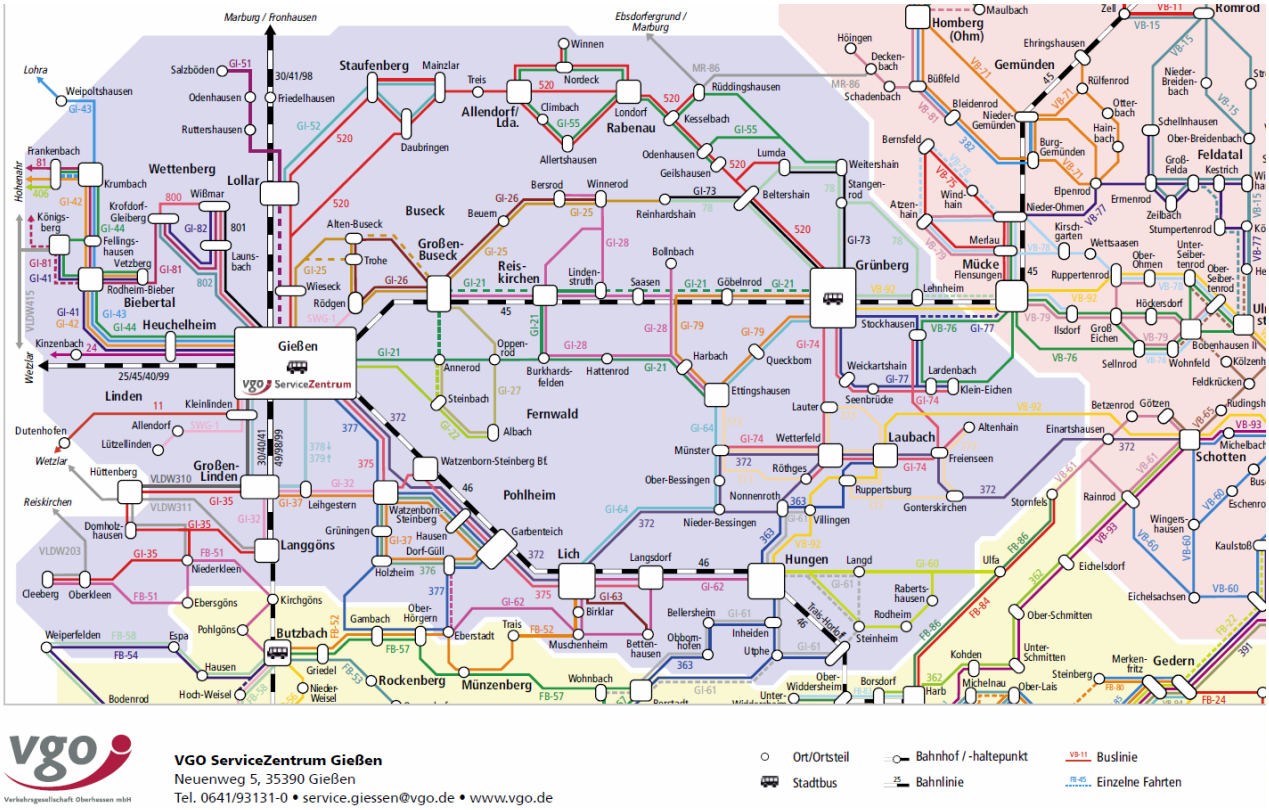
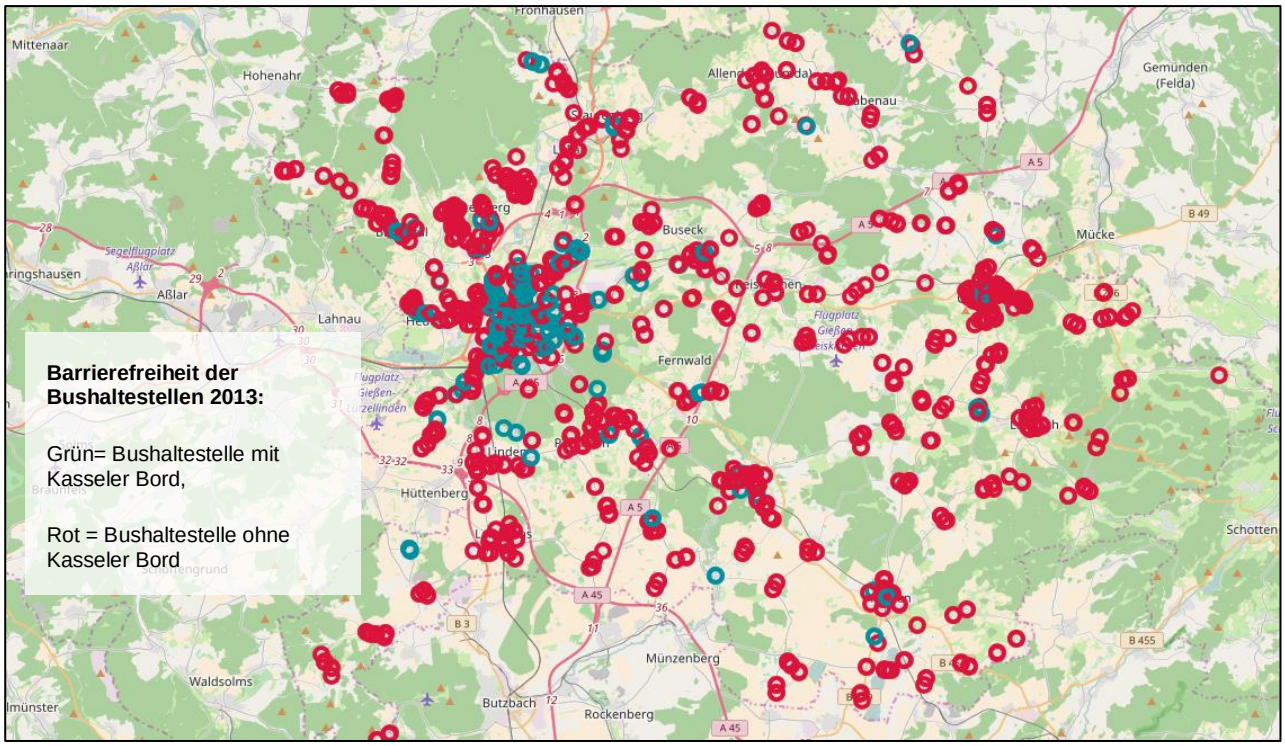


Abbildung 4: Ausstattung der Bushaltestellen mit Kasseler Bord im Landkreis Gießen 2013[25]



[25] Bestandsaufnahme durch den VCD Gießen im Jahr 2013, Auszug aus Open Street Map, http://overpass-turbo.eu/s/mXU (Letzter Zugriff 03.05.2017)

3.2.5 Multimodale Mobilitätsangebote und Knotenpunkte im Personenverkehr

Für eine Entwicklung hin zu einer multimodalen Mobilität im Personenverkehr, d.h. die Nutzung verschiedener (möglichst umweltfreundlicher) Verkehrsmittel für Wege und Wegeketten, eigenen sich Angebote an Knotenpunkten des Öffentlichen Personenverkehrs. Im Landkreis Gießen sind die wichtigsten Knotenpunkte die Bahnhaltepunkte des Schienenpersonennahverkehrs sowie der Bahnhof Gießen. In den Kommunen und Ortsteilen ohne Bahnanschluss übernehmen auch zentrale Bushaltestellen, z.B. in Ortskernen, eine ähnliche Funktion.

Die Bahnhaltepunkte im Landkreis Gießen sind (bis auf Lollar und Lich-Langsdorf) mit Bike- und Ride-Anlagen ausgestattet, was die kombinierte Nutzung von Schienenpersonenverkehr- und Radverkehr unterstützt. In der Stadt Gießen gibt es an 3 Standorten insgesamt über 60 Bike+Ride-Anlagen. In den anderen 9 Kommunen gibt es an insgesamt 13 Bahnstationen Bike+Ride-Anlagen mit rund 200 Radstellplätzen (je ca. 10 bis 20 überdachte Radstellplätze pro Bahnhof, mit Ausnahme von Gießen, Grünberg und Linden, wo über 30 Radabstellplätzen pro Station vorhanden sind).

Des Weiteren stehen im Landkreis Gießen folgende Mobilitätsangebote als ein Grundangebot für eine klimafreundliche Alltagsmobilität zur Verfügung:

- Pendlerportal Mittelhessen (seit 2011)
- Carsharing: Im Landkreis Gießen gibt es in der Stadt Gießen ein Carsharing-Angebot (Einfach Mobil/ Scouter (10 Standorte) und Flinkster (7 Standorte)). In Heuchelheim, Langgöns, Linden und Pohlheim gibt es Standorte des interaktiven Carsharing-Anbieters App2drive.
- Auch einige Kommunen der angrenzenden Landkreise verfügen über ein Carsharing-Angebot (Bei den anderen Kommunen im Landkreis Gießen sind jedoch keine Angebote bekannt.)
    - Z.B. Stadtmobil Rhein-Main: u.a. in Frankfurt, Alsfeld und Friedberg
    - Z.B. Book-n-drive Carsharing: in Butzbach und Oberursel
    - Z.B. Einfach Mobil/ neu: Scouter: in Gießen und Marburg
    - Z.B. Schöner Mobil: in Cölbe

Aktuell (und voraussichtlich auch in Zukunft) gewinnt die Infrastruktur für Elektromobilität, z.B. an Mobilitätsstationen, an Bedeutung für Angebote einer multimodaler Mobilität. So lassen sich beispielsweise öffentliche E-Ladesäulen mit anderen (Mobilitäts-)Angeboten verknüpfen und werden dadurch gut öffentlich wahrnehmbar. Mobilitätsstationen bieten z.B. neben Carsharing-Standorten, attraktiven ÖPNV-Haltestellen, Radabstellmöglichkeiten (z.B. Fahrradboxen mit Lademöglichkeit für E-Räder) auch Raum für andere Serviceangebote (z.B. Mobilitätsberatung, Reparatur-Stationen) und Dienstleistungen.

INFRASTRUKTUR FÜR E-MOBILITÄT

Im Landkreis Gießen gibt es besondere Bemühungen, die Infrastruktur für E-Mobilität auszubauen und Elektromobilität stärker zu etablieren. Zum einen erarbeitet der Landkreis derzeit ein Konzept zur Förderung der Elektromobilität, zum anderen engagieren sich auch lokale Unternehmen, wie beispielsweise die Firma Bender aus Grünberg, die Lade-Infrastruktur im Landkreis deutlich auszubauen.

Regionale Energieversorger betreiben bisher viele der existierenden Stromtankstellen bzw. E-Ladesäulen im Landkreis Gießen[26] Aber auch Unternehmen wie Autohäuser oder Supermärkte (z.B. Lidl, Rewe, Edeka) integrieren öffentlich nutzbare Ladeinfrastruktur für E-Autos (und z.T. auch für E-Bikes und Pedelecs) auf ihren Kundenparkplätzen.[27]

Nach aktuellem Stand gibt es im Landkreis Gießen ca. 28 E-Ladesäulen, mit unterschiedlichen Ladetypen, die z.T. frei zugänglich, z.T. nur für Kunden oder Angestellte der Betriebe nutzbar sind. Ein Großteil der Infrastruktur wird bisher kostenfrei zur Verfügung gestellt:

- Ca. 11 Ladestationen in Gießen (Betreiber: Stadtwerke Gießen, Landkreis Gießen/OVAG, Autohäuser, Lidl, Volksbank Mittelhessen)
- 2 Ladestationen in Heuchelheim (Bäckerei Volkmann, Rinn Beton und Naturstein)
- 2 Ladestationen in Ortsteilen von Hungen (Malessa Holzwerk in Langd, Dorfgemeinschaftshaus in Hungen-Nonnenroth)
- 3 Ladestationen in Grünberg (Edeka, Firma Bender, Sporthotel Grünberg)
- 1 Ladestation in Langgöns (Rathaus/ RWE)
- Ca. 5 Ladestationen in Lich (Walz Erneuerbare Energien GmbH, Rewe Supermarkt, Edeka Supermarkt, Landhaus Klosterwald, Asklepios Klinik Lich)
- 1 Ladestation in Pohlheim (Rathaus/ SWG)
- 1 Ladestation in Staufenberg (AGIP Tankstelle)
- 1 Ladestation in Wettenberg (Fahrwerk Wettenberg)

Neben den bisher häufiger angebotenen Wechselstrom-Ladesäulen (AC, mit Typ 2 Stecker), gibt es erste Angebote an Schnelladesäulen mit Gleichstrom (DC, Ladeleistung bis zu 50 kW) im Landkreis Gießen:

- z.B. an der Autobahnraststätte A5 Grünberg (am Rasthof Rheinhardshain, derzeit in Bau)
- z.B. auf dem Kundenparkplatz von Lidl (in Gießen an der Autobahnabfahrt A 485/ Grünbergerstraße)

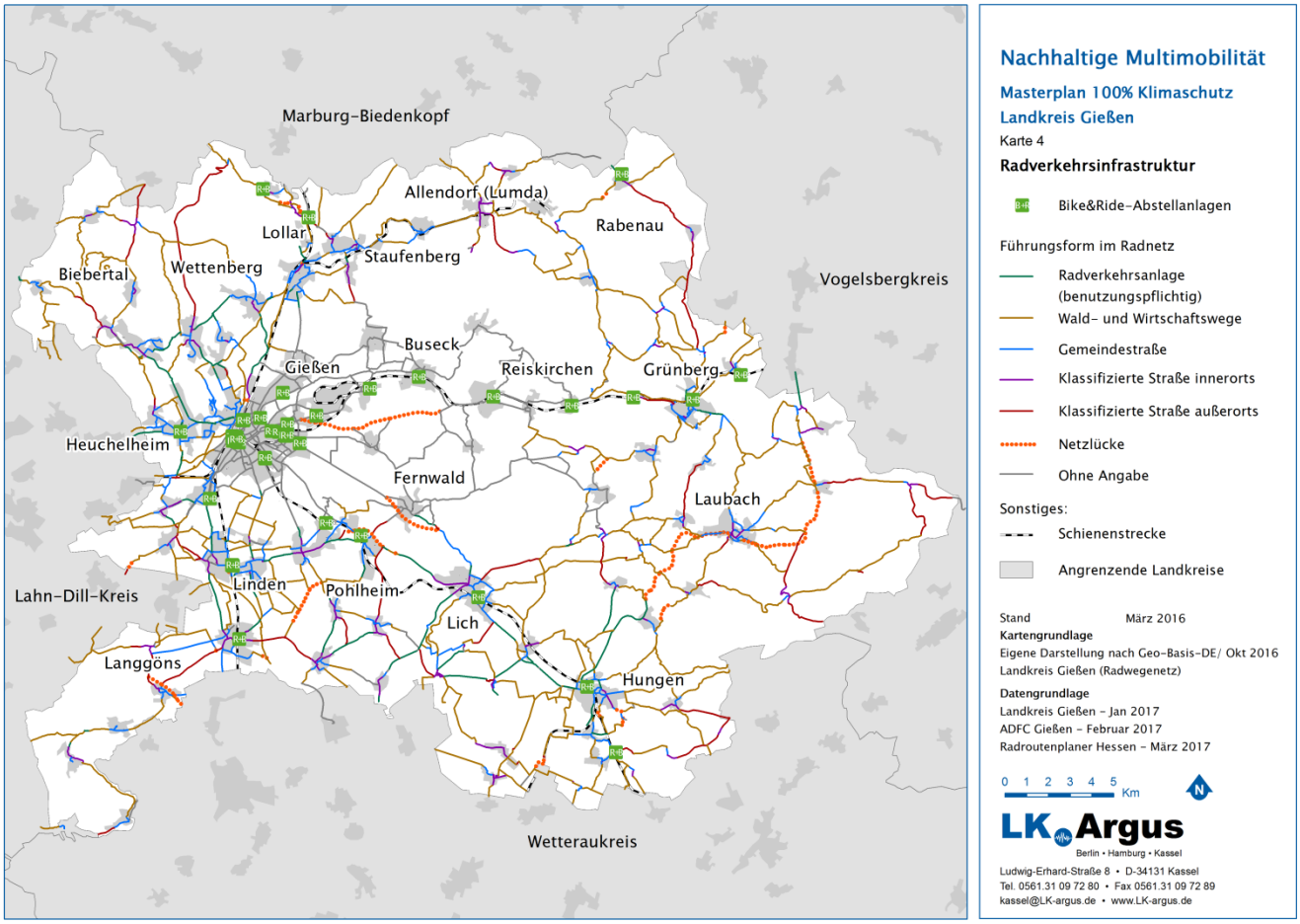
[26] Vgl. Webseite Landkreis Gießen (2015): Beirat tagt: Elektromobilität-wichtiger Baustein zur Energiewende – https://www.lkgi.de/der-landkreis/oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilungen/1341-beirat-tagt-elektromobilitaet-br-wichtiger-baustein-fuer-energiewende

[27] Webseite Stadt Gießen - https://www.giessen.de/Umwelt_und_Verkehr/Stromtankstellen/ und Webseite Plugfinder https://www.plugfinder.de/ und andere

3.2.6 Radverkehr

Das Radroutennetz des Landkreises Gießen umfasst 1.033 km und verteilt sich in seiner Führungsform auf Wald- und Wirtschaftswege (46%), eigenständige Radwege (12%), Gemeindestraßen (21%), klassifizierte Straßen außerorts (10%) und klassifizierte Straßen innerorts (8%).[28]

Karte 4: Radverkehrsinfrastruktur



In den Jahren 2011 bis 2013 wurde das bestehende Radverkehrsnetz vom Landkreis Gießen untersucht und Lücken von ca. 37 km Länge ermittelt. In der Zwischenzeit wurden nach Angabe der Kreisverwaltung bereits einige dieser Lücken geschlossen.[29]

Neben dem Radroutennetz des Landkreises Gießen gibt es folgende Radwegenetzdefinitionen:

- Überregionale Routen:
  - Lahntalradweg
  - Hessische Fernradwege R6 und R7

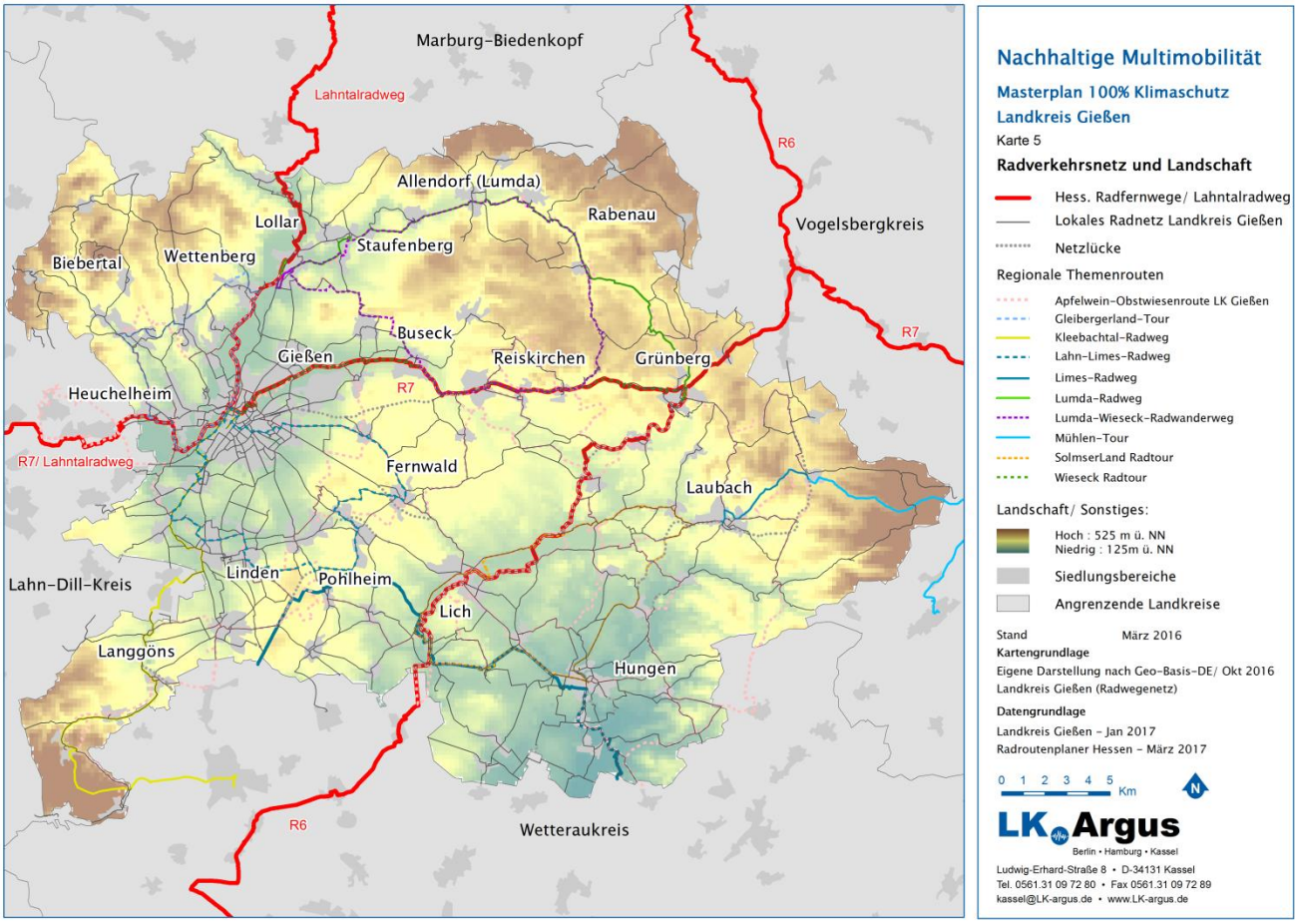
[28] Landkreis Gießen, Informationen zum Radwegenetz vom 07.10.2016, per Email
[29] Landkreis Gießen, Informationen zum Radwegenetz vom 31.07.2017, per Email

- Regionale Themenrouten[30]:
  - Apfelwein-Obstwiesenroute LK Gießen
  - Gleibergerland-Tour
  - Kleebachtal-Radweg
  - Lahn-Limes-Radweg
  - Limes-Rad- bzw. Wanderweg
  - Lumda-Radweg
  - Lumda-Wieseck-Radwanderweg
  - Mühlen Tour
  - SolmserLand Radtour
  - Wieseck-Radtour

Darüber hinaus verlaufen durch den Landkreis verschiedene Radwanderschleifen der Apfelwein-Obstwiesen-Routen. Diese übernehmen aufgrund ihrer Verknüpfungsfunktion vieler einzelner Gemarkungen sowie aufgrund ihres Verlaufs durch die Ortslagen eine Funktion als potentielle Alltags- bzw. Hauptradrouten für den Landkreis.

[30] ivm GmbH/ Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Radroutenplaner Hessen http://radroutenplaner.hessen.de/ (Zugriff: März 2017)

Karte 5: Radverkehrsnetz und Landschaft im Landkreis Gießen



Für die Stadt Gießen gibt es mit dem bereits entwickelten Radverkehrskonzept eine Grundlage zur Förderung des Radverkehrs. Es liegen lokale Definitionen von Radrouten vor sowie ein umfassender Maßnahmenkatalog zur Verbesserung der Situation für den Radverkehr im Stadtgebiet.

Nach Einschätzung des ADFC Gießen gab es in den letzten Jahren wichtige Verbesserungen für den Radverkehr.[31] Hierzu zählten z.B.:

- Die Herstellung von Fahrradabstellanlagen an der Vogelsbergbahn
- Markierung von Schutzstreifen (z.B. Heuchelheim, Rodheimer Straße)
- Öffnung von Einbahnstraßen für den Radverkehr (z.B. in Laubach, Lich, Pohlheim, Biebertal, Grünberg)
- Die Aufhebung der Benutzungspflicht (z.B. in Gießen-Leihgestern an der L 3130)
- Einrichtung von Tempo-30-Zonen und -Anordnungen (z.B. in Pohlheim)

[31] ADFC Gießen (2014): Präsentationsfolien „Verbesserungen für den Radverkehr im Jahr 2014 im Landkreis Gießen". http://www.adfc-giessen.de/dokus/ADFC-Radverkehr_Giessen_2014_Kreis.pdf (Zugriff: 20.04.2017)

Seither werden vom ADFC Gießen weitere Verbesserungen für den Radverkehr gewünscht[32], wie beispielsweise

- Die Erarbeitung eines Radverkehrskonzepts für den Landkreis
- Aufhebung weiterer Benutzungspflichten
- Fahrradabstellanlagen an Schulen
- Einrichtung weiterer Tempo-30-Zonen

Mit der Sanierungsoffensive des Landes Hessen sollen im Landkreis Gießen bis 2022 folgende Lückenschlüsse für den Radverkehr vorgenommen werden[33]:

- Landesstraße L 3054 Gießen –Lützelinden, Länge: 900m

Landesstraße L 3128 Gießen-Buseck, 2 Abschnitte, Länge: ca. 3,5 Km.

3.2.7 Fußverkehr

Im Landkreis Gießen gibt es folgende Wanderrouten:

- Durch den Nordwesten des Landkreises führen der Kelten-Römerpfad (führt um Biebertal herum sowie nach Wettenberg-Krofdorf-Gledberg), der Lahnwanderweg (westlich von Staufenberg und Lollar über Wettenberg durch Biebertal) sowie einige Zuwege zu diesen.
- Durch den südlichen Teil des Landkreises führt der Limes Wanderweg.

Die Wanderrouten dienen dem Fußverkehr hauptsächlich zu Freizeitzwecken. Da durch die Wanderrouten keine Wohnorte oder wichtigen Alltagsziele (wie Arbeit, Schule, Einkaufen etc.) miteinander verbunden sind, übernehmen diese Netze jedoch keine relevante Funktion von Alltagsrelationen im Landkreis Gießen.

Bezogen auf den Fußverkehr oder auch das Thema Nahmobilität sind im Landkreis Gießen keine konzeptionellen Netz-Definitionen, Planungen oder Untersuchungen bekannt.

3.3 Mobilitätsbedarfe und Verkehrsverhalten im Landkreis

3.3.1 Annahmen zum Modal-Split und Verkehrsverhalten im Landkreis

Basis für die Entwicklung von Maßnahmen einer klimafreundlicheren Mobilität ist neben der Analyse des Verkehrsangebots die Feststellung des Status quo des Mobilitätsverhaltens der Bevölkerung.

[32] ADFC Gießen (2014): Präsentationsfolien „Verbesserungen für den Radverkehr im Jahr 2014 im Landkreis Gießen". http://www.adfc-giessen.de/dokus/ADFC-Radverkehr_Giessen_2014_Kreis.pdf (Zugriff: 20.04.2017)

[33] Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (2015): Sanierungsoffensive, Radwege 2016-2022 https://wirtschaft.hessen.de/sites/default/files/media/hmwvl/15-06-09_pk_einzelmassnahmen_radwege.pdf (Zugriff: 27.04.2017)

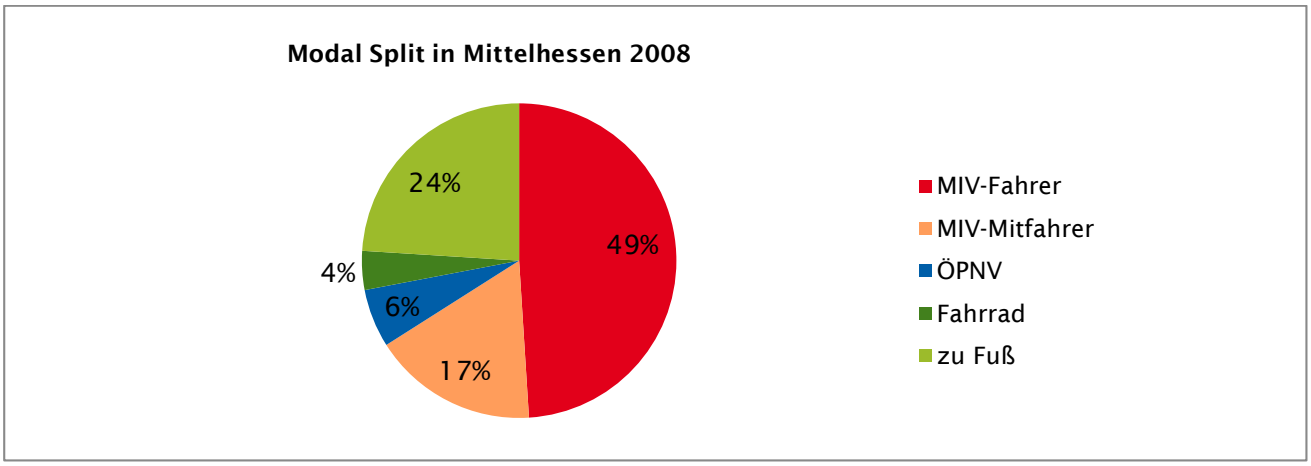
Zur Erhebung von Mobilitätsdaten und Kennwerten zum Mobilitätsverhalten sind Haushaltsbefragungen ein geeignetes Mittel. Auf Kreisebene liegt zum aktuellen Kenntnisstand keine Untersuchung vor, die Aussagen über das ortsspezifische Mobilitätsverhalten ermöglicht.[34]

Als Annäherung an Mobilitätskennziffern für den Landkreis Gießen können die Daten für Mittelhessen aus dem Ergebnisbericht Hessen der bundesweit durchgeführten Mobilitätsstudie „Mobilität in Deutschland" aus dem Jahr 2008 heran gezogen werden.

Mobilitätskennwerte für Personen in Mittelhessen[35]

- In Mittelhessen werden die meisten Wege (66%) mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) zurückgelegt; 48% erfolgen als Fahrer und 17% als Mitfahrer. Daneben werden 34% der Wege mit Verkehrsmitteln des Umweltverbundes zurückgelegt: 4% mit dem Fahrrad, 24% zu Fuß und 7% im Öffentlichen Personenverkehr (ÖPV).
- Die durchschnittliche Anzahl der Wege pro Person beträgt 3,4 Wege/Tag (bei mobilen Personen 3,8 Wege/Tag), was auch dem Landesdurchschnitt entspricht.
- Die durchschnittliche Tagesstrecke in Mittelhessen beträgt 38 km (bei 3,4 Wegen liegt die durchschnittliche Wegelängen bei 11,2 km)
- Die Personen in Mittelhessen sind zu 89% mobil und zu 11 % immobil (d.h. sie machten an einem Erhebungs-Stichtag Wege oder keine Wege).

Abbildung 5: Modal Split des Verkehrsaufkommens (Anteil der Wege je Verkehrsmittel) in Mittelhessen 2008[36]



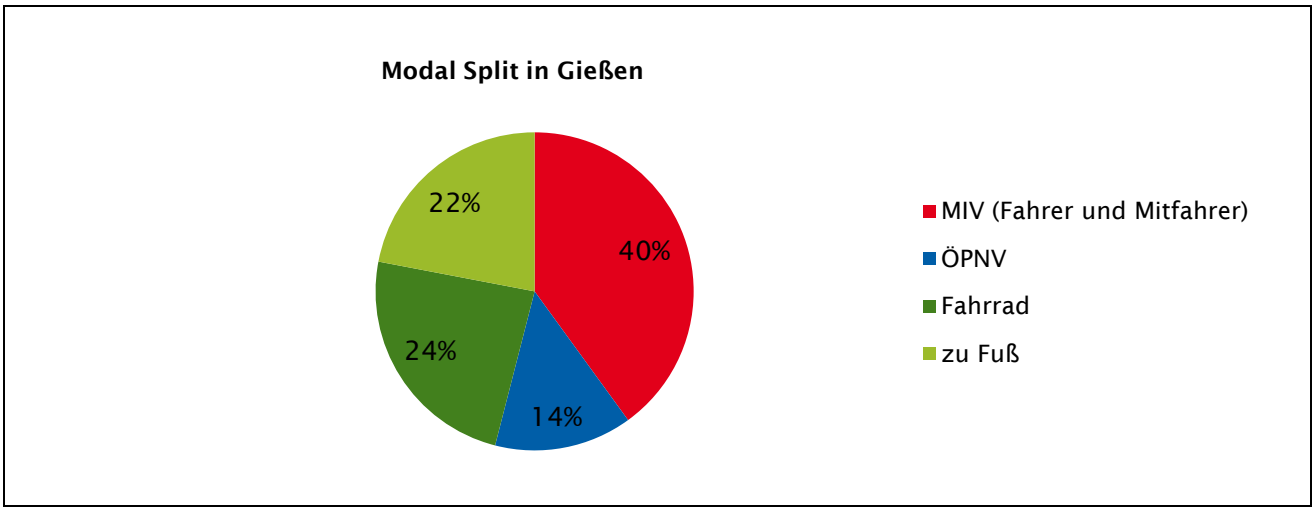
[34] Die Stadt Gießen nahm an der SrV-Studie 2013 Mobilität in Städten der TU Dresden zum Mobilitätsverhalten teil. Jedoch wurde ein zu geringer Rücklauf erreicht und die Stichprobe bzw. die Ergebnisse wurden nicht veröffentlicht und können somit auch für die vorliegende Untersuchung nicht verwendet werden.

[35] Infas (2008): Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht –Hessen, S. 58, 64 – 67.

[36] Infas (2008): Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht –Hessen, S. 64 – 67.

Mit dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Gießen wurde für die Stadt ein Modal Split zum Jahr 2005 veröffentlicht. Aus diesem wird deutlich, dass im Vergleich zum Landkreis aktuell bei dem Mobilitätsverhalten der Einwohner in der Stadt Gießen von einem deutlich höheren Anteil von Radfahrern und ÖPNV-Nutzern ausgegangen werden kann und einem geringeren Anteil von Fahrten im MIV, der insgesamt bei etwa 40% liegt. Im Vergleich zur benachbarten Universitätsstadt Marburg, für die es eine Erhebung des Modal-Splits über ein Projekt zur Mobilität in Städten der TU Dresden, SrV-Studie im Jahr 2013 gab, kann in Gießen von einem ähnlich hohen Anteil des MIV ausgegangen werden. Allein der Radverkehr ist in der Stadt Gießen (vermutlich aufgrund der flacheren topographischen Gegebenheiten und der sehr hohen Studierendendichte) deutlich höher anzunehmen als in der Nachbarstadt.

Abbildung 6: Modal Split des Verkehrsaufkommens (Anteil der Wege je Verkehrsmittel) in Gießen 2005[37]



Verkehrsmittelwahl nach Verkehrsleistung

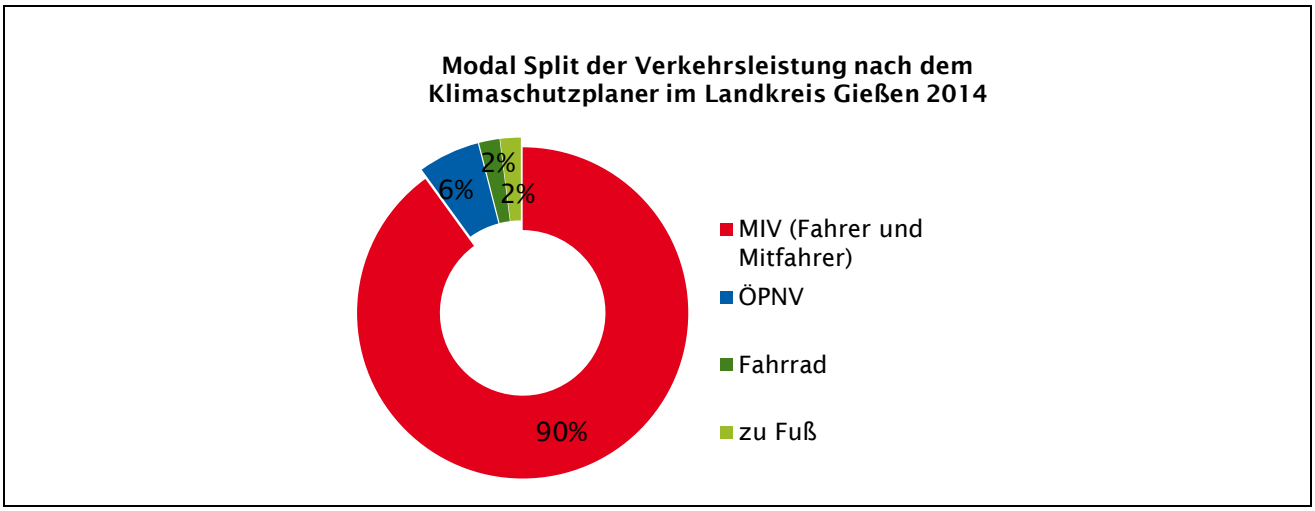
Die Verkehrsleistung im Personenverkehr des Landkreises beträgt nach der Berechnung durch den Klimaschutz-Planer[38] rund 4,38 Mrd. Personenkilometer im Jahr 2014, was ca. 12 Mio. Personenkilometern pro Tag entspricht. Diese verteilen sich nach dieser Berechnung im Modal Split der Verkehrsleistung, d.h. der verkehrsmittelbezogenen Personenkilometer (Pkm), wie folgt auf die verschiedenen Verkehrsmittel: 90% MIV (3.86 Mrd. Pkm), 6% ÖPNV (251 Mio. Pkm) und jeweils 2% (103 Mio. Pkm) im Fuß- und Radverkehr. Der Pkw-Besetzungsgrad liegt im Landkreis Gießen bei 1,48 Personen pro Pkw im Jahr 2014.

Eine aktuelle und repräsentative Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten im Landkreis würde über die Aussagen zu Verkehrsverhalten, Verkehrsleistung und Verkehrsmittelwahl genauere Auskunft und eine zuverlässigere Datengrundlage geben.

[37] Spiekermann GmbH/Stadt Gießen (2005): Verkehrsentwicklungsplan für die Universitätsstadt Gießen. S. 12.

[38] Vergleiche auch Kapitel 3.7.1 Bilanzierungsmethodik; aufgrund geringer Datenverfügbarkeit zum Mobilitätsverhalten im Landkreis Gießen wurden einwohnerbezogenen Verkehrsleistungen über die Einwohnerzahlen und Fahrleistungen mit dem internetbasierten Bilanzierungs-Tool Klimaschutz-Planer hochgerechnet.

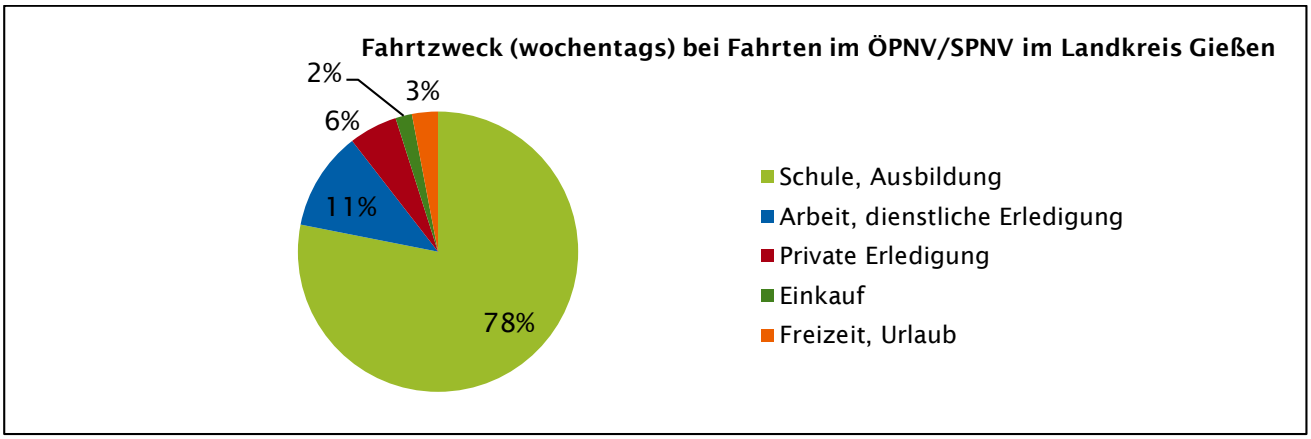
Abbildung 7: Modal Split der Verkehrsleistung (Anteil zurückgelegter Personenkilometer je Verkehrsmittel) im Landkreis Gießen[39]



ÖPNV-Nutzung im Landkreis

Den ÖPNV im Landkreis Gießen nutzen zu fast 80% Schüler und Auszubildende. Die Schülerverkehre sind somit für den ÖPNV-Betrieb aktuell die wichtigste Zielgruppe. Jedoch auch der Weg zur Arbeit oder dienstliche Erledigungen erfolgen mit dem ÖPNV: Jede 10. im ÖPNV transportierte Person im Landkreis Gießen hat zum Fahrtzweck die Arbeit oder eine dienstliche Erledigung (11%) und jede 20. Person nutzt den ÖPNV für Wege privater Erledigungen, Einkaufsfahrten oder Fahrten zum Freizeitzweck sind vergleichsweise seltene Fahrtzwecke der ÖPNV-Nutzung im Landkreis Gießen.[40]

Tabelle 2: Verkehrsmittelnutzung im ÖPV nach Fahrtzweck im Landkreis Gießen 2010[41]



[39] Eigene Darstellung nach Berechnung mit dem Klimaschutz-Planer

[40] Eigene Darstellung nach RMV-Verbundserhebung 2010 (zitiert in ZOV/ rms GmbH (2014): Nahverkehrsplan für den Bereich des Zweckverbandes Oberhessische Versorgungsbetriebe, S. 71.

[41] Ebenda.

In Mittelhessen nutzen von allen Personen ab 14 Jahren, 58% Einzel- oder Mehrfachkarten, 7% Zeitkarten, 6 % Job- oder Semestertickets, 2% andere Tickets und 27% nutzen nie den ÖPNV.

3.3.2 Berufsverkehre und Pendlerverhalten im Landkreis

Eine Statistik darüber, mit welchen Verkehrsmitteln Wege zur Arbeit erfolgen, gibt es für den Landkreis Gießen oder auch Mittelhessen nicht. Aussagen zur Verkehrsmittelwahl von Arbeitswegen liefert eine Auswertung der Studie Mobilität in Deutschland aus dem Jahr 2008 für das Land Hessen: Wege zur Arbeit erfolgen in Hessen zu 68% im motorisierten Individualverkehr (MIV) als Fahrer, zu 6% als MIV-Mitfahrer, zu 13% mit dem öffentlichen Personenverkehr (ÖPV), zu 6% mit dem Fahrrad und zu 7% zu Fuß. Bei den Berufsverkehren übernimmt der MIV eine große Rolle. Wege zur Arbeit machen rund ein Sechstel aller privaten Wegezwecke aus.[42] Da der Modal Split des Landes Hessen im Vergleich zu Mittelhessen einen deutlich niedrigeren MIV-Anteil (58% statt 66% in Mittelhessen) aufweist und gleichzeitig einen höheren ÖPNV Anteil (9% im Vergleich zu 4%in Mittelhessen), kann davon ausgegangen werden, dass im Landkreis Gießen der öffentliche Personenverkehr auf den Wegen zur Arbeit bisher weniger genutzt wird als im Landesdurchschnitt.

Die Berufsverkehre im Landkreis Gießen entstehen zum einen aus den Arbeitswegen zwischen Wohnort und Arbeitsort der Einwohner sowie jener der einpendelnden Berufstätigen, die außerhalb des Landkreises wohnen. Die von diesen Wegen direkt betroffene Zielgruppe beträgt insgesamt rund 121.600 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mit Quelle oder Ziel ihres Arbeitswegs im Landkreis Gießen. Nach Wohn- und Arbeitsort lassen sich diese Berufstätigen im Landkreis in folgende 4 Gruppen gliedern:

- Berufstätige am Wohnort: 24.500 (20%)
- Binnenpendler (innerhalb der Kreisgrenzen zwischen den einzelnen Kommunen): 36.100 (30%)
- Auspendler (nach außerhalb der Kreisgrenze): 31.000 (25%)
- Einpendler (von außerhalb der Kreisgrenze) 30.000 (25%)

Auch Durchgangsverkehre können der Zielgruppe der Berufsverkehre auf dem Territorium des Landkreis Gießen angehören, jedoch ist diese Gruppe zum einen auf Kreisebene schwerer beeinflussbar und zum anderen schwer zu ermitteln.

Berufstätige am Wohnort

Auf vergleichsweise geringeren Distanzen können von Berufstätigen Wege zwischen Wohn- und Arbeitsort zurückgelegt werden, wenn deren Quelle und Ziel innerhalb der Gemeinde- bzw. Stadtgrenze liegt. Insgesamt 24.500 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Landkreis Gießen haben ihren Arbeitsort in derselben Stadt oder Gemeinde wie ihren Wohnort.

[42] Infas (2008): Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht –Hessen, S. 71.

BINNENPENDLER

Rund 36.100 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte pendelten im Jahr 2015 zwischen ihrem Arbeits- und Wohnort innerhalb der Kreisgrenzen des Landkreis Gießen und können somit als Binnenpendler bezeichnet werden. Mit Ausnahme der Städte Gießen, Hungen und Langgöns überwiegt insgesamt die Anzahl der Binnenpendler (54%) gegenüber der der Auspendler über die Kreisgrenze (46%). Innerhalb des Landkreises erfolgen aus allen Städten und Gemeinden die weitaus größten Pendlerströme in die Universitätsstadt Gießen: In diese pendeln rund 16.900 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte „Binnenpendler" aus dem Landkreis, während sich rund 19.200 weitere Binnenpendler zum Arbeiten in die anderen Städte und Gemeinden des Landkreises verteilen. In umgekehrter Richtung pendeln 4.200 der Einwohner Gießens in eine der anderen Kommunen des Landkreiseses aus. Die größten Binnenpendlerströme aus der Stadt Gießen erfolgen nach Pohlheim (ca. 800), Heuchelheim (ca. 600), Linden (ca. 500) und Buseck (ca. 500).

Tabelle 3: Pendler im Landkreis Gießen nach Ziel und Herkunft[43]

	Auspendler (nach, Ziel) 2015	Anteil Auspendler	Einpendler (aus, Herkunft) 2015	Anteil Einpendler
Gesamte Pendlerzahl Landkreis Gießen (Binnen und über Kreisgrenze)	**67.000**	**100%**	**66.100**	**100%**
Binnenpendler unterhalb der Kommunen im Landkreis	**36.100**	**54%**	**36.100**	**55%**
…davon Gießen	*(nach Gießen) 16.900*	*25%*	*(aus Gießen) 4.200*	*6%*
…davon sonstige Kommune	*(nach sonstige Kommune im LK) 19.200*	*29%*	*(aus sonstige Kommune im LK) 32.900*	*49%*
Gesamt (über Kreisgrenze)	**31.000**	**46%**	**30.000**	**45%**
Pendler Lahn-Dill-Kreis	6.300	9%	9.400	14%
Pendler Wetteraukreis	5.300	8%	4.700	7%
Pendler Frankfurt a.M.	5.100	8%	500	<1%
Pendler Marburg-Biedenkopf	3.300	5%	4.900	7%
Pendler Vogelsbergkreis	1.300	2%	3.300	5%
Pendler Hochtaunuskreis	1.300	2%	300	<1%
Pendler Main-Taunus-Kreis	600	1%	100	<1%
Pendler Main-Kinzig-Kreis	500	<1%	400	<1%
Pendler Limburg-Weilburg	400	<1%	600	<1%
Pendler Sonstige Kreise	6.800	10%	5.800	9%

[43] Eigene Berechnung nach Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016): Arbeitsmarkt in Zahlen, Gemeindedaten Juni 2015, gerundet auf 100 Pendler.

Einpendler über die Kreisgrenze

Neben den Binnenpendlern und Auspendlern ergeben sich auch Mobilitätsbedarfe bei denjenigen Personen, die außerhalb des Landkreises wohnen und ihren Arbeitsplatz in einer der 18 Städte oder Gemeinden haben. Die Zahl der Einpendler aus einem anderen Landkreis war mit rund 30.000 im Jahr 2015 etwa gleich hoch wie die der Auspendler (31.000).

Der größte Anteil der Einpendler kommt aus dem Lahn-Dill-Kreis, welcher auch bei den Auspendlern an erster Stelle steht. Aber auch Marburg-Biedenkopf, der Wetteraukreis und der Vogelsbergkreis sind häufige Wohnorte der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Landkreis Gießen.

Auspendler über die Kreisgrenze

Weitere rund 31.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte pendeln über die Kreisgrenze hinaus in einen anderen Landkreis. Etwa 30% der Einwohner, die aus dem Landkreis Gießen über die Kreisgrenze pendeln, haben ihren Wohnort in der Stadt Gießen (9.000 Auspendler). Für die über die Kreisgrenze pendelnden Gießener stellen der Lahn-Dill-Kreis (ca. 2.100 Auspendler), die Stadt Frankfurt a. M. (ca. 1.700 Auspendler), der Landkreis Marburg Biedenkopf (1.000 Auspendler) und der Wetteraukreis (ca. 900 Auspendler) die häufigsten Arbeitsstätten dar.

Auch insgesamt sind der Lahn-Dill-Kreis (6.300 Auspendler), der Wetteraukreis (5.300 Auspendler), die Stadt Frankfurt am Main (5.100 Auspendler) und auch der Landkreis Marburg-Biedenkopf (3.300 Auspendler) die häufigsten Ziele von Auspendlern über die Kreisgrenze. Wird über die Kreisgrenze gependelt, so erfolgt dies von den meisten Kommunen aus i.d.R. in die jeweils räumlich angrenzende Gebietskörperschaft, wie z.B.

- aus Allendorf, Lollar und Rabenau vorwiegend in Richtung Marburg-Biedenkopf
- aus Hungen, Langgöns, Laubach und Lich überwiegend in den Wetteraukreis,
- aus Grünberg in Richtung Vogelsbergkreis,
- und aus Biebertal, Heuchelheim, Langgöns und Linden vorwiegend in Richtung Lahn-Dill-Kreis.

Bei den Kommunen Buseck, Fernwald, Pohlheim, Reiskirchen und Staufenberg zeichnen sich unter den Auspendlern nach außerhalb der Kreisgrenze weniger deutlich einzelne Kreise als Arbeitsorte ab.

Von Ihrem Wohnort in einer der Kommunen des Landkreises Gießen aus legen im Durchschnitt 16% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten einen Arbeitsweg von 50 km Entfernung und mehr zurück. In den Städten Gießen und Linden sowie den Gemeinden Fernwald und Langgöns ist der Anteil jener, die über 50 km Arbeitsweg zurücklegen, überdurchschnittlich hoch (über 18% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten).

Abbildung 8: Ein- und Auspendler im Landkreis Gießen 2015

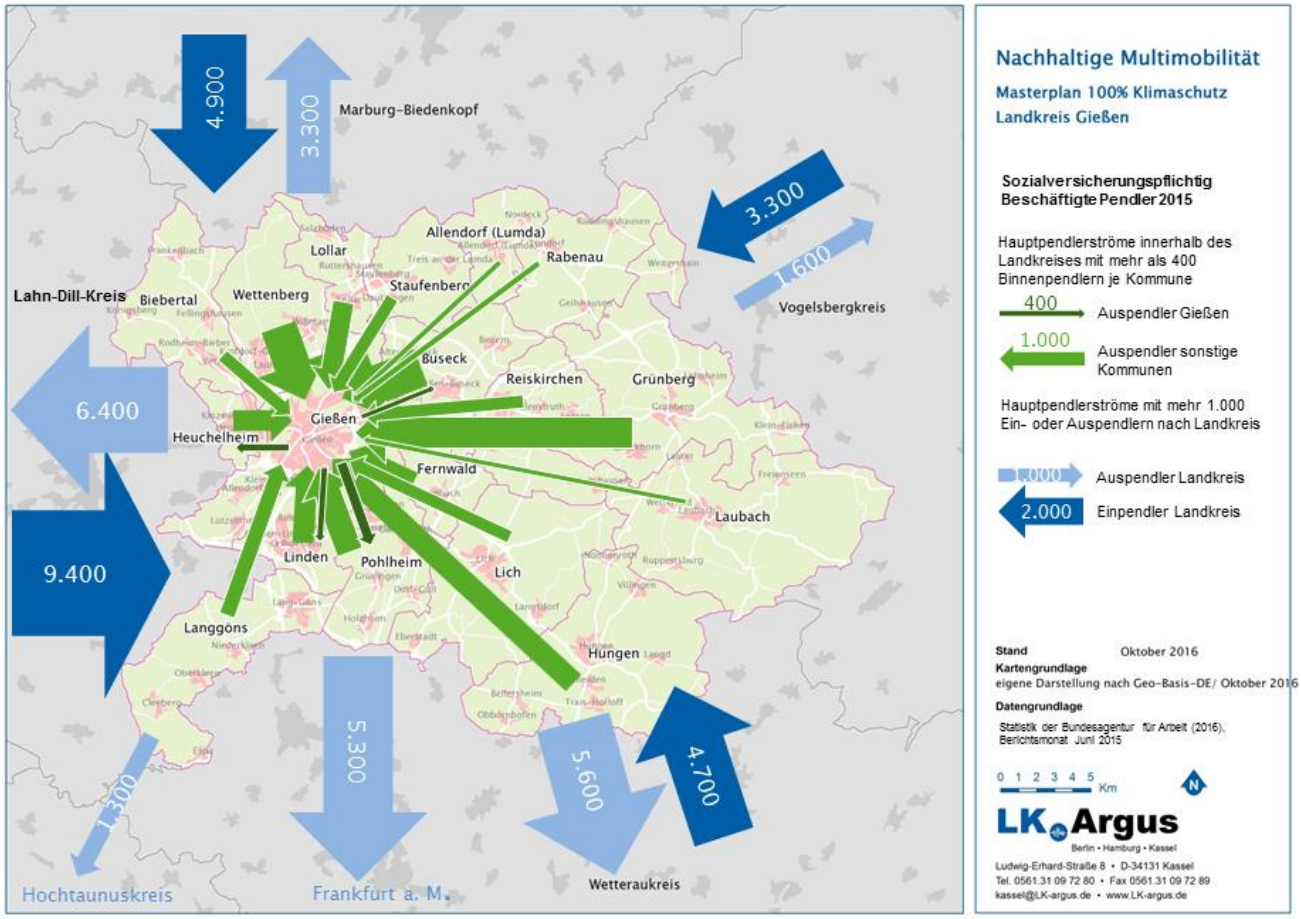
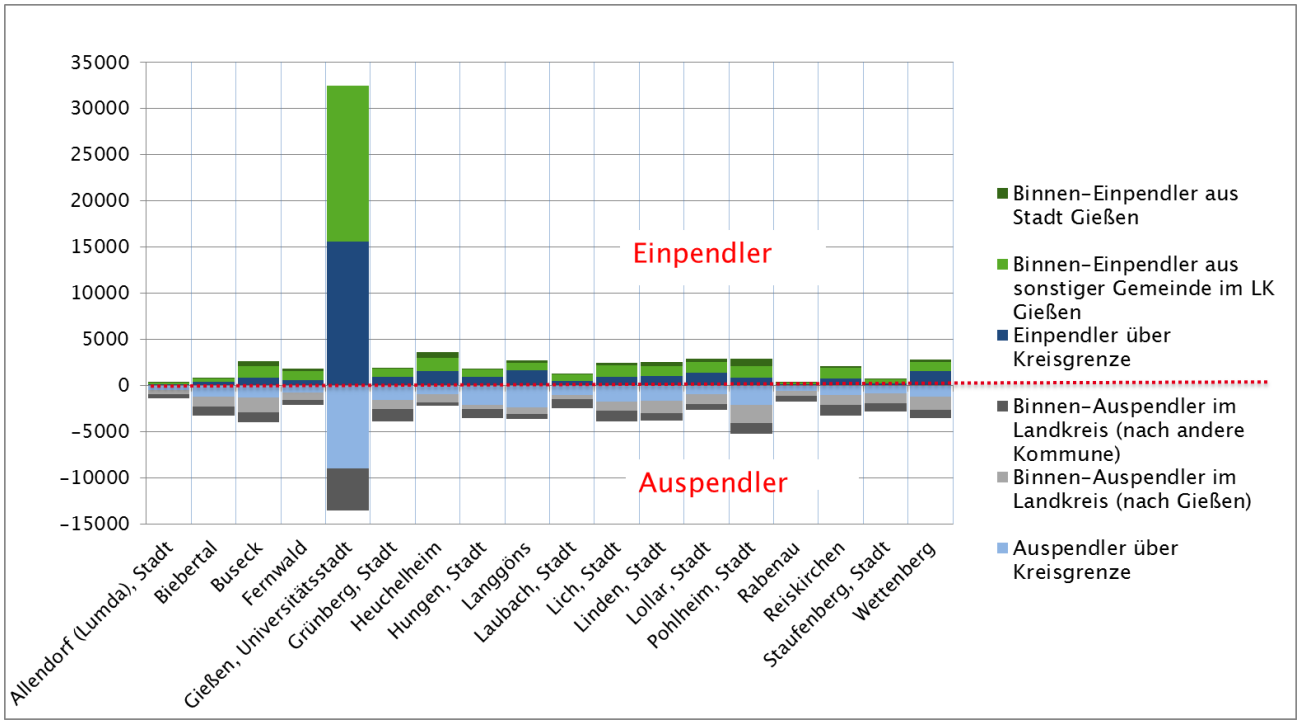


Abbildung 9: Ein- und Auspendler nach Kommunen des Landkreises 2015



3.3.3 Ausbildungsverkehre: Studierenden- und Schülerverkehre

Neben den Verkehren der Berufstätigen zwischen ihrem Wohn- und Arbeitsort stellen auch die Verkehre durch Schüler, Auszubildende und Studierende relevante tägliche Mobilitätsbedarfe, Wegebeziehungen und daraus resultierende Verkehre dar. Ausbildungswege erfolgen in Hessen zu 8% im motorisierten Individualverkehr (MIV) als Fahrer, zu 19% als MIV-Mitfahrer, 38 % im Öffentlichen Personenverkehr (ÖPV), 10% mit dem Fahrrad und 25% zu Fuß.

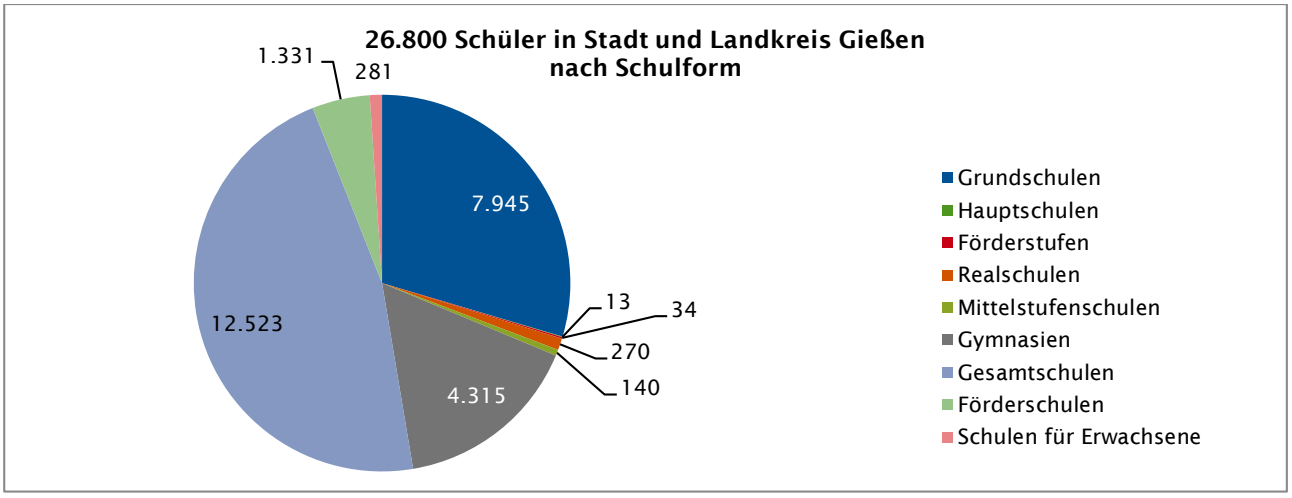
Tägliche Mobilitätsbedarfe bestehen wochentags für im Landkreis wohnende Schüler und Studierende sowie für diejenigen, die in diesen einpendeln zwischen ihrem Wohnort und der jeweiligen Bildungseinrichtung. Die höchste Dichte an Bildungseinrichtungen, d.h. Ziele des Schul- und Ausbildungsverkehrs, gibt es im Stadtgebiet Gießen.

Im Landkreis Gießen gibt es 40 Grundschulen, 10 Gesamtschulen, 5 Förderschulen und eine Berufsschule. Alle Gemeinden und Städte verfügen über Grundschulen auf ihrem jeweiligen Gemeindegebiet (jedoch nicht jedem Ortsteil). Bis auf die Stadt Staufenberg befindet sich in jeder Stadt des Landkreises eine weiterführende Schule (Gesamtschule). In der Universitätsstadt Gießen befinden sich neben 11 Grundschulen und 23 sonstigen Schulen weiterhin die Universität sowie zwei weitere Hochschulen als besonders prägende Bildungsstandorte in der Region.

Im Schuljahr 2014/2015 besuchten rund 26.800 Schüler eine allgemeinbildende Schule im Landkreis Gießen[44]. Etwa 14.500 von diesen besuchten eine der Schulen im Landkreis (ohne Stadt Gießen), was im Umkehrschluss bedeutet, dass etwa 12.300 Schüler in der Stadt Gießen zur Schule gehen.

Im Landkreis sind besondere Zielorte vieler Schüler die Städte Grünberg (ca. 2.100 Schüler), Pohlheim (ca. 1.600 Schüler), Hungen (ca. 1.500 Schüler) und Buseck (ca. 1.300 Schüler), wo sich auch die größten Gesamtschulen (mit ca. 900 bis ca. 1.600 Schülern) befinden.

Abbildung 10: Schülerzahlen im Landkreis Gießen 2014[45]



[44] Hessisches Statistisches Landesamt (2015): Statistische Berichte, Die allgemeinbildenden Schulen in Hessen, Stand 01. November 2014., Stand März 2015, Wiesbaden.
[45] Ebenda.

Tabelle 4: Übersicht zu Schulen im Landkreis Gießen[46]

	Anzahl Schulen im LK	Geschätzte Schülerzahl an Schulen im Schuljahr 2014/15
Allendorf (Lumda), Stadt	1 Grundschule, 1 Kooperative Gesamtschule	**ca. 500**
Biebertal	3 Grundschule, 1 Förderschule	**ca. 300**
Buseck	3 Grundschulen, 1 Gesamtschule, 1 Förderschule	**ca. 1.300**
Fernwald	2 Grundschulen	**ca. 200**
Gießen, Universitätsstadt*	11 Grundschulen, 23 sonstige Schulen*	**ca. 12.300**
Grünberg, Stadt	2 Grundschulen, 1 Integrierte Gesamtschule (inkl. 1 Förderschule)	**ca. 2.100**
Heuchelheim	1 Grundschule	**ca. 200**
Hungen, Stadt	4 Grundschulen, 1 Integrierte Gesamtschule	**ca.1.500**
Langgöns	2 Grundschulen,	**ca. 300**
Laubach, Stadt	1 Grundschule, 1Kooperative Gesamtschule (inkl. Gymnasialer. Oberstufenschule)	**ca. 800**
Lich, Stadt	3 Grundschulen, 1 Kooperative Gesamtschule	**ca. 1.100**
Linden, Stadt	2 Grundschulen, 1 Kooperative Gesamtschule	**ca. 900**
Lollar, Stadt	2 Grundschulen, 1 Kooperative Gesamtschule	**ca. 1.100**
Pohlheim, Stadt	4 Grundschulen, 1 Integrierte Gesamtschule	**ca. 1.600**
Rabenau	2 Grundschulen	**ca. 100**
Reiskirchen	2 Grundschulen	**ca. 300**
Staufenberg, Stadt	4 Grundschulen	**ca. 200**
Wettenberg	3 Grundschulen, 1 Integrierte Gesamtschule	**ca. 900**

* Schulen bzw. Schüler der Stadt Gießen sind in der Schulstatistik des Landkreises nicht enthalten

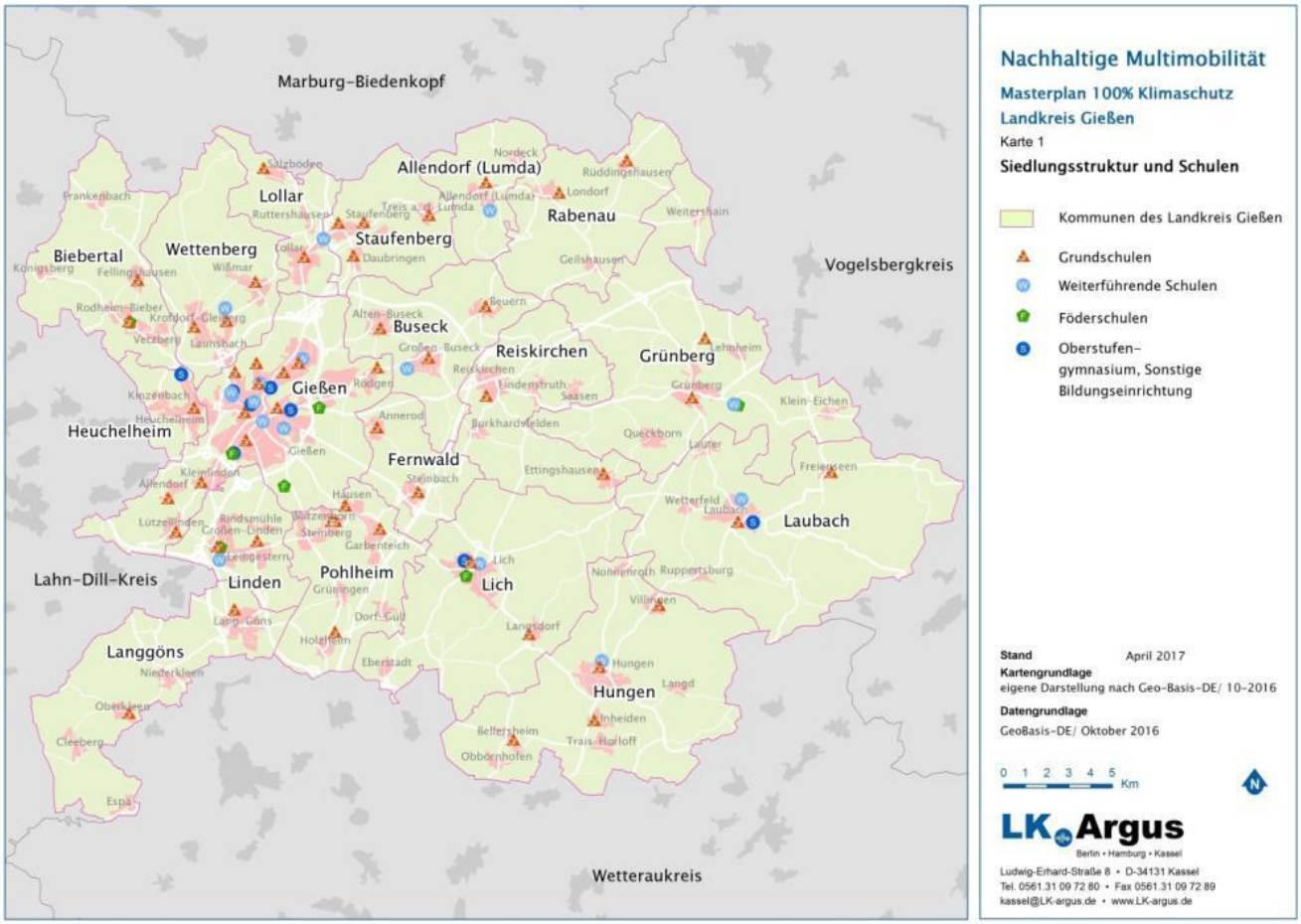
MOBILITÄT VON STUDIERENDEN - STANDORTE DER UNIVERSITÄT GIEßEN:

Die Justus Liebig Universität Gießen ist mit ca. 28.000 Studierenden eine prägende Bildungseinrichtung in Gießen mit mehreren Standorten im Stadtgebiet.

Darüber hinaus gibt es mit Standort in Gießen noch die Technische Hochschule Mittelhessen (15.000 Studierende in Gießen/Friedberg/Wetzlar), die Hessische Hochschule für Polizei und Verwaltung und eine Verwaltungs- und Wirtschaftsakademie als weitere Bildungseinrichtungen.

[46] Staatliches Schulamt für den Landkreis Gießen und den Vogelsbergkreis (2016): Liste -Öffentliche Schulen, Stand 14.06.2016, ergänzt durch prognostizierte Schülerzahlen für das Schuljahr 2014/15 aus dem Schulentwicklungsplans des Landkreises Gießen 2013. Schüler sind auf 100 gerundet.

Karte 6: Siedlungsstruktur und Bildungsstandorte im Landkreis Gießen



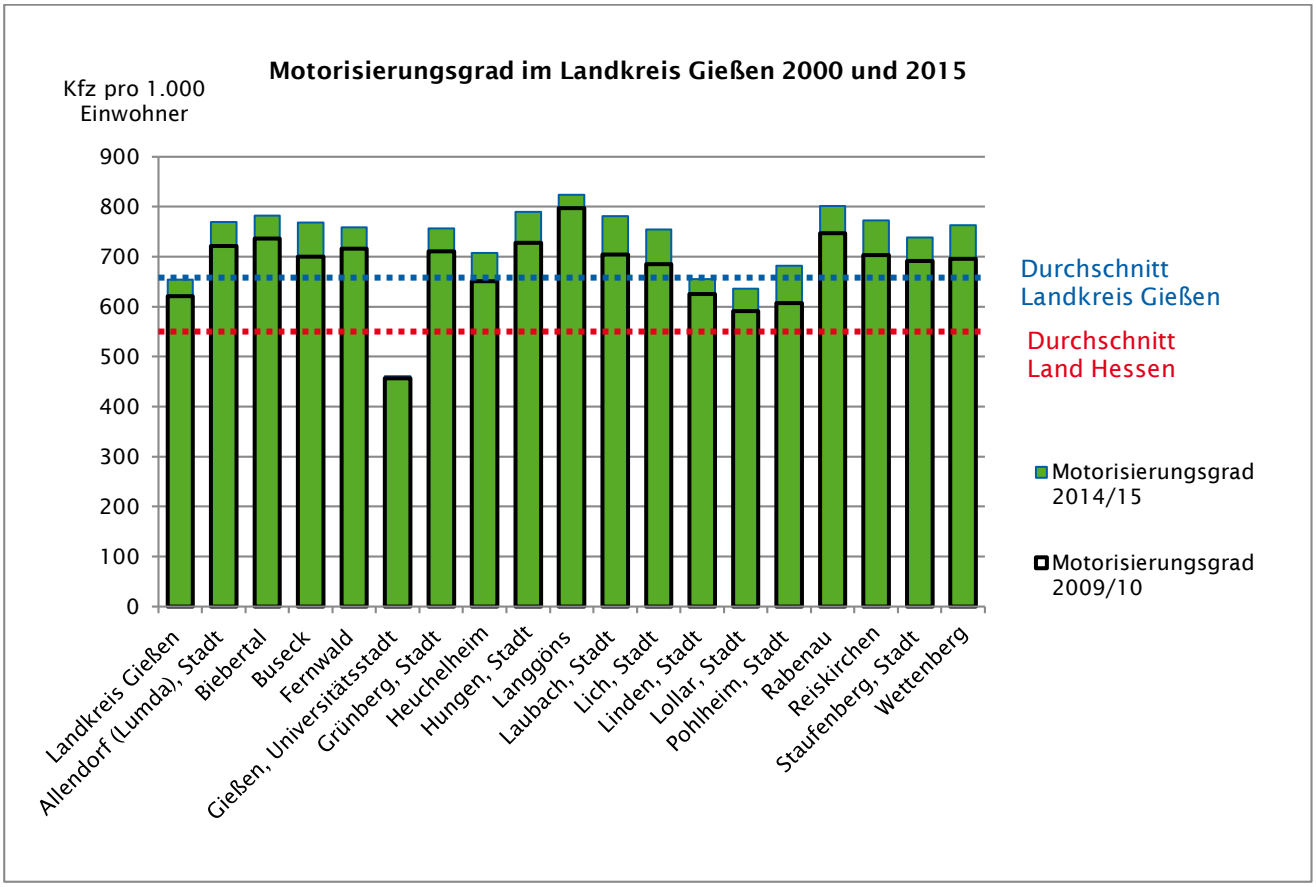
3.4 Verkehrsmittelverfügbarkeit im Landkreis Gießen

In Mittelhessen standen Haushalten im Jahr 2008 durchschnittlich 1,8 Fahrräder und 1,4 Pkw zur Verfügung. 54% der Haushalte steht 1 Pkw zur Verfügung, 26% haben 2 Pkw und mehr zur Verfügung. Nur rund 1 % der Haushalte besitzt keinen Pkw.[47]

Der Motorisierungsgrad im Landkreis liegt im Jahr 2014/2015 bei 654 Kfz pro 1000 Einwohner (EW). In der Universitätsstadt Gießen mit 461 Kfz pro 1000 EW liegt der Motorisierungsgrad unterhalb des Landesdurschnitts von 567 Kfz pro 1000 EW. Alle weiteren Städte und Gemeinden haben vergleichsweise überdurchschnittlich hohe Motorisierungsgrade. Die höchsten weisen die ländlichen Gemeinden Langgöns und Rabenau mit 800 und mehr Kfz pro 1000 Einwohner auf. [48]

[47] Infas (2008): Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht –Hessen.
[48] Kraftfahrt Bundesamt KBA (201)5: Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden , 1. Januar 2015. Flensburg.

Abbildung 11: Motorisierungsgrad im Landkreis Gießen 2015 und 2010

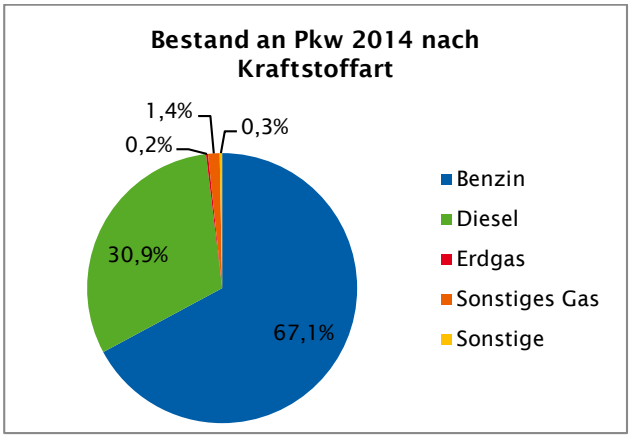


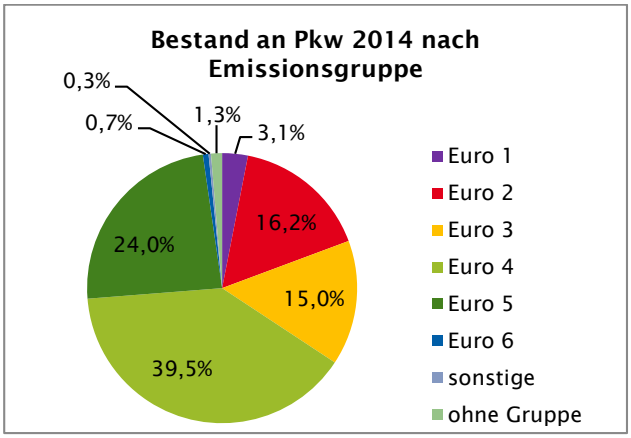
In den letzten 5 Jahren, bzw. seit 2010, ist der Motorisierungsgrad im Landkreis um etwa 5% angestiegen. In Pohlheim (+12%) und Lich (+11%) war dessen Zunahme am höchsten. Unterdurchschnittlich stieg der Motorisierungsgrad nur in der Gemeinde Langgöns an (3%), wo er aber insgesamt mit über 800 Kfz pro 1.000 Einwohner ohnehin am höchsten ist und in Gießen stagnierte er annähernd - bei einem Zuwachs von 1%.[49]

Rund 2/3 (64%) des im Landkreis Gießen gemeldeten Pkw- Bestands verfügt im Bilanzjahr 2014 über die Emissionsgruppe Euro 4 oder höher. Die Pkw werden zu rund 2/3 mit Otto-Motoren (Benzin) betrieben und zu etwas weniger als 1/3 mit Diesel-Motoren. Nur 0,2% der Fahrzeuge werden mit Erdgas und 0,3% mit sonstigen Kraftstoffen und Strom betrieben. 31 der insgesamt 140.967 zugelassenen Pkw im Landkreis Gießen werden im Bilanzjahr 2014 mit Elektromotor betrieben.

[49] Eigene Auswertung nach Kraftfahrt Bundesamt KBA (2015, 2010): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden, 1. Januar 2015 und Hessisches Statistisches Landesamt (2015, 2010): Hessische Gemeindestatistik 2015, 2. korrigierte Auflage Februar 2016. Wiesbaden.

Die kommunale Fahrzeugflotte im Landkreis Gießen 2014[50]



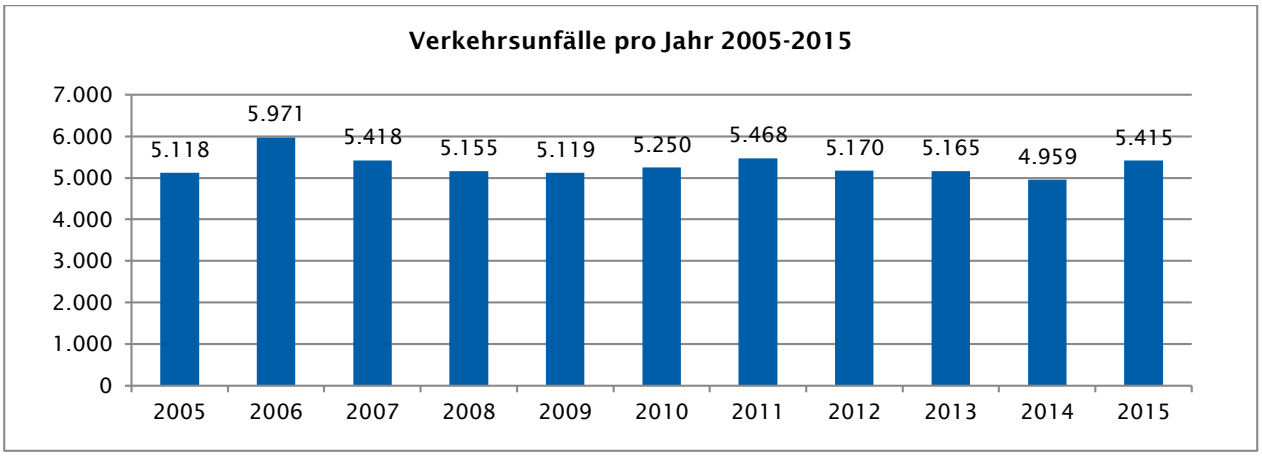


3.5 Unfallgeschehen im Landkreis Gießen[51]

Die Anzahl der Verkehrsunfälle im Landkreis Gießen schwankte in den letzten Jahren zwischen rund 5.000 und 6.000 Verkehrsunfällen pro Jahr. Die meisten Verkehrsunfälle wurden im Jahr 2006 registriert.

Im Jahr 2015 ereigneten sich im Landkreis 184 Verkehrsunfälle mit Radfahrerbeteiligung. Der Unfallschwerpunkt lag im Innenstadtbereich der Stadt Gießen in Kreuzungs- und Einmündungsbereichen.

Abbildung 12: Verkehrsunfälle 2005-2015 im Landkreis Gießen [52]



[50] Kraftfahrt Bundesamt KBA (2014): Fahrzeugzulassungen, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 01. Januar 2014, FZ 1. Flensburg.

[51] Webseite Polizeipräsidium Mittelhessen (Stand 24.03.20016): Unfallstatistiken für die Jahre 2010 bis 2015. – https://www.polizei.hessen.de/icc/internetzentral/nav/cdd/cdd40cfb-c525-2001-7129-c3611142c388&uCon=3ae60992-1a68-6f21-4418-7812109241c2&uTem=bff71055-bb1d-50f1-2860-72700266cb59.htm (Letzter Zugriff: 03.05.2017)

[52] ebenda

Tabelle 5: Unfallbereiche im Landkreis 2010-2015[53]

Unfallbereich	Haupt-Unfallursachen, Charakteristika	Unfalljahre
B 276 zwischen Laubach und Schotten	Geschwindigkeitsüberschreitungen, Beteiligung von Motorradfahrern (an Wochenenden, im Sommer)	2010, 2011, 2012, 2015
B 457 zwischen Gießen und Fernwald	Unterschiedliche Ursachen	2013, 2014, 2015

Zwei Unfallbereiche kristallisierten sich in den letzten 5 Jahren im Landkreis heraus: Die B 267 zwischen Laubach und Schotten sowie die B 457 zwischen Gießen und Fernwald (siehe obenstehende Tabelle).

3.6 Akteure zum Handlungsfeld Mobilität im Landkreis

Im Landkreis Gießen ist keine kreisweite, interkommunale gesonderte Vernetzung oder Abstimmung zwischen lokalen Akteuren zum Thema Mobilität bekannt, die über die gewöhnlichen Planungs- und Beteiligungsprozesse hinausgehen (z.B. bei Aufstellung und Fortschreibung des Nahverkehrsplans, Planfeststellungsverfahren, FNP- und B-Plan-Verfahren).

Mit der Erarbeitung des Maßnahmenkonzepts zur Teilstudie H05 Nachhaltige Multimobilität des Masterplans 100% Klimaschutz fand ein Workshop statt, bei dem verschiedene Akteure zum Thema Mobilität zusammenkamen. Nach Rückmeldung der Teilnehmenden war dieser Termin einer der ersten dieser Art, der lokale Akteure aus Politik, Verkehrsunternehmen und auch Interessensgruppen auf Kreisebene an einen Tisch zusammen brachte, um sich mit dem Thema Mobilität bzw. einer integrierten Betrachtung des Verkehrsgeschehens und zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten im Landkreis zu befassen. Es fehlt nach Einschätzung der Anwesenden dieses Termins im Landkreis bisher an einer Struktur, z.B. einer Arbeitsgruppe oder einem Forum, das diese Form der direkten Kommunikation, des Informationsaustauschs, einer strategischer Abstimmung und Vernetzung zum Thema Mobilität/Verkehr ermöglicht.

Auf den Planungsebenen wie Bund, Land, Region, Kreis, Stadt und Gemeinde finden sich neben den Einwohnern vielfältige Akteure, die das Mobilitätsangebot sowie Verkehrsgeschehen bis auf Kreis-, Stadt- und Gemeindeebene beeinflussen und mitbestimmen. Im Folgenden sind für den Landkreis Gießen beispielhaft wichtige Akteure der verschiedenen Planungsebenen benannt:

Akteure der übergeordnete Planungsebenen: Bund, Land und Region

- Politik/Parlamente auf Bund und Landesebene (z.B. Bereitstellung durch Gesetze, Steuern, Förderinstrumente), Bundesverkehrswegeplan
- Hessen Mobil (Baulastträger von Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen),

[53] Webseite Polizeipräsidium Mittelhessen (Stand 24.03.20016): Unfallstatistiken für die Jahre 2010 bis 2015. – https://www.polizei.hessen.de/icc/internetzentral/nav/cdd/cdd40cfb-c525-2001-7129-c3611142c388&uCon=3ae60992-1a68-6f21-4418-7812109241c2&uTem=bff71055-bb1d-50f1-2860-72700266cb59.htm (Letzter Zugriff: 03.05.2017)

- Arbeitsgemeinschaft für Nahmobilität in Hessen (AGNH)[54]
- Regierungspräsidium, Regionalmanagement Mittelhessen, IHK Gießen-Friedberg
- RMV/HLB (Regionalbusse, Schienenpersonennahverkehr),
- Die Bahn (Schienenpersonenfernverkehr, Güterverkehr, Flinkster Carsharing)
- ggf. weitere (wie z.B. Handelsketten, bundesweit agierende Unternehmen)

Akteure auf Kreisebene

- Landkreis Gießen: Fachbereich 7/ Bauordnung, Umwelt und Verkehr (zuständig als Baulastträger für Kreisstraßen, und Verkehrsanordnungen innerorts bei kleineren Gemeinden), Klimaschutz-Management, Schulamt
- Verkehrsgesellschaft Oberhessen (VGO) und Zweckverband Oberhessische Verkehrsbetriebe ZOV (Busverkehre): Zusammen mit dem Aufgabenträger Zweckverband Oberhessische Versorgungsbetriebe organisiert und finanziert die VGO für den Wetteraukreis, den Vogelsberg und den Landkreis Gießen den öffentlichen Personennahverkehr (Busverkehr). Dabei hat der Landkreis (neben den beiden anderen Eigentümern Wetteraukreis und Vogelsbergkreis) 9 von 52 Stimmen bzw. einen Vermögensanteil von 16,2% am Unternehmen.
- Fahrgastbeirat des Landkreis Gießen als eine Schnittstelle zwischen Fahrgästen und Verkehrsunternehmen, Aufgabenträger und lokaler Nahverkehrsorganisation
- Kommunenübergreifend agierende Vereine und Interessensgruppen wie der ADAC Kreisverband Gießen, der VCD Landkreis Gießen, der ADFC Kreisverband Gießen, B.U.N.D. u.v.m.
- ggf. weitere

Lokale Akteure

- Verwaltungen, Kommunale Betriebe, Stadtwerke Gießen
- Lokale Busunternehmen (z.B. Mit.Bus Gießen)
- Sonstige lokale Mobilitätsanbieter (z.B. Carsharing)
- Lokale Arbeitgeber, Unternehmen (z.B. Berufsverkehre)
- Lokale Vereine und Interessensgruppen (z.B. Verein Lebenswertes Gießen, Flux Stadtimpulse Gießen, Lumdatalbahn e.V.)
- Lokale Bildungseinrichtungen/ Schulen/ Universität (z.B. Ausbildungsverkehre)
- Arbeitsgruppe Verkehr mit den Hochschulen und der Stadt Gießen (seit September 2009)[55]

[54] Der Landkreis Gießen sowie einige seiner Kommunen (Stadt Gießen, Heuchelheim, Lollar, Staufenberg, Rabenau und Hungen) sind Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft für Nahmobilität in Hessen.

3.7 Energie- und Treibhausgasbilanz im Verkehrssektor

3.7.1 Bilanzierungsmethodik

Die Bilanzierung des Verkehrssektors erfolgte nach dem Territorialprinzip im Untersuchungsgebiet des Landkreises Gießen, einer Methodik, nach welcher alle innerhalb des kommunalen Gebiets stattfindenden Verkehre berücksichtigt werden.[56] Die Berechnung erfolgte mit dem internetbasierten Tool Klimaschutz-Planer. Dieser ermittelt die Endenergieverbräuche (EEV) und Treibhausgas(THG)-Emissionen über Fahrleistung bzw. Verkehrsleistung im Kfz- und Schienenverkehr. Im Klimaschutz-Planer sind verkehrsmittelspezifische Endenergieverbräuche und Kraftstoffmixe des IFEU-Instituts (Tremod) hinterlegt.

Zu Verkehrsleistungen sind kommunenfeine Daten des Umweltbundesamts, die von diesem über das Softwaretool GRETA ermittelt werden, für das Jahr 2014 hinterlegt und können auf derselben Datengrundlage fortschreibbar aktualisiert werden.

Die Daten des Schienenverkehrs im Landkreis Gießen stammen von der Deutschen Bahn und sind ebenfalls im Klimaschutz-Planer hinterlegt.

Die Fahr- und Verkehrsleistungen im Linienbusverkehr wurden bei den Verkehrsbetrieben (SWG, VGO/ZOV und RMV) abgefragt.

3.7.2 Grundlage: Fahrleistung und Antriebstechnologien nach Verkehrsmitteln im Landkreis Gießen

Die Fahrleistung des Kfz-Verkehrs auf den Straßen des Landkreises beläuft sich im Jahr 2014 auf rund 3,14 Mrd. Fahrzeugkilometer, was täglich 8,6 Mio. Fahrzeugkilometern entspricht.

Der größte Teil der Straßenfahrleistung im Landkreis Gießen wurde im Jahr 2014 auf den Autobahnen abgewickelt (ca.41%). Die anderen Fahrleistungen erfolgten zu etwa 36% auf Straßen außerorts und 23% innerorts.

Rund ein Viertel der gesamten Kfz-Fahrleistung (784,5 Mio. Fahrzeugkilometer) des Landkreises findet auf dem Territorium der Stadt Gießen statt. Auch dort generiert der Autobahnverkehr einen großen Anteil der kommunalen Verkehrsleistung (245,3 Mio. Fahrzeugkilometer bzw. ca. 19%).

Im Landkreis Gießen machen leichte Nutzfahrzeuge 5% und Lkw 9% (zusammen 14%) der gesamten Kfz-Fahrleistung auf der Straße aus. Die Lkw-Fahrleistung findet hauptsächlich (zu 70%) auf den Autobahnen statt, ebenso die Fahrleistung der leichteren Nutzfahrzeuge (zu ca. 50%).

---

[55] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz HMUELV (2011): 1. Fortschreibung Luftreinhalteplan für das Gebiet Lahn-Dill, Gießen/Wetzlar. Wiesbaden. S. 60.

[56] Die Bilanzierung des Verkehrssektors erfolgte nach der im Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung (FH Aachen/Wuppertal-Institut/DLR, 2016) empfohlenen Methodik mit dem Tool Klimaschutz-Planer und orientiert sich an den Empfehlungen der BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal (IFEU-Institut, 2016). Siehe hierzu auch die Erläuterungen zur Methodik im Gesamtbericht Masterplan 100% Klimaschutz.

Im Schienenpersonennahverkehr erfolgen auf dem Territorium des Landkreises rund 1,48 Mio. Zug-Kilometer im Jahr 2014, was etwa 133,6 Mio. Personenkilometern entspricht.

Abbildung 13: Fahrleistungen im Landkreis Gießen 2014 im Motorisierten Individualverkehr (MIV) und Straßengüterverkehr (StGV)

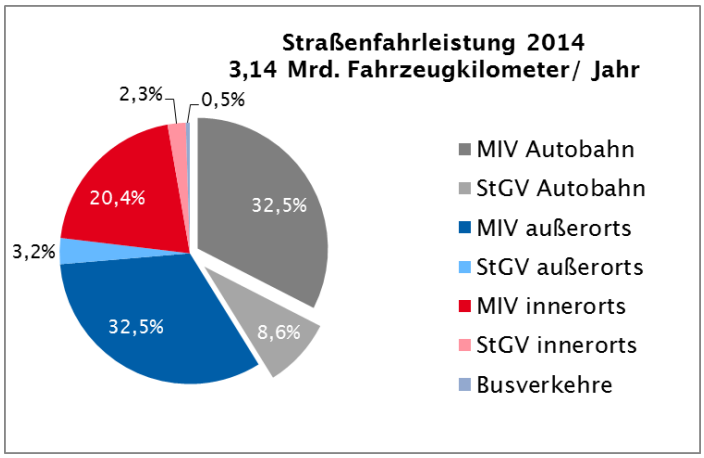


Abbildung 14: Fahrleistung auf der Straße nach Verkehrsmitteln 2014 im Landkreis Gießen[57]

Verkehrsmittel	Fahrleistung Straße (in Mio. Fahrzeugkilometern)	Anteil Fahrleistung Straße (in %)
Personenkraftwagen (Pkw)	2.623,6	83,4%
Motorisierte Zweiräder (MZR)	57,6	1,8%
Linienbus (LBus)	6,7	0,2%
Reise-/Fernbus (RBus)	15,7	0,5%
Leichte Nutzfahrzeuge (Lnf) bis 3,5 t	167,0	5,3%
Lastkraftwagen (Lkw) über 3,5 t	276,1	8,8%
Gesamt	**3.146,7**	**100,0%**

3.7.3 Energie- und Treibhausgasbilanz im Verkehr 2014

Basierend auf der im Klimaschutz-Planer hinterlegten Fahrleistung nach Fahrzeugen, wird auf dem Gebiet des Landkreises Gießen durch den Verkehrssektor im Jahr 2014 rund 2.700 GWh Energie verbraucht. Dies entspricht THG-Emissionen von rund 843.700 Tonnen CO_2-Äquivalenten pro Jahr.

Endenergieverbrauch und Treibhausgas-Emissionen nach Verkehrsmitteln

Etwa ein Drittel (32%) des Endenergieverbrauchs und der THG-Emissionen im Verkehrssektor entstehen auf dem Territorium des Landkreis Gießen durch den Straßengüterverkehr, während der motorisierte Individualverkehr (MIV) annähernd zwei Drittel (64 bis 65%) verursacht. Busverkehre, Schienenpersonenverkehre und Schienengüterverkehre verursachen gemeinsam nur 3 bis 4% der verkehrsbedingten Endenergieverbräuche und THG-Emissionen.

[57] Die Berechnung der Fahrleistung erfolgte aus hochgerechneten Verkehrs-Daten des Umwelt-Bundesamts, die im Klimaschutz-Planer des Vereins Klima-Bündnis e.V, hinterlegt sind - https://www.klimaschutz-planer.de/

Bei Straßengüterverkehren ist der Anteil am Endenergieverbrauchs (EEV) und an den emittierten Treibhausgasen (THG) des Verkehrssektors etwa doppelt so groß wie sein Anteil an der Fahrleistung im Straßenverkehr ausmacht (ca. 14%). Ursache hierfür ist der hohe spezifische Energiebedarf je Fahrzeug im Straßengüterverkehr.

Abbildung 15: Energie- und Treibhausgasbilanz im Landkreis Gießen nach Verkehrsmitteln 2014

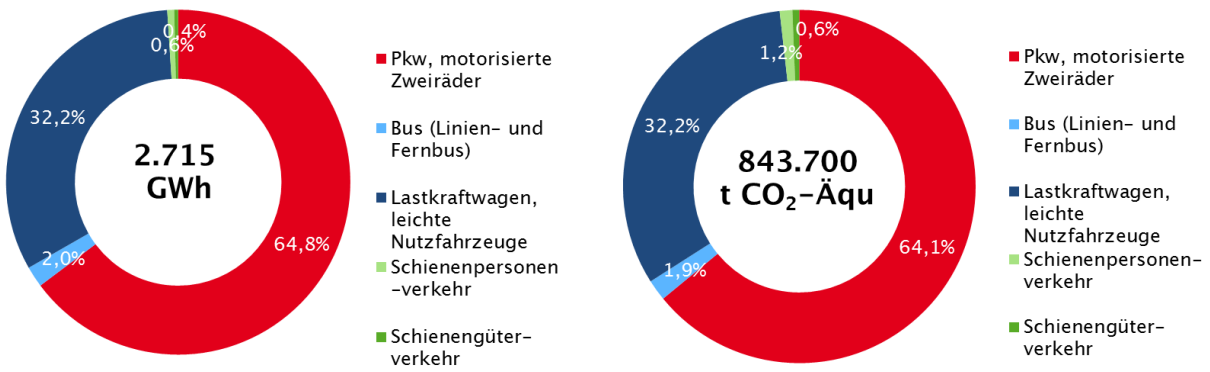


Abbildung 16: Jährlicher Endenergieverbrauch und jährliche Treibhausgasemissionen im Jahr 2014 nach Verkehrsmitteln

Verkehrsmittel	Endenergieverbrauch (GWh im Jahr 2014)	Treibhausgasemissionen (Tonnen CO_2- im Jahr 2014)
Personenkraftwagen (Pkw)	1.697.028	534.013
Motorisierte Zweiräder (MZR)	20.368	6.419
Linienbus (LBus)	26.558	7.912
Reise-/Fernbus (RBus)	26.790	8.325
Leichte Nutzfahrzeuge (Lnf	133.876	41.508
Lastkraftwagen (Lkw)	741.881	230.542
Kfz gesamt	*2.688.229*	*828.719*
Schienenpersonennahverkehr	15.974	8.718
Schienenpersonenfernverkehr	1.639	1.016
Schienengüterverkehr	9.967	5.310
Gesamt	*2.715.810*	*843.763*

Kommunale Endenergieverbräuche und Treibhausgas-Emissionen im Verkehr

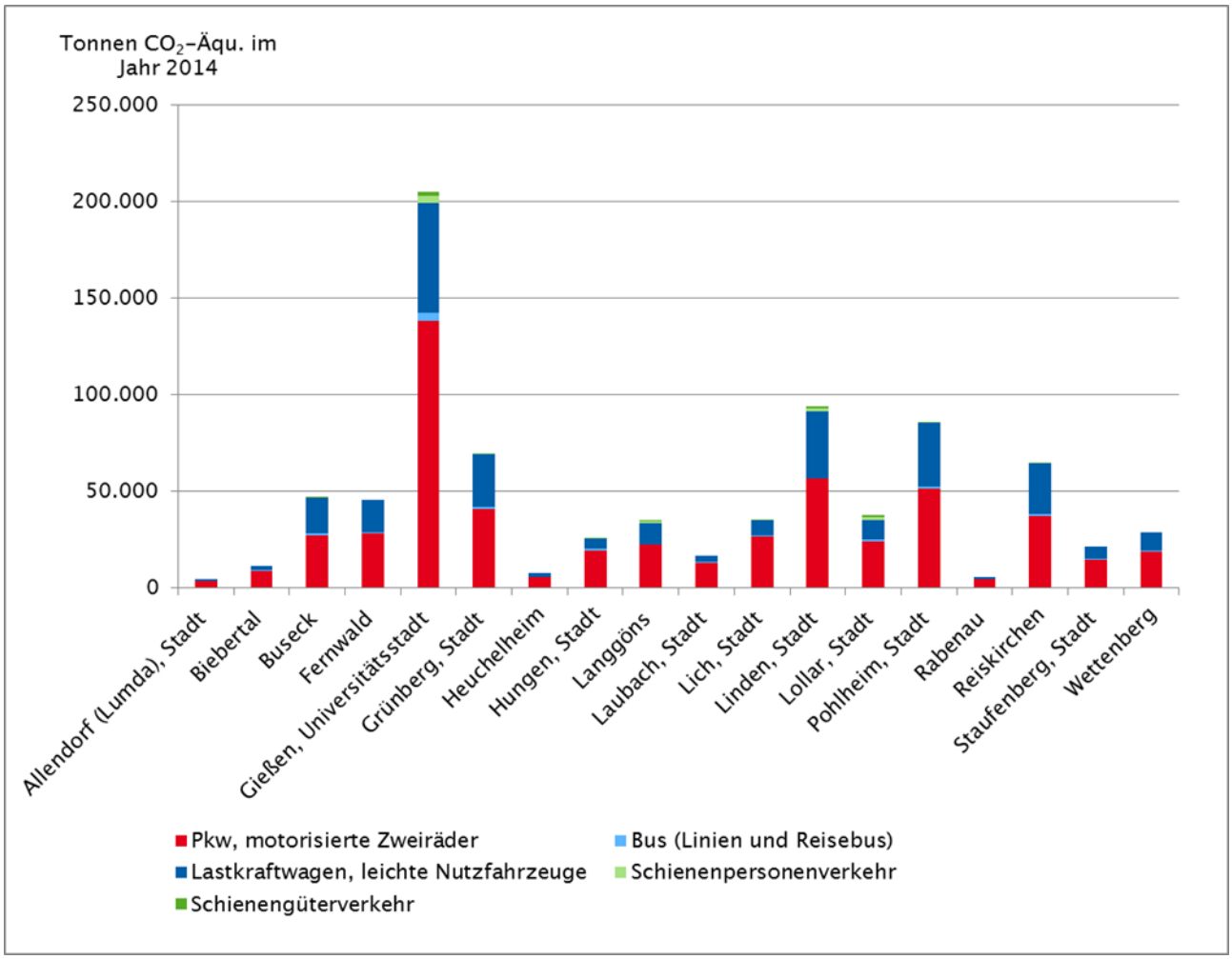
Die gesamten verkehrsbedingten Endenergieverbräuche und THG-Emissionen teilen sich recht unterschiedlich gewichtet auf die 18 Städte und Gemeinden des Landkreises auf.

Etwa 1/4 (658 GWh und 205.152 t THG-Emissionen) der gesamten verkehrsbedingten Endenergieverbräuche und THG-Emissionen werden innerhalb der Stadtgrenze Gießens verursacht. Darauf folgen die der Städte Linden (11%), Pohlheim (10%), Grünberg und Reiskirchen (je rund. 8%).

Am niedrigsten fallen die Bilanzen in der Stadt Allendorf (0,2%) sowie Rabenau (0,7%) und Heuchelheim (0,9%) aus.

Entscheidend für das jeweilige kommunale Bilanzierungsergebnis ist die Fahrleistung auf den Straßennetzen der kommunalen Flächen (denn Antriebsarten und Energieeffizienz der Kfz-Fahrzeuge wurden für alle Kommunen gleich angenommen[58]). Diese Fahrleistung ergibt sich neben dem Verkehrsverhalten bzw. der Einwohner- und Flächengröße der Kommunen auch über die Länge des Autobahn- oder Bundesstraßen-Streckennetzes, das über das jeweilige kommunale Territorium verläuft. Eine Differenzierung von Verursachergruppen durch die jeweiligen Binnenverkehre der Einwohner, Quell-Ziel-Verkehre von Besuchern sowie Durchgangsverkehren, ist auf Grund der mangelnden Datengrundlage im Landkreis Gießen nicht abzuschätzen.

Abbildung 17: Verteilung der Treibhausgasemissionen auf die 18 Kommunen des Landkreises[59]



[58] Für die Städte und Gemeinden des Landkreises Gießen liegen keine spezifischen Informationen zu den auf ihrem Gebiet stattfindenden Verkehren sowie deren genaue Fahrzeugflotten vor.

[59] Berechnung der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor 2014 nach Verkehrsmitteln mit dem Klimaschutz-Planer, eigene Darstellung

In den Kommunalbilanzen liegt der Anteil des Motorisierten Individualverkehrs an den verkehrsbedingten Endenergieverbräuchen und Treibhausgas-Emissionen zwischen 57% in Reiskirchen sowie 79% in Allendorf, Biebertal und Rabenau.

Die Fahrleistung und Anteile von Straßengüterverkehren am Endenergieverbrauch und an den emittierten Treibhausgasen ist besonders in denjenigen Kommunen hoch, durch welche Autobahnen führen.

Besonders ausschlaggebend für die verkehrsbedingten Endenergie- und THG-Bilanzen ist somit auch der Anteil des Güterverkehrs, der in den 6 Kommunen Buseck (39%), Fernwald (37%), Grünberg (39%), Linden (37%), Pohlheim (39%) und Reiskirchen (41%) im Vergleich zum übrigen Landkreise überdurchschnittlich hoch ist.

Der Schienengüter- und Schienenpersonenverkehr macht nur einen sehr geringen Anteil am Endenergieverbrauch und den verkehrsbedingten THG-Emissionen aus (unter 2%) und betrifft in der Kommunalbilanz hauptsächlich die Kommunen Stadt Gießen (3%), Hungen (2%) Langgöns (5%), Linden (3%), und Lollar (7%).

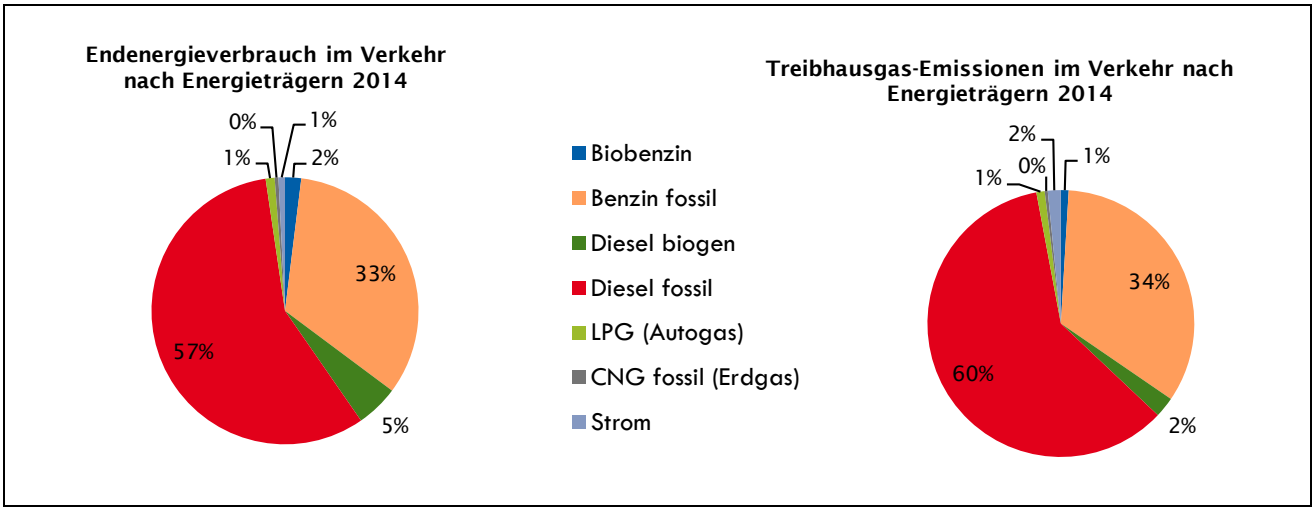
Endenergieverbrauch und Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern

Der Endenergieverbrauch und die emittierten Treibhausgase je zurückgelegtem Fahrzeugkilometer hängen neben den genutzten Verkehrsmitteln bzw. Fahrzeugarten auch von der jeweiligen verwendeten Antriebsart (z.B. konventionelle Kraftstoffe oder Gas, Strom und Biokraftstoffe), deren Emissionsfaktoren sowie der Energieeffizienz der Fahrzeuge bzw. Fahrzeugklasse ab.

Etwa 60% des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgas-Emissionen im Verkehr 2014 erfolgten durch den Antrieb mit dem Energieträger fossiler Dieselkraftstoffe und 33% durch Antriebe mit fossilem Benzin.

Die Energieträger sind inklusive Vorketten (z.B. Energiegewinnung und Aufbereitung) bilanziert, wodurch auch dem Strom, der nur 1% des Endenergieverbrauchs (u.a. durch den Schienenverkehr) ausmacht, aufgrund des Strom-Mixes 2014 ein etwas höherer Anteil von 2% an den Treibhausgasemissionen zugerechnet ist.

Abbildung 18: Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen im Verkehr nach Energieträgern[60]



3.8 Zwischenfazit: Potentiale und Defizite einer nachhaltigen Multimobilität im Landkreis Gießen

3.8.1 Defizite

Die Siedlungsstruktur ist, bezogen auf die Mobilitätsbedürfnisse, eine besondere Herausforderung, da in den dünn besiedelten ländlichen Räumen des Landkreises vergleichsweise weniger „nahmobil“ erreichbare Ziele von Alltagswegen verortet sind. Somit müssen für Arbeitswege von Auspendlern aus den einzelnen Städten und Gemeinden überwiegend längere Strecken (z.B. in die Stadt Gießen) zurückgelegt werden. Gleiches gilt für andere Wegezwecke, wie beispielsweise Einkaufen, private Erledigungen oder Freizeit.

Bei den Einwohnern des Landkreises besteht zudem eine hohe Autoaffinität. Dies ist abzuleiten aus dem vergleichsweise niedrigen Rad- und ÖPNV-Anteil sowie einem vergleichsweise hohen und weiterhin steigenden Pkw-Besitz und Nutzung. Dies deutet darauf hin, dass die Verkehrswende und insbesondere die Verlagerung und Einsparung von Fahrleistungen im Landkreis Gießen nur mit einer Umstellung der Lebensstile und Mobilitätsgewohnheiten der Bevölkerung einhergehen kann.

Eine weitere Schwierigkeit für die klimafreundliche Entwicklung des Verkehrssektors im Landkreis Gießen liegt in dem hohen und steigenden Verkehrsaufkommen auf den Autobahnen (hier entstehen ca. 40% der Fahrleistung im Landkreis) und einigen Bundesstraßen mit einem anzunehmend hohen Anteil von Durchgangsverkehren, welche sich auf Kreisebene schwer beeinflussen lassen. Durch diese Verkehre entsteht ein großer Anteil des Energiebedarfs und der THG-Emissionen.

[60] Eigene Darstellung nach Berechnung mit dem Klimaschutz-Planer

Auch der Güterverkehr, der etwa 1/3 der THG-Emissionen verursacht und zukünftig noch weiter anwachsen wird, findet hauptsächlich auf den kommunal schwer beeinflussbaren Autobahnen statt.

Ein zentrales Problem für die Beurteilung der Ist-Situation und Entwicklung passgenauer Maßnahmen stellt eine unzureichende Datenbasis zum Verkehrsgeschehen sowie dem Mobilitätsverhalten im Landkreis dar. Auch mangelt es sowohl auf Kreisebene als auch in den meisten Kommunen an konzeptionellen Grundlagen sowie zugänglichen Informationen und Datenbeständen zu Lage, Ausstattung und Zuständen der Fuß- und Radverkehrsinfrastruktur im Landkreis Gießen.

Die Schwierigkeiten der Informations- und Datenbeschaffung zum Thema Mobilität und Verkehr (im Rahmen der Erarbeitung der vorliegenden Studie) weisen darauf hin, dass es zumindest auf Kreisebene an einer effektiven Vernetzung von wichtigen Akteuren, zum Informations- und Datenaustausch, zur Koordination und Abstimmung einer integriert zu betrachtenden, verkehrsmittelübergreifenden Mobilität bisher mangelt.

3.8.2 Potentiale

Wichtiger Anknüpfungspunkt zur Nutzung von Potentialen ist die Stadt Gießen. Sie ist wichtigster Quell- und Zielort der Wege von Einwohnern und Besuchern im Landkreis und verzeichnet mit ihrem großen innerörtlichen Verkehrsaufkommen sowie dem Ring aus Autobahnen um die Stadt auch das größte Verkehrsgeschehen im Landkreis. Etwa ein Viertel des Verkehrsaufkommens im Landkreis erfolgt im Stadtgebiet Gießen. Darüber hinaus verfügt die Verwaltung der Stadt Gießen aufgrund ihrer Größe über die entsprechende personelle Besetzung in diesem Handlungsfeld sowie über Instrumente, wie u.a. ein eigenes Verkehrsmodell, einen Verkehrsentwicklungsplan aus dem Jahr 2005 und einen Radverkehrsplan.

Auch die Impulswirkung für neue (Mobilitäts-)Konzepte, Ideen, Technologien kommt nach Einschätzung der lokalen Akteure aus der Stadt Gießen[61]. Die Stadt übernimmt somit eine Vorreiterrolle im Landkreis. Das, was im Oberzentrum Gießen funktioniert, wird in vielen Fällen (nach Einschätzung der Akteure) später auch in den anderen Kommunen des Landkreises angewandt.

Potentiale bzw. Herausforderungen der Konzeptentwicklung liegen jedoch nicht nur in der Vorbildrolle der Stadt Gießen, sondern auch in den Disparitäten, die zwischen dem städtischen und ländlichen Raum bezogen auf das Mobilitätsverhalten, dem dort vorhandenen Mobilitätsangebot und der Verkehrsinfrastruktur oder auch anderen Faktoren wie Lebensstilen, Planungsprozessen, Finanzierungsmöglichkeiten u.ä. vorherrschen. So sind in vielen Fällen bei den eher ländlichen Kommunen andere Konzept-Ansätze oder Verfahren zu wählen, andere Probleme zu lösen, als es

[61] Information von Experten aus dem Auftaktworkshop zum Masterplan 100% Klimaschutz in Lollar sowie dem Fachworkshop in Gießen im Februar 2017.

in einem Oberzentrum wie Gießen notwendig ist. Beispielsweise müssen flexible ÖPNV-Angebote oder multimodale Zubringersysteme zum Schienennetz, wie z.B. durch Carsharing oder auch Leihradsysteme, im ländlichen Raum anderen Anforderungen und Bedarfen gerecht werden, als es im Stadtverkehr der Fall ist.

Weiterhin besteht in der relativ hohen Besitz- und Nutzungshäufigkeit von Pkw auch ein Reduktionspotential darin, bei den Fahrten im PKW den Besetzungsgrad zu erhöhen (z.B. durch die Organisation von Mitfahrten im Ausbildungs- und Berufsverkehr) und dadurch Einzelfahrten im Kfz zukünftig einzusparen.

Die im Alltagsverkehr geringe Nutzungshäufigkeit des ÖPNV lässt darauf schließen, dass dessen Angebot noch verbesserungswürdig ist, dieser noch attraktiver gestaltet und beworben werden könnte, sodass zukünftig mehr Personen ihre (längeren) Wege im deutlich energieeffizienteren Verkehrssystem von Bus und Bahn anstatt im privaten Pkw zurücklegen. Hierzu zählt neben einer Optimierung und einem Ausbau des Bedienungsangebots beispielsweise auch die Erreichbarkeit von Bus- und Bahnhaltestellen sowie deren Aufenthaltsqualität (Barrierefreiheit, Sitzgelegenheiten, Überdachung etc.), attraktive Tarifangebote sowie zusätzliche Serviceangebote (Fahrradmitnahme, W-Lan in Bussen u.v.m.).

Weitere Potentiale der Minderung von Endenergieverbräuchen und Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor ergeben sich für den Landkreis auch durch folgende Punkte:

- Die Stadt Gießen ist eine Universitätsstadt. Durch Kooperationen mit Fachbereichen und Forschungsinstituten könnten für den Verkehrssektor wissenschaftliche Grundlagen geschaffen werden, die die Verkehrswende (auch im Landkreis) begünstigen (z.B. zu Infrastrukturanpassungen, Antriebstechnologien, Energieeffizienz von Fahrzeugen, Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens).
- Es gibt besondere Bemühungen der Akteure im Landkreis zur Steigerung der Elektromobilität. Dadurch steigt das Potential, dass die entsprechende Infrastruktur für Elektromobilität ausgebaut wird und der motorisierte Individualverkehr in der Masterplan-Kommune Landkreis Gießen zukünftig klimafreundlicher abgewickelt werden kann.
- Durch eine bessere Vernetzung der Verkehrssysteme untereinander sowie durch umweltorientiertes Mobilitätsmanagement (bei Verwaltungen, Betrieben, Schulen) können zukünftig die täglichen Wege (energie-)effizienter zurückgelegt werden.
- Die innerörtliche Straßenraumgestaltung der Fuß- und Radwegenetze könnte attraktiver werden, sodass zukünftig mehr (kurze) tägliche Wege mit emissionsfreien Verkehrsmitteln angeregt werden. Ebenso könnten relevante fußläufige Verbindungen und Radwegerouten zwischen einzelnen Ortsteilen einer Kommune sowie zwischen den Kommunen verbessert werden. Mit der Herstellung sicherer Querungen sowie attraktiver, barrierefreier Straßen- und Aufenthaltsräume für alle Generationen (z.B. Sitz- und Spielrouten), geeignete Abstellanlagen für den Radverkehr (z.B. an Schulstandorten oder Bike+Ride-Anlagen an Bushaltestellen von Kommunen, die keinen Schienenanschluss haben) sowie der Entwicklung sonstiger Angebote der Nahmobilität (auch Information, Kommunikation) könnte bisher bestehenden Barrieren

begegnet werden. So könnte das Zu-Fuß-Gehen und Radfahren im Alltag wieder attraktiver gemacht und der Wechsel vom Pkw auf den Umweltverbund angeregt werden.

- Durch die Erarbeitung weitergehender konzeptioneller Grundlagen für den Fuß- und Radverkehr, z.B. durch ein kreisweites Radverkehrskonzept oder kleinräumige Erhebungen bzw. Untersuchungen auf Orts- und Stadtteilebenen zur Nahmobilität, könnte eine Identifizierung und Verortung der wichtigsten Defizite für den Landkreis Gießen erfolgen. Ein Potential besteht auch darin, dass der Landkreis Gießen sowie einige seiner Kommunen (Gießen, Heuchelheim, Lollar, Staufenberg, Rabenau und Hungen) Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft für Nahmobilität in Hessen sind.

.

4 VISION 2050 –LEITZIELE UND STRATEGIEN NACHHALTIGER MOBILITÄT

Die Vision 2050 soll richtungsweisend dafür stehen, was getan werden sollte bzw. muss, damit das Ziel einer beinahe klimaneutralen Mobilität erreicht werden kann, die mit dem Masterplan 100% Klimaschutz als Zielsetzung formuliert ist.

Der Auftakt-Workshop im Januar 2017 mit Bürgern des Landkreises Gießen zur Vision 2050 sowie der Fachworkshop zum Thema Mobilität im Februar 2017 bildeten neben der Darstellung und Bilanzierung der Ausgangssituation einen wichtigen Grundstein für die Formulierung einer Vision sowie eines damit verknüpften Entwicklungspfads und Maßnahmenkatalogs bis zum Jahr 2050.

Häufig genannt wurde von den beteiligten Akteuren des Auftakt-Workshops der Wunsch nach einem preisgünstigen, komfortableren und flexibleren ÖPNV, gefolgt von Verbesserungen zu Gunsten des Radverkehrs sowie einer Erhöhung der Lebensqualität durch ruhige Innenstädte und Ortszentren mit guter Luftqualität, welche im Jahr 2050 durch weniger Kfz befahren werden sollen.

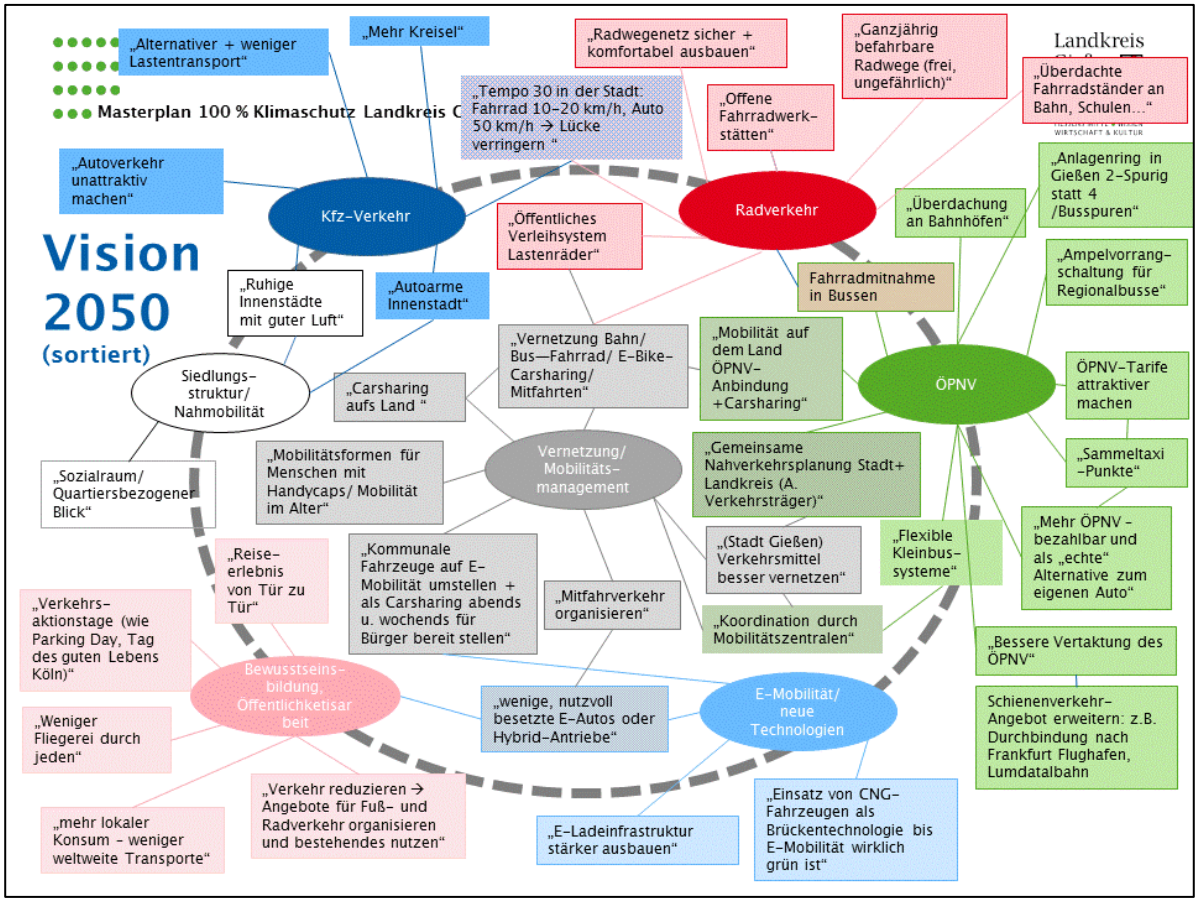
Auch der Suffizienz-Gedanke, dass ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten mehr in das Bewusstsein und den Alltag der Einwohner im Landkreis Gießen einfließen und (von lokalen Akteuren) angeregt werden soll, war ein Ergebnis des Auftakt-Workshops (z.B. auch in Bezug auf Flugreisen).

Insgesamt soll in den nächsten 30 Jahren das gesamte Mobilitätsangebot im Landkreis stärker und effizienter vernetzt und koordiniert werden. Ebenfalls sollen die Einführung neuer, klimafreundlicher Mobilitätsformen unterstützt werden (wie z.B. CarSharing auf dem Land oder Leihrad-Systeme, flexible ÖPNV-Systeme), neue Technologien gefördert werden (z.B. E-Mobilität) und Anreize geschaffen werden, dass klimafreundliche Mobilität den individuellen Mehrwert der Verkehrsteilnehmer unterstützt.

In der Auftaktveranstaltung im Rahmen der Masterplan-Erstellung wurden verschiedene Visionen und Wünsche geäußert, die sich im Verkehrsbereich des Landkreises verbessern sollten. Diese wurden in der Auswertung der Veranstaltung geclustert und ergaben folgende Handlungsbereiche für eine klimaneutrale Mobilität 2050 im Landkreis Gießen:

- 1. Siedlungsstruktur und Nahmobilität
- 2. Radverkehr
- 3. Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung
- 4. ÖPNV
- 5. Klimafreundlicher Kfz-Verkehr
- 6. E-Mobilität und neue Technologien
- 7. Mobilitätsmanagement und Vernetzung

Abbildung 19: Strukturierte Inhalte des Visions-Workshops zum Thema Mobilität im Auftaktworkshop des Masterplan 100% Klimaschutz



Das Bild zur Vision Mobilität 2050

Das Ergebnis des Auftakt-Workshops, dessen Inhalt eher konkreten Handlungsempfehlungen und Wünschen der Bürger (auch der fachlichen Akteure und Entscheidungsträger) entspricht, lässt sich wie folgt mit einem Bild zum Verkehrsgeschehen 2050 beschreiben:

- Mobilität ist weiterhin für alle sichergestellt. Alle Einwohner und Besucher des Landkreises legen noch so viele Wege zurück wie heute, auch wenn sich die Wegezwecke bei einer alternden Gesellschaft ändern: Anteilig werden weniger Arbeitswegen und dafür mehr Wege für Einkauf, persönliche Erledigung und Freizeit im Jahr 2050 zurückgelegt. Diese Wege sind jedoch kürzer, intelligenter vernetzt und erfolgen aufgrund von Verhaltensänderungen (Suffizienz) häufiger mit Verkehrsmitteln des Umweltverbunds anstatt im motorisierten Individualverkehr.
- Für die täglichen Wege werden von den Einwohnern des Landkreises und auch dessen Besuchern Kfz-Wege eingespart und gleichzeitig statt im motorisierten Individualverkehr häufiger zu Fuß, mit dem Rad oder dem öffentlichen Personenverkehr zurückgelegt. Es wird auf lange Sicht attraktiver, auf den Besitz eines privaten Pkw zu verzichten oder diesen z.B. tagsüber an einem P+R-Parkplatz stehen zu lassen. Stattdessen werden längere Strecken

häufiger mit dem ÖPV, einem Carsharing-Auto oder einer Mitfahrgelegenheit zurück gelegt, mittellange Wege überwiegend mit dem ÖPNV oder (E-/Lasten-)Rad sowie kürzere Wege fast ausschließlich zu Fuß, mit dem (E-)Rad oder ggf. auch mit dem ÖPNV.

- Nach der Vision 2050 soll es möglich sein, überall im Landkreis – auch in den ländlichen Ortsteilen, zu geringen Kosten ein Carsharing-Auto oder E-Rad zu mieten oder flexible ÖPNV-Systeme (z.B. auch AST oder Mitfahrten) in Anspruch zu nehmen.
- Das Reisen mit den Verkehrsmitteln des Umweltverbunds bringt zusätzliche individuelle Nutzen bzw. Gewinne und diese sind den Verkehrsteilnehmern auch bewusst, denn es wird umfassende Öffentlichkeitsarbeit betrieben. Während der Reisezeiten können bei diesen Verkehrsmitteln neben der Fortbewegung/Mobilität vielfältige andere Tätigkeiten ausgeübt werden (Unterhaltung, Lernen, Arbeiten, Bewegung, Entspannung).
- Deutlich effizientere Antriebe des Kfz-Verkehrs aus erneuerbarem Strom werden bis 2050 Normalität. Ab 2030 werden dort, wo eine reine Elektrifizierung nicht möglich ist (z.B. im Schwerlastverkehr), nachhaltige strombasierte Kraftstoffe eingesetzt (Power-to-x). Ausreichende Infrastruktur zum Laden findet sich sowohl auf privaten Grundstücken, in öffentlichen Bereichen (z.B. Schnelladesäulen an der Autobahn, auf öffentlichen Parkplätzen im Stadt- bzw. Ortszentrum und an P+R-Parkplätzen) als auch in halb öffentlichen Bereichen (wie Lademöglichkeiten beim Arbeitgeber oder in Parkhäusern).
- Aufgrund von angepassten, langsameren aber stetiger gefahrenen Geschwindigkeiten innerorts und auch auf den Autobahnen (Geschwindigkeitsbegrenzung) sind die Fahrten im Pkw energieeffizienter, emittieren weniger Treibhausgase und verursachen zudem weniger Lärm. Dadurch gibt es auch weniger Staus. Die Reisezeiten bleiben dennoch ähnlich lang wie heute.
- Auch Wege des Gütertransports werden im Landkreis bis 2050 (energie-)effizienter und umweltfreundlicher abgewickelt, als es heute der Fall ist. Güter werden z.B. in zentralen City-Logistik-Zentren gebündelt sowie innerorts häufiger mit Lastenrädern und Kleintransportern transportiert.
- Sowohl in der Entwicklung des Personenverkehrs und Güterverkehrs als auch den entsprechenden infrastrukturellen und sozialen Rahmenbedingungen übernimmt der Landkreis Gießen als Masterplan-Kommune eine Vorreiterrolle in der Region.

5 DER ENTWICKLUNGSPFAD BIS 2050 IM LANDKREIS GIEßEN

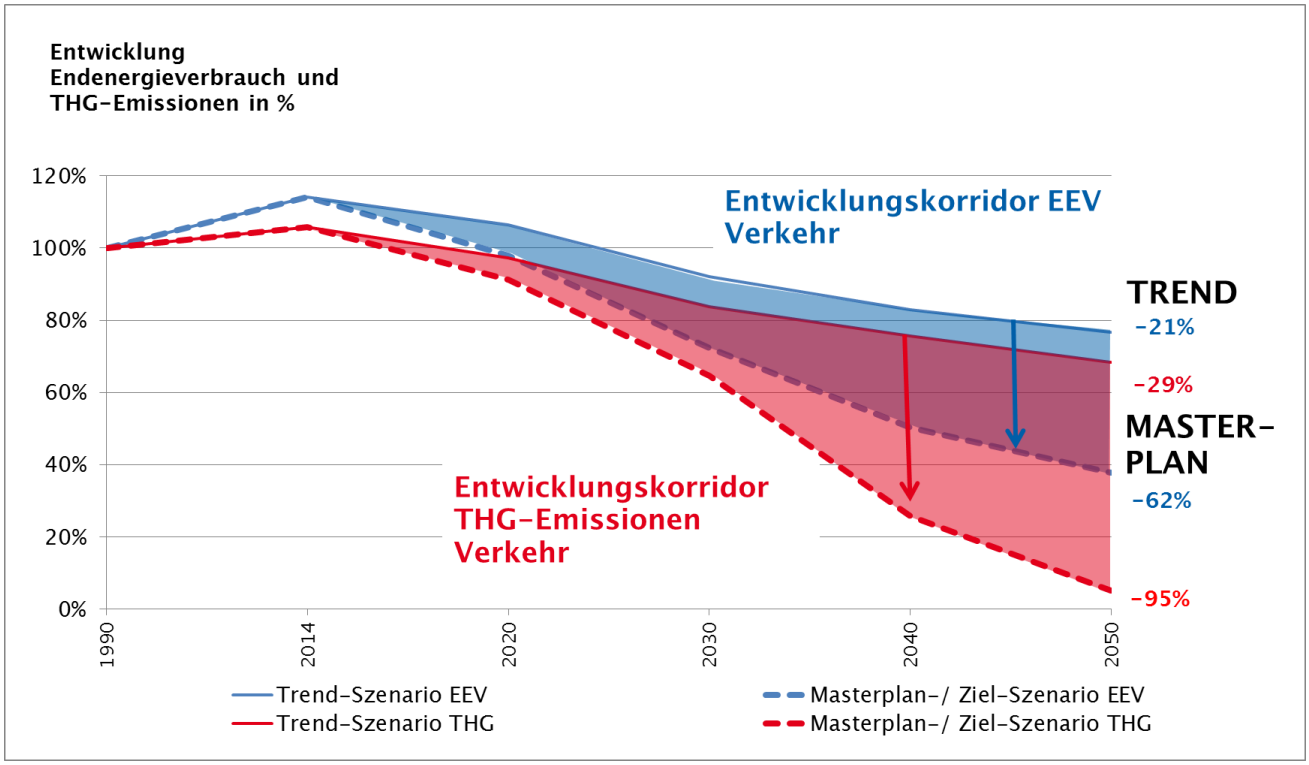
Die Entwicklung des Verkehrssektors bis 2050 wird in zwei Szenarien beschrieben: einem Trend- und einem Masterplanszenario. Für die Berechnung der Entwicklungspfade im Trend- und Masterplan-Szenario wurde auf Studien des Öko-Instituts (u.a. Renewbility III aus dem Jahr 2016) sowie Empfehlungen des IFEU-Instituts zurückgegriffen.[62]

Während das Trend-Szenario als ein „Schwimmen mit dem Strom“ oder „Klimaschutz-Bemühungen wie bisher“ beschrieben werden kann, lässt sich das Masterplan-Szenario als ein „Schwimmen schneller als der Strom“ verstehen oder mit „viel mehr Klimaschutz-Aktivitäten als bisher“ beschreiben. Das Erreichen des Masterplan-Szenarios ist zur Erreichung der Gesamt-Zielsetzung (-50% Endenergieverbrauch und -95% THG-Emissionen) im Landkreis Gießen bis zum Jahr 2050 notwendig.

Bis 2050 lässt sich der Entwicklungspfad im Verkehrssektor als ein Korridor beschreiben, der zwischen dem Trend-Szenario und dem Masterplan-Szenario verlaufen wird. Mit besonderen Klimaschutz-Bemühungen durch den Landkreis, d.h. der Durchführung von dafür notwendigen Maßnahmen, soll sich den Ziellinien angenähert werden. Zum Erreichen der Ziellinien sind jedoch auch besondere Klimaschutz-Bemühungen auf EU-, Bundes- und Landesebene notwendig (siehe Kapitel 6.3)

[62] Eine Empfehlung der entsprechend einheitlich anzunehmenden Entwicklungs-Werte bis 2050 erfolgte im März 2017 durch das IFEU-Institut an die Masterplan-Kommunen.

Abbildung 20: Entwicklungskorridor im Trend- und Zielszenario 1990 bis 2050



5.1 Szenario Trend 2050

Die Entwicklung des Verkehrssektors bezüglich des sich abzeichnenden Trends zur Fahr- und Verkehrsleistung sowie den zu erwartenden technischen Neuerung werden mit dem sogenannten Trend-Szenario beschrieben. Dieses Szenario beschreibt die Entwicklung im Bundestrend, ohne besondere Klimaschutz-Bemühungen[63]:

- Der gesamte Kfz-Verkehr (auf dem Territorium des Landkreis Gießen) steigt im Trend-Szenario bis 2050 von ca. 3,14 Mrd. Fahrzeugkilometern im Jahr 2014 kontinuierlich auf ca. 3,27 Mrd. Fahrzeugkilometer an. In der Stadt Gießen steigt die Fahrleistung von ca. 785 Mio. Fahrzeugkilometern im Jahr 2014 auf ca. 816 Mio. Fahrzeugkilometer im Jahr 2050 (siehe Abbildung 21).
- Im motorisierten Individualverkehr (MIV) steigen die Fahr- und Verkehrsleistungen leicht an (auf 102%), im Straßengüterverkehr steigen sie stärker an (auf 120%) gegenüber 2014 (siehe Abbildung 21).
- Die Fahrleistungen bei Bussen und die Verkehrsleistung im Schienenpersonennahverkehr sinken jeweils auf 91% gegenüber 2014 (siehe Abbildung 21).

[63] Zugrunde gelegt sind im Trend- und Masterplan-Szenario Entwicklungen der Verkehrsmengen und Energieeffizienz je Verkehrsmittel nach dem Klimaschutzszenario 2050 des Öko-Instituts et. al. (2015): Klimaschutzszenario 2050. 2. Endbericht. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Berlin.

- Die spezifischen Energieverbräuche sinken gegenüber dem Stand heute bis 2050 sowohl bei verbrennungsmotorischem Betrieb (z.B. bei Pkw auf 63%) als auch bei Elektrobetrieb (z.B. bei Pkw auf 92%) (siehe Abbildung 24).
- Der Anteil strombetriebener Fahrzeuge (E-Mobilität) steigt bis 2050 an, z.B. von <1% auf 28% (bei Pkw) und von 0% auf 3% (bei Lkw über 3,5t).

Unter Berücksichtigung der beschriebenen Annahmen wird die Fahrleistung im gesamten Landkreis gegenüber 1990 (100%) bis zum Jahr 2050 auf ein Niveau von 137% ansteigen, was gegenüber der Situation 2014 (132%) einer leichten Steigerung entspricht. Unter der Annahme gleichzeitiger Entwicklungen zu effizienteren Fahrzeugtechnologien und Antriebsarten ergibt sich, dass der verkehrsbedingte Endenergieverbrauch im Landkreis Gießen gegenüber 1990 im Trend bis 2050 dennoch um 21% sinken wird und sich die verkehrsbedingten Treibhausgas-Emissionen um 29% reduzieren.

Mit der Entwicklung im Trend-Szenario werden somit bis 2050 die Zielsetzungen des Masterplans 100% Klimaschutz ohne besondere Klimaschutz-Bemühungen nicht erreicht. Die Entwicklungen müssten zum Erreichen der Zielsetzung -50% Endenergieverbrauch und -95% Treibhausgaseinsparungen (gegenüber 1990) weitaus größere Verbesserungen bezüglich niedrigerer Kfz-Fahrleistungen, effizienterer Fahrzeug-Technik (spezifische Energieverbräuche) sowie umweltfreundlichen Antriebsarten (z.B. Strom aus regenerativen Energien) erreichen.

5.2 Szenario Masterplan 2050

Das Masterplan-Szenario beschreibt gegenüber dem Trend eine Entwicklung, die mit deutlichen Klimaschutz-Anstrengungen zum Ziel -62% Endenergieverbrauch und - 95% Treibhausgas-Emissionen gegenüber 1990 führt[64]:

- Fahrten im motorisierten Individualverkehr (MIV) sowie Straßengüterverkehr werden eingespart durch Vermeidung und Verlagerung auf klimafreundlichere Verkehrsmittel (Fuß, Fahrrad/Pedelec, Bus, Schiene). Darüber hinaus werden Fahrten effizienter durch eine höhere Auslastung der Fahrzeuge (höherer Besetzungsgrade bei Pkw, höhere Auslastungen im Gütertransport). Dies hat eine Einsparung der jährlichen Fahrleistung im motorisierten Individualverkehr und dem Straßengüterverkehr zur Folge sowie einen leichten Anstieg der Fahr- und Verkehrsleistung bei Bussen und dem Schienenverkehr:
    - Die gesamte Kfz-Fahrleistung (auf dem Territorium des Landkreis Gießen) sinkt von 3,14 Mrd. Fahrzeugkilometern im Jahr 2014 auf rund 2,48 Mrd. Fahrzeugkilometer im Masterplanszenario 2050. In der Stadt Gießen sinkt sie von ca. 785 Mio. Fahrzeugkilometern im Jahr 2014 auf 615 Mio. Fahrzeugkilometer im Jahr 2050. Die Fahrleistung im Masterplanszenario entspricht dadurch annähernd der des Jahres 1990.
    - im motorisierten Individualverkehr (MIV) sinken die Fahrleistungen (Pkw-Kilometer) auf 76%, die Verkehrsleistung (Personen-Kilometer) auf 82% gegenüber dem Bilanzjahr 2014.
    - im Straßengüterverkehr sinkt die Fahrleistung auf 95%, die Verkehrsleistung (Tonnen-Kilometer) steigt nur leicht an (auf 102%) gegenüber 2014.
    - Die Fahrleistung bei Bussen steigt auf 114% gegenüber 2014.
    - Die Verkehrsleistung im Schienenpersonen- und -güterverkehr steigt auf 143% an, gegenüber 2014.
- Die spezifische Endenergieverbräuche (Kraftstoff- und Stromverbräuche) der Verkehrsmittel sinken deutlich
    - Spezifische Endenergieverbräuche bei allen Kfz mit verbrennungsmotorischem Betrieb sinken gegenüber 2014 deutlicher als im Trend (z.B. bei Pkw auf 49% gegenüber 2014).
    - Auch der spezifische Stromverbrauch bei Elektroantrieb sinkt bei den meisten Fahrzeugen deutlicher als im Trend (bei Pkw auf 76% gegenüber 2014).
- Der Anteil strombetriebener Fahrzeuge (E-Mobilität) steigt deutlich an, z.B. von unter 1% auf 88% (bei Pkw) und von 0% auf 64% (bei Lkw über 3,5t).

[64] Zugrunde gelegt sind im Trend- und Masterplan-Szenario Entwicklungen der Verkehrsmengen und Energieeffizienz je Verkehrsmittel nach dem Klimaschutzszenario 2050 des Öko-Instituts et. al., 2015. Um im Verkehrssektor -95% THG-Einsparung zu erreichen, muss der Endenergieverbrauch um -62% gesenkt werden, d.h. um mehr als 50%.

Abbildung 21: Entwicklung der Fahrleistung im Kfz-Verkehr gegenüber 1990 im Trend und Masterplanszenario bis 2050 (in Mio. Fahrzeugkilometern pro Jahr)

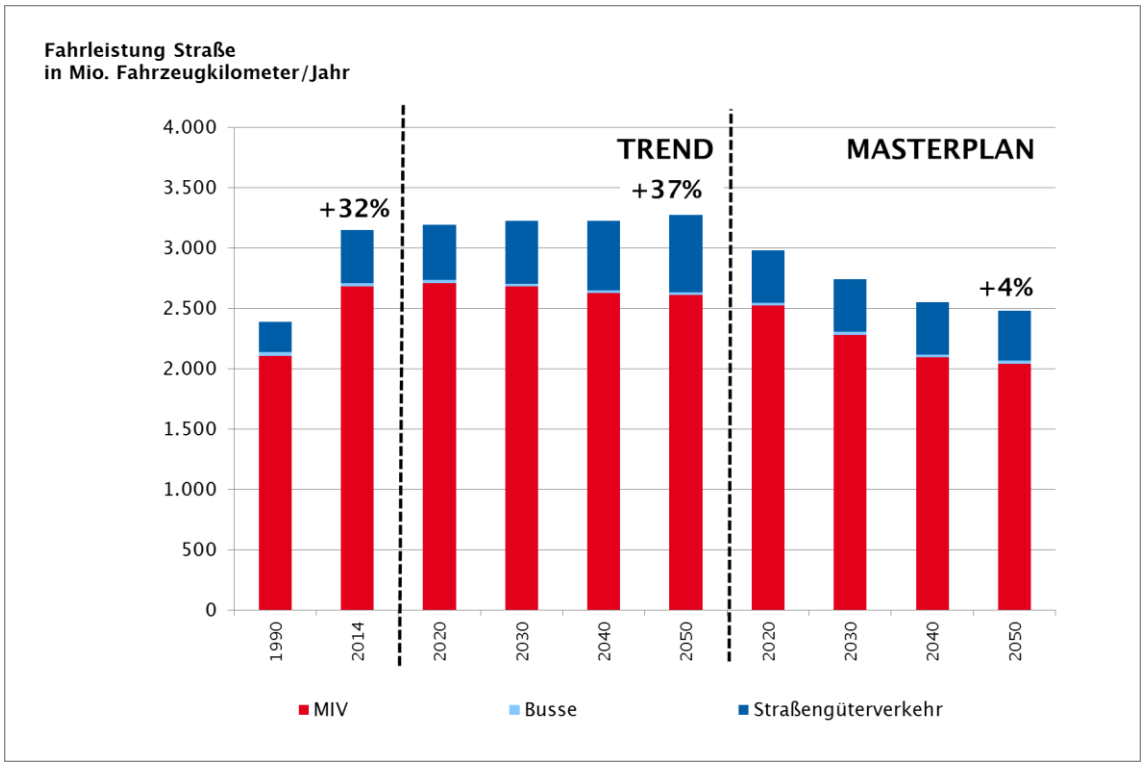


Abbildung 22: Entwicklung der Endenergieverbräuche im Verkehr gegenüber 1990 in Tonnen pro Jahr im Trend- und Masterplan-Szenario bis 2050

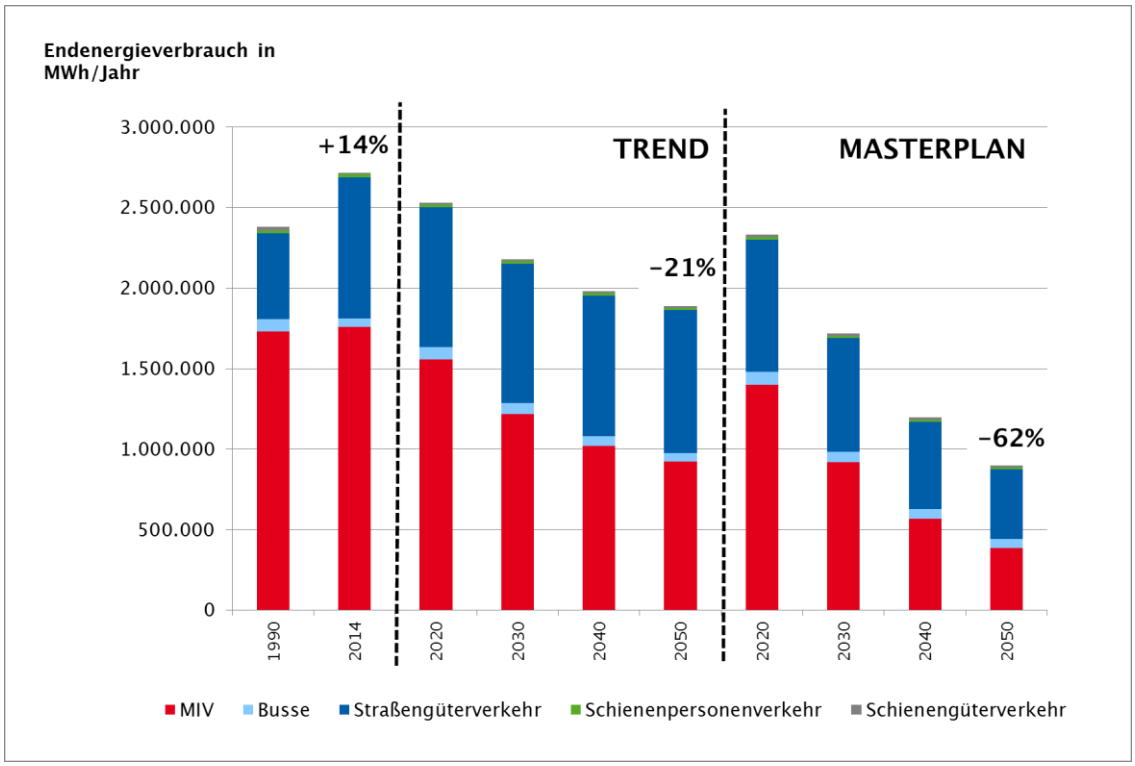


Abbildung 23: Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen im Verkehr gegenüber 1990 in Tonnen pro Jahr im Trend-und Masterplan-Szenario bis 2050

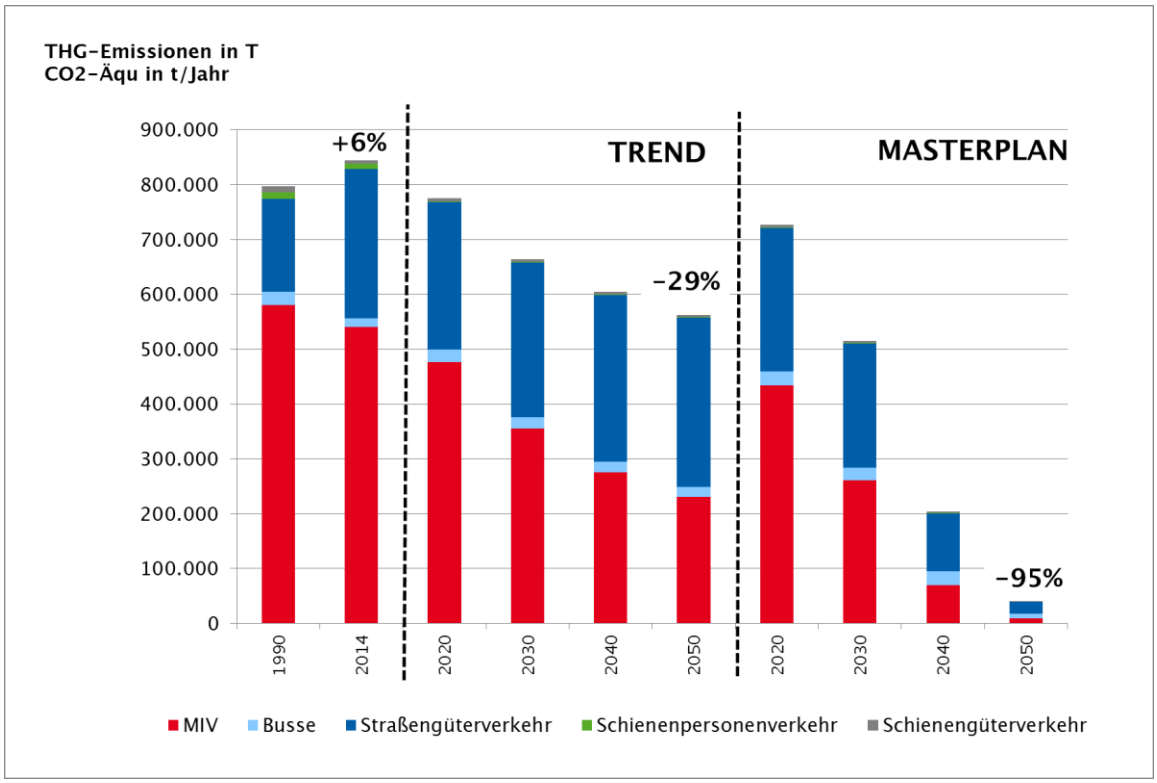


Abbildung 24: Entwicklung der spezifischen Endenergieverbräuche von Pkw im Trend- und Masterplan-Szenario bis 2050

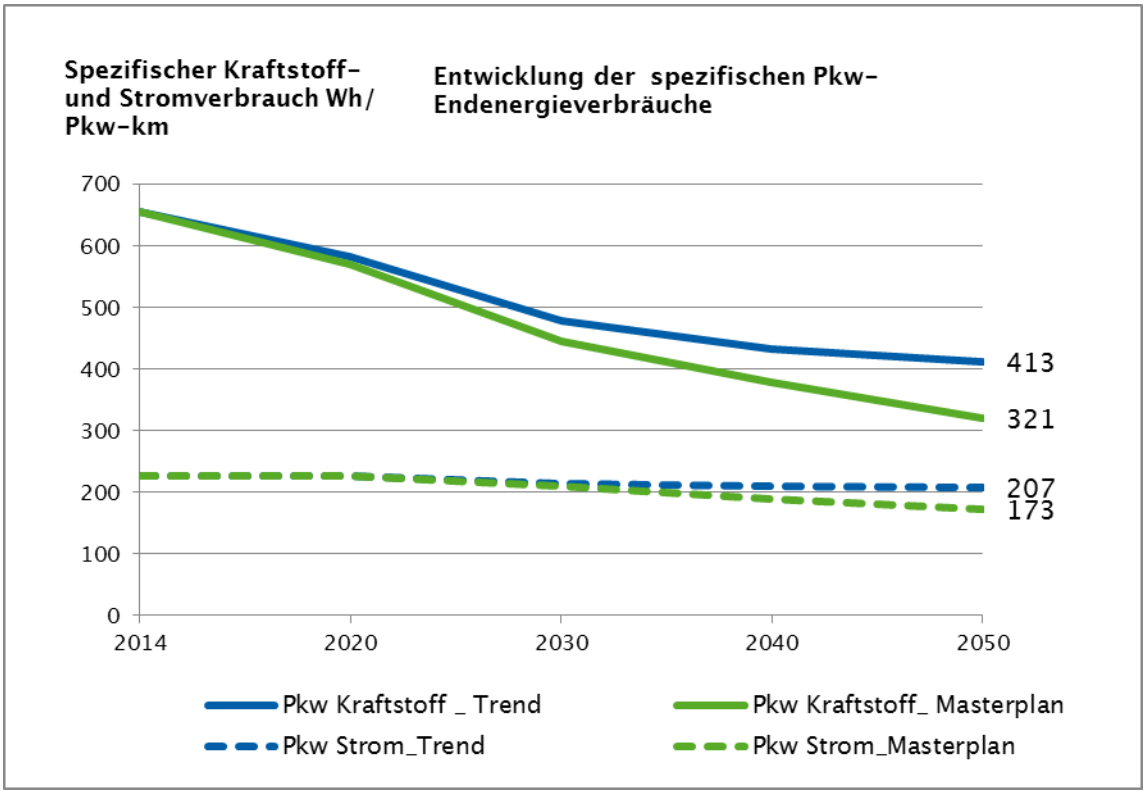
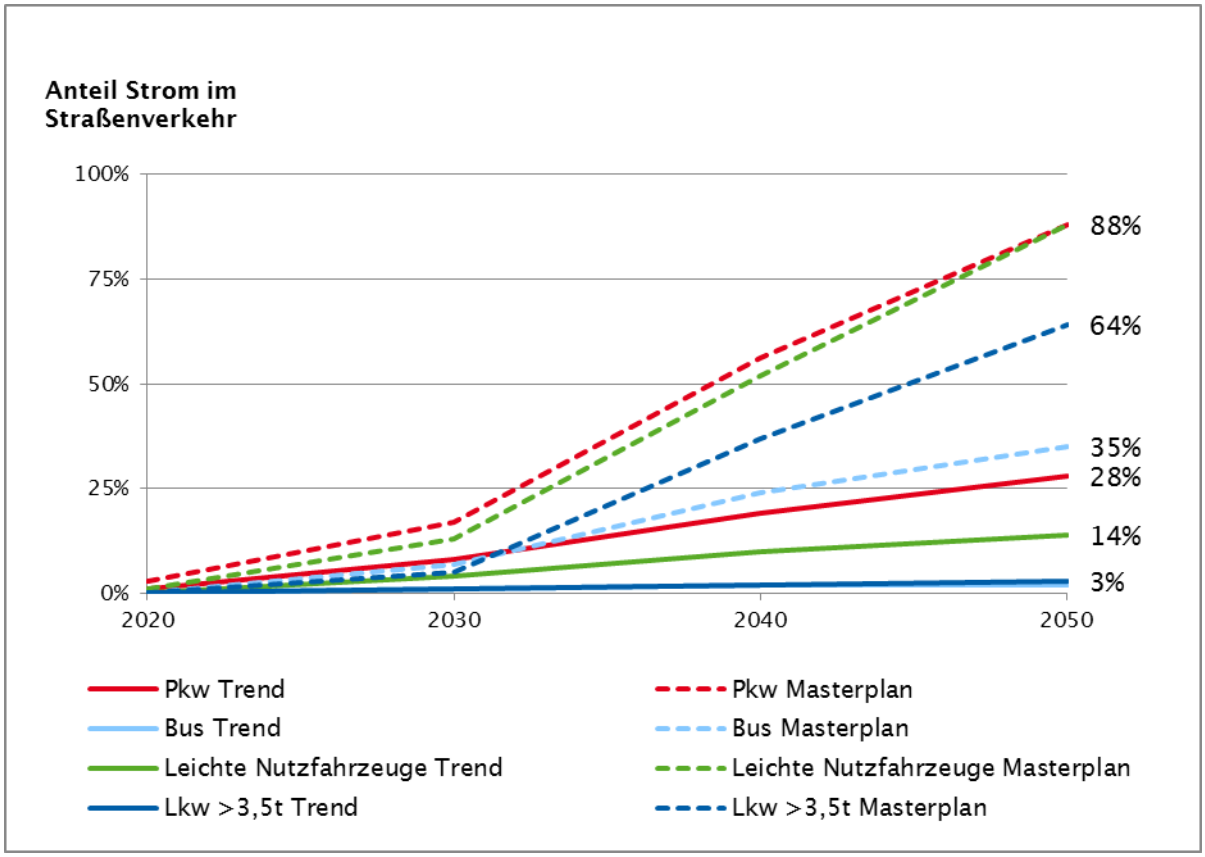


Abbildung 25: Entwicklung der Anteile Strom im Kfz-Verkehr im Trend- und Masterplan-Szenario bis 2050



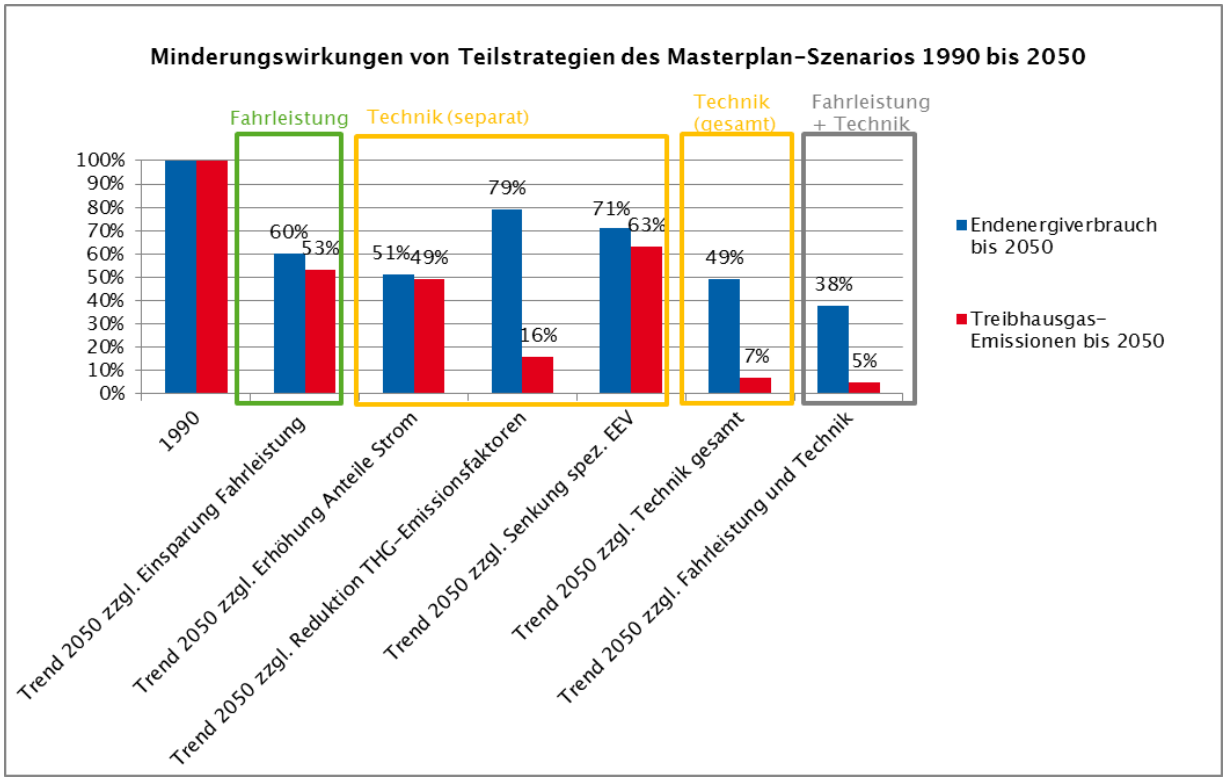
Beim Vergleich der Minderungswirkung durch einzelne Strategien wird deutlich, dass sowohl Fahrleistung eingespart werden muss und insbesondere Fahrzeugtechnik und die Energiegewinnung bzw. Klimafreundlichkeit der für die Mobilität genutzten Energieträger verbessert werden muss, um die Zielsetzung des Masterplan 100% Klimaschutz und somit auch das Masterplans-Szenario 2050 zu erreichen.

Fände allein eine Einsparung der Fahrleistung nach der im Masterplan-Szenario beschrieben Größenordnung statt und alle anderen (technischen) Entwicklungen erfolgten wie im Trend, so würde bis 2050 lediglich eine Einsparung des Endenergiebedarfs um 40% gegenüber 1990 und einer Reduktion der Treibhausgas-Emissionen um-47% erreicht werden.

Fänden allein Verbesserungen in der Technik (Erhöhung der Anteile von E-Mobilität, Reduktion spezifischer Emissionsfaktoren und Senkung des spezifischen Endenergieverbrauchs bei Kraftfahrzeugen) so würde unter den getroffenen Annahmen eine Halbierung des Endenergieverbrauchs bis 2050 gegenüber 1990 erreicht werden, die Zielsetzung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen jedoch noch nicht.

Erst durch die Kombination aller Entwicklungen, der Einsparung/Verlagerung von Fahrleistung sowie die technischen Entwicklungen, wird die Gesamtzielsetzung eine Reduktion der verkehrsbedingten Treibhaus-Emissionen um 95% bis 2050 gegenüber dem Jahr 1990 erreicht.

Abbildung 26. Minderungswirkung von Teilstrategien im Masterplanszenario 1990 bis 2050



Es wird davon ausgegangen, dass die Umsetzung dieses ambitionierten Masterplan-Zielszenarios durchaus möglich ist. Hierzu bedarf es jedoch besonderer Anstrengungen auf allen Ebenen (EU, Bund, Land, Landkreis, Stadt- bzw. Gemeinde, Bürger). Zu auf allen Ebenen notwendigen Klimaschutz-Bemühungen zählen sowohl

- der Ausbau und die breite systematische Umstellung auf erneuerbare Energien, damit der für die Mobilität verwendete Strom/Kraftstoff (Power-to-X) so energieeffizient und THG-arm wird, wie im Masterplan-Szenario angenommen,
- als auch der Förderung technischer Innovationen (zur Senkung der spezifischen Endenergieverbräuche)
- sowie einer Verbesserung der Bedingungen für den Umweltverbund und einer Veränderung des Wirtschafts- und Mobilitätsverhaltens hin zu weniger Kfz-Verkehren.

Letzteres bedarf somit auch einer Umstellung der Lebensgewohnheiten jedes Einzelnen (siehe hierzu Masterplan-Teilkonzept zur Suffizienz-Strategie).

6 Zusammenarbeit des Landkreises und der Kommunen

Beim Handlungsfeld Mobilität ist eine verbesserte Vernetzung und Zusammenarbeit verschiedener Akteure, unter anderem die Zusammenarbeit zwischen dem Landkreis und seinen Städten und Gemeinden, ein zentraler Ansatzpunkt zur Optimierung des Verkehrsgeschehens und einer nachhaltigen Mobilität.

Auch wenn viele Wegebeziehungen, z.B. kurze Wege der Nahmobilität, allein innerhalb einer Kommune stattfinden, so werden bei vielen anderen Wegebeziehungen Gemeindegrenzen überschritten. Daher ist für viele Vorhaben im Mobilitäts- oder Verkehrsbereich auch eine interkommunale und kooperative Abstimmung zwischen den verschiedenen Planungsebenen notwendig.

6.1 Direkte Einflussnahme des Landkreises auf Mobilität und Verkehrsgeschehen

Als Aufgabenträger im ÖPNV hat der Landkreis Gießen direkte Einflussmöglichkeiten auf das Angebot. Zusammen mit dem Aufgabenträger Zweckverband Oberhessische Versorgungsbetriebe organisiert die Verkehrsgesellschaft Oberhessen VGO für den Wetteraukreis, den Vogelsberg und den Landkreis Gießen den öffentlichen Personennahverkehr (Busverkehr). Dabei hat der Landkreis (neben den beiden anderen Eigentümern Wetteraukreis und Vogelsbergkreis) 9 von 52 Stimmen bzw. einen Vermögensanteil von 16,2% am Unternehmen.

Bei Kreisstraßen ist der Landkreis Baulastträger – und somit z.B. im Sinne der Klimaschutz-Zielsetzung auch dafür verantwortlich, eine Infrastruktur anzubieten, die dafür geeignet ist, zukünftig mehr Menschen zum Umstieg auf umweltfreundliche Verkehrsmittel zu bewegen.

Auch als Verkehrsbehörde von außerörtlichen klassifizierten Straßen (außer Bundesautobahnen) sowie innerörtlichen Straßen von Gemeinden und kleineren Städten (unter 7.500 Einwohnern) übernimmt der Landkreis Gießen eine direkte, verkehrsrechtlich eingreifende Funktion in das Verkehrsgeschehen im Landkreis (z.B. mit Tempo-Anordnungen).

Neben dem Thema angemessener Verkehrsinfrastruktur und-regulierung sind weitere übergreifende Themen, die eine enge Zusammenarbeit des Landkreises mit seinen Kommunen voraussetzen und bei denen der Landkreis die Rolle als leitende oder koordinierende Institution übernehmen könnte folgende:

- Öffentlichkeitsarbeit
- Mobilitätsmanagement, Vernetzung (Information, Kommunikation)
- Schaffung von Datengrundlagen (z.B. Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten)
- Konzeptionelle, planerische Grundlagen erarbeiten und den Kommunen zur Verfügung stellen

6.2 Indirekte Einflussnahme des Landkreises auf Mobilität und Verkehrsgeschehen

In anderen Handlungsbereichen besitzt der Landkreis Gießen indirekte Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf Mobilität und das Verkehrsgeschehen. Diese kann er beispielsweise im Rahmen von Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit, Vernetzungsarbeit mit den Kommunen oder übergeordneten Planungsebenen übernehmen und auf allen Ebenen um eine Initiierung von Maßnahmen klimafreundlicher Mobilität bemühen. Hierzu zählt beispielsweise:

- Fragen integrierter Stadt- und Gemeindeentwicklung
- Bereitstellung oder Umbau von Verkehrsinfrastruktur durch Kommunen oder Hessen Mobil
- Beeinflussung des Mobilitätsverhaltes von ansässigen Unternehmen, von Bürgerinnen und Bürgern

Darüber hinaus wird der Landkreis Gießen bei Verkehrsprojekten des Bundes und Landes beteiligt. Bei diesen Abstimmungsprozessen hat der Landkreis die Möglichkeit, sich im Sinne des Masterplan 100% Klimaschutz und den Zielsetzungen des Handlungsfelds H05 Nachhaltige Multimobilität entsprechend zu positionieren und Stellungnahmen abzugeben.

6.3 Notwendige Maßnahmen auf EU-, Bundes- und Landesebene

Zum Erreichen der Masterplan-Zielsetzung 100% Klimaschutz sind auf übergeordneten Handlungsebenen weitreichende Entwicklungen und Maßnahmen damit, damit die besonderen Klimaschutz-Bemühungen im Handlungsspielraum der Kommunen (durch den Landkreis Gießen, seine Städte und Gemeinden) ergänzt werden und ihre Wirkung entfalten können (siehe auch Kapitel 5.2 Szenario Masterplan 2050).

Maßnahmen auf Bundesebene

Notwendig ist die Entwicklung von Strategien und die Umsetzung von Maßnahmen auf Bundesebene, die dazu geeignet sind, das Verkehrsaufkommen zu reduzieren bzw. den prognostizierten Zuwachs (insbesondere im überregionalen Verkehr) zu mindern, Fahrten im Personen- und Güterverkehr auf klimafreundliche Verkehrsarten zu verlagern und den notwendigen Wandel von den Verbrennungsmotoren hin zu klimafreundlichen Antriebsarten herbeizuführen. Aufgrund der Zuständigkeiten kommt dabei der Beeinflussung der überregionalen Verkehre eine besondere Bedeutung zu (z.B. das Verkehrsgeschehen auf den Autobahnen, auf denen ein Großteil der Verkehrsleistung im Landkreis Gießen erbracht wird).

Gleichzeitig hat der Bund aufgrund seiner Zuständigkeit für Forschung, Gesetzgebung und Finanzierung aber auch sehr große Einflussmöglichkeiten auf die zukünftige Entwicklung des Mobilitätsverhaltens und des Verkehrsgeschehen, die im Sinne der angestrebten Klimaschutzzielsetzung genutzt werden müssen.

Maßnahmen auf Landesebene

Auf Landesebene bildet, wie im Klimaschutzplan 2025 des Landes Hessen[65] beschrieben, die Bereitstellung von geeigneten Fördermitteln, von rechtlichen Grundlagen, Forschung und Beratungsleistungen für Zielerreichung des Masterplans 100% Klimaschutz Landkreis Gießen eine wichtige Voraussetzung:

- Fachliche Beratung/ Unterstützung der Kommunen (z.B. bei der Gestaltung nachhaltiger Mobilitätskonzepte, Beratungsangebote zu „ÖPNV im ländlichen Raum“, Unterstützung zur Initiierung und Umsetzung von Radschnellwegen oder Raddirektverbindungen zwischen Ober- und Mittelzentren)
- Verkehrsreduzierende Stadt- und Regionalplanung
- Verbesserte Finanzierung zum Ausbau des ÖPNV-Netzes und der Radverkehrsinfrastruktur
- Vernetzung und Harmonisierung von Angebot und Nutzungsbedingungen zwischen Nah- und Fernverkehr
- Förderung emissionsarmer Verkehrsmittel

[65] Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2017): Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025.Wiesbaden. - Seite 25 ff.

- Förderung eines klimafreundlichen Güterverkehrs, z.B. durch Unterstützung von Projekten zur City-Logistik
- Schaffung von rechtlichen und fachlichen Rahmenbedingungen für klimafreundliche Mobilitätskonzepte am Wohn- und Arbeitsstandort (z.B. Carsharing, Ladeinfrastruktur, Radabstellanlagen)
- Förderung der Elektrifizierung des ÖPV (z.B. Busse)
- Weiterführung und –Entwicklung eines Programms zur Förderung des kombinierten Güterverkehrs/ Schienengüterverkehr (Verlagerung von Straßen- und Luftverkehr auf Schienenverkehr)
- Mitwirkung auf Bundesebene an der Überarbeitung der StVO zur Stärkung des Radverkehrs
- Integration von Klima- und Mobilitätsbildung in Schulen im Unterricht

In der Vorstudie zum Klimaschutzplan 2025 für Hessen[66] wurden darüber hinaus weitere wichtige Handlungsfelder des Landes für eine klimafreundliche Mobilität identifiziert. Hierzu zählt beispielsweise

- der Einsatz für Tempolimits auf den hessischen Autobahnen zur Senkung des spezifischen Verbrauchs auf tempobeschränkten Teilen des Autobahnnetzes, bis 2050: verpflichtende Tempoobergrenzen bei Lkw und Pkw
- Schärfere und kontrollierte CO_2-Grenzwerte für neue Pkw und Lkw
- Besteuerung der Kraftstoffe nach deren Kohlenstoffgehalt
- Vollständige Elektrifizierung des hessischen Bahnnetzes

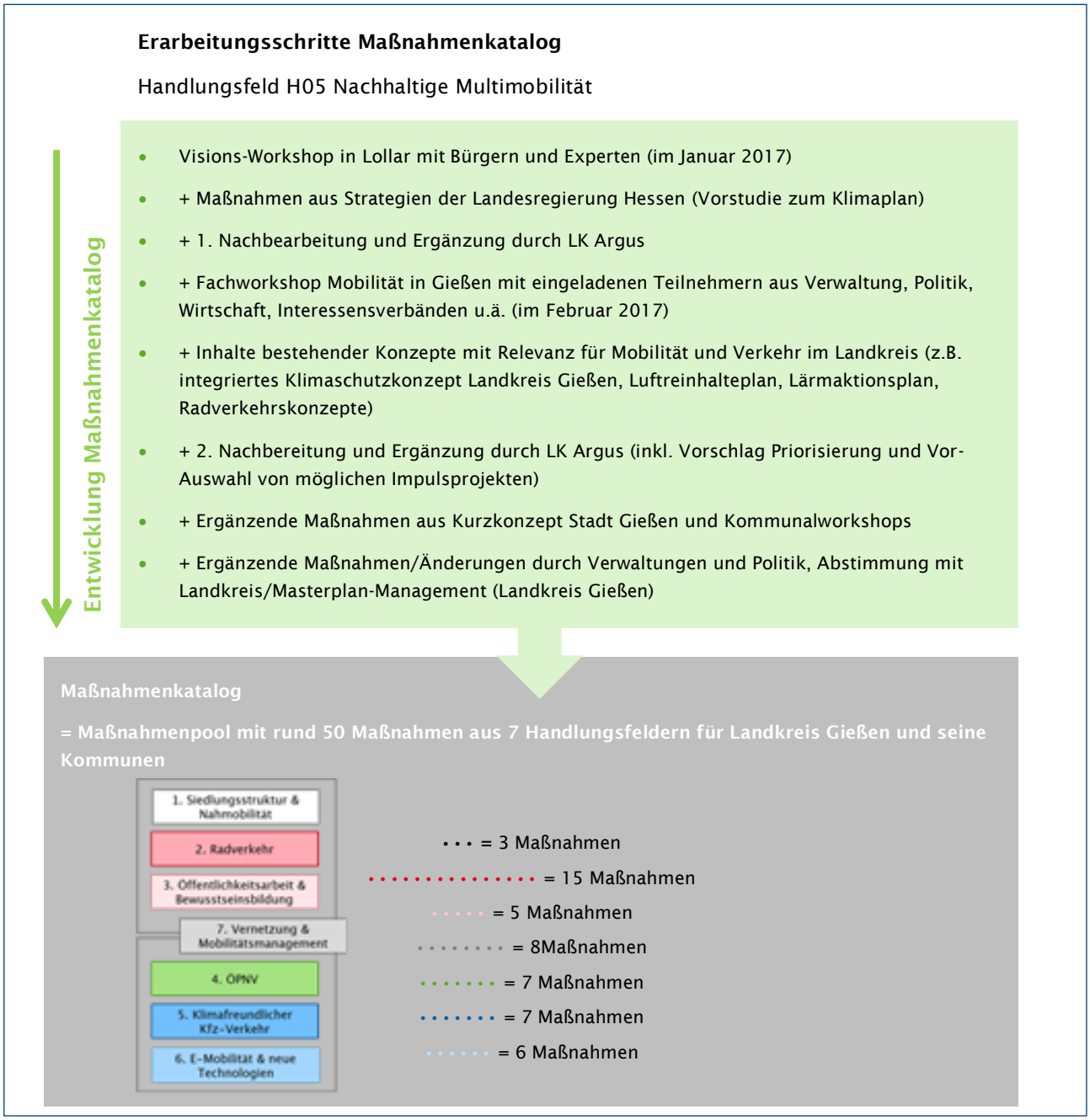
[66] Leipziger Institut für Energie GmbH (2016): Vorstudie zum Klimaschutzplan 2025 für Hessen - https://www.hessen-nachhaltig.de/files/NHS/downloads/Klimaschutzplan/Endbericht_Vorstudie%20Klimaschutzplan%202025%20Hessen.pdf

7 MAßNAHMENKATALOG

7.1 ENTSTEHUNG DES MAßNAHMENKATALOGS VERKEHR

Der vorliegende Maßnahmenkatalog des Handlungsfelds H05 Nachhaltige Multimobilität ist aus einem mehrstufigen Prozess aus insgesamt 3 öffentlichen bzw. Akteurs-Veranstaltungen sowie Abstimmungsprozessen mit verschiedenen beteiligten Akteuren entstanden.

Abbildung 27: Ablaufshema zur Erarbeitung des Maßnahmenkatalogs



7.2 Leitziele und Strategien für die Mobilität im Landkreis Gießen 2050

Wesentliche Strategien, deren Zusammenwirken im Zielszenario für den Masterplan 100% Klimaschutz notwendig sind, liegen

- In der Reduzierung der Fahrleistung durch Vermeiden von Kfz-Fahrten bzw. der Verkürzung der Fahrstrecken
- Im Verlagern von Wegen, die bisher im Kfz zurück gelegt werden, auf die klimaverträglicheren Verkehrsmittel des Umweltverbunds
- sowie in Effizienzsteigerungen des Kfz-Verkehrs (durch klimafreundliche Antriebsarten, Optimierung der technischen Effizienz, der Reiseeffizienz und der Erhöhung des Auslastungsgrades der Fahrzeuge).

Unter Berücksichtigung des hohen anzustrebenden Elektromobilitätsanteils im Masterplan-Szenario bis 2050 sind bei den Strategien zur (technischen) Effizienzsteigerung besonders die Elektromobilität sowie die dafür notwendige Bereitstellung klimafreundlich gewonnener Energie hervorzuheben.

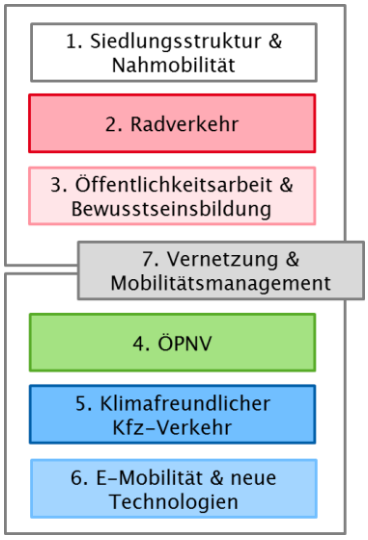
7.3 Das Maßnahmenkonzept

Aus der Entwicklung des Maßnahmenkatalogs für das Handlungsfeld H05, Nachhaltige Multimobilität wurden sieben zentrale Handlungsbereiche identifiziert, welche die im vorausgehenden Kapitel genannten Strategien umsetzen:

- Siedlungsstruktur und Nahmobilität (Kurze Wege),
- Radverkehr,
- Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung,
- Öffentlicher Personennahverkehr,
- Maßnahmen für einen klimafreundlicheren Kfz-Verkehr,
- E-Mobilität und neue Technologien.
- Vernetzung und Mobilitätsmanagement

Nicht zuletzt wurde als ein sehr relevanter Handlungsbereich das Thema der Vernetzung und des Mobilitätsmanagements identifiziert, das die anderen 6 Handlungsbereiche miteinander verknüpft, effizienter organisiert und auch intermodale bzw. multimodale Mobilitätsoptionen entwickelt und anbietet, d.h. die Kombination mehrerer Verkehrsmitteln wie Fuß/(Leih-)Rad/ÖPNV oder Pkw bei einzelnen Wegen oder Wegeketten.

Abbildung 28:Handlungsbereiche im Handlungsfeld H05 Nachhaltig Multimobilität



Der Maßnahmenkatalog mit seinen sieben Handlungsbereichen gliedert sich wie folgt zu weiteren Maßnahmenbündeln in ca. 26 Themenbereiche auf:

- Handlungsbereich 1: Siedlungsstruktur und Nahmobilität
  - 1.1 Kurze Wege und Quartiere stärken
- Handlungsbereich 2: Radverkehr
  - 2.1 Konzeptionelle Grundlage im Radverkehr verbessern
  - 2.2 Radwegenetz auf Sicherheit und Komfort überprüfen und verbessern/ ausbauen
  - 2.3 Fahrradabstellanlagen anbieten und optimieren
  - 2.4 Serviceangebote im Radverkehr ausweiten
  - 2.5 Wegweisung verbessern
- Handlungsbereich 3: Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung (Suffizienz)
  - 3.1 Öffentlichkeitsarbeit intensivieren
  - 3.2 Reiseerlebnis und funktionalen Mehrwert umweltfreundlicher Mobilität stärken
  - 3.3 Stil/ Routine/ Kultur prägen
- Handlungsbereich 4: ÖPNV
  - 4.1 Prozess- und Zielausrichtung der Nahverkehrsplanung optimieren
  - 4.2 Barrierefreiheit und Komfort erhöhen
  - 4.3 Mehr und flexiblere Bedienungsangebote schaffen
  - 4.4 Bevorrechtigung von Bussen im Kfz-Verkehr
  - 4.5 Bestehendes Angebot verbessern

  - 4.6 Tarifgestaltung und Marketing
- Handlungsbereich 5: Klimafreundlicher Verkehr
  - 5.1 Kfz-Verkehr effizienter planen
  - 5.2 Autoarme Innenstädte anstreben
  - 5.3 Temporeduktion und Verstetigung im Verkehr
  - 5.4 Dynamische Verkehrsregelung
- Handlungsbereich 6: E-Mobilität und neue Technologien
  - 6.1 E-Mobilität im Motorisierten Individualverkehr (MIV) fördern
  - 6.2 E-Mobilität im Bus- und Güterverkehr fördern
  - 6.3 Wasserstoff (H_2) als Antriebsart fördern
- Handlungsbereich 7: Mobilitätsmanagement und Vernetzung
  - 7.1 Daten- und Entscheidungsgrundlagen schaffen
  - 7.2 Kreisweites Mobilitätsmanagement aufbauen
  - 7.3 (E-)Carsharing konzeptionell planen
  - 7.4 Multimodale Angebote und Knotenpunkte herstellen
  - 7.5 Mobilitätsplattform digital

Die rund 50 Einzelmaßnahmen der 25 Maßnahmenbündel sind im Maßnahmenkatalog mit Beispielen und kurzen Inhalten erläuternd beschrieben. Sie sollen für die zukünftige Mobilitätsentwicklung als Maßnahmenpool des Landkreises Gießen und seinen Kommunen dienen.

Darüber hinaus sind einzelne Maßnahmen mit hoher Priorität markiert. Bei diesen Projekten wird die Relevanz zur Erreichung der Klimaschutzzielsetzung als hoch erachtet[67]. Die Priorisierung erfolgte auf Grundlage der Einschätzung der Experten aus dem Fachworkshop sowie durch die Gutachter. Hohe Prioritäten sind somit entweder

- bei voraussichtlich besonders effektiv klimawirksamen Maßnahmen gekennzeichnet oder
- Maßnahmen, die von lokalen Akteuren besonders gewünscht und angestrebt werden und somit über eine hohe Akzeptanz ihre (impuls-) Wirkung für eine klimafreundlichere Mobilität entfalten sollen.

Die Einzelmaßnahmen sind in den meisten Fällen beispielhaft mit Inhalten beschrieben, um zu verdeutlichen, welche Bestandteile dieser Maßnahme zugeschrieben werden können. Darüber hinaus sind voraussichtliche Hauptakteure und Mitwirkende sowie Zeithorizonte und z.T. Schritte zur Umsetzung der Maßnahmen benannt.

[67] Dies stellt eine vorläufige Einschätzung des beauftragten Gutachters dar. Die eigentliche Priorisierung der Maßnahmen erfolgt im Rahmen der politischen Beschlussfassung durch den Landkreis Gießen.

Als kurzfristig sind Maßnahmen gekennzeichnet, die bis zum Jahr 2020 umzusetzen bzw. zu initiieren sind. Als mittelfristig gekennzeichnet sind Maßnahmen die bis 2025umgesetzt werden sollen und langfristig anzugehend sind Maßnahmen die nach 2025 umgesetzt werden sollen.

Dem Bericht ist der Maßnahmenkatalog als Anlage beigefügt, in der mögliche Einzelmaßnahmen für den Landkreis Gießen zur Zielerreichung des Masterplans 100% im Handlungsfeld Nachhaltige Multimobilität empfohlen werden.

Für 7 Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Nachhaltige Multimobilität wurden Maßnahmenblätter mit weitergehenden Beschreibungen entwickelt, die dem Masterplanmanagement des Landkreises Gießen für die nächsten 3 Jahre als Arbeitsgrundlage dienen sollen.

8 VERZEICHNISSE

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Zentren- und Standortstruktur der Stadt Gießen 12

Abbildung 2: Verkehrsmengen im Straßennetz 2010 im Landkreis Gießen 16

Abbildung 3: Liniennetzplan im Landkreis Gießen 2016 der VGO 27

Abbildung 4: Ausstattung der Bushaltestellen mit Kasseler Bord im Landkreis Gießen 2013 27

Abbildung 5: Modal Split des Verkehrsaufkommens (Anteil der Wege je Verkehrsmittel) in Mittelhessen 2008 34

Abbildung 6: Modal Split des Verkehrsaufkommens (Anteil der Wege je Verkehrsmittel) in Gießen 2005 35

Abbildung 7: Modal Split der Verkehrsleistung (Anteil zurückgelegter Personenkilometer je Verkehrsmittel) im Landkreis Gießen 36

Abbildung 8: Ein- und Auspendler im Landkreis Gießen 2015 40

Abbildung 9: Ein- und Auspendler nach Kommunen des Landkreises 2015 40

Abbildung 10: Schülerzahlen im Landkreis Gießen 2014 41

Abbildung 11: Motorisierungsgrad im Landkreis Gießen 2015 und 2010 44

Abbildung 12: Verkehrsunfälle 2005-2015 im Landkreis Gießen 45

Abbildung 13: Fahrleistungen im Landkreis Gießen 2014 im Motorisierten Individualverkehr (MIV) und Straßengüterverkehr (StGV) 49

Abbildung 14: Fahrleistung auf der Straße nach Verkehrsmitteln 2014 im Landkreis Gießen 49

Abbildung 15: Energie- und Treibhausgasbilanz im Landkreis Gießen nach Verkehrsmitteln 2014 50

Abbildung 16: Jährlicher Endenergieverbrauch und jährliche Treibhausgasemissionen im Jahr 2014 nach Verkehrsmitteln 50

Abbildung 17: Verteilung der Treibhausgasemissionen auf die 18 Kommunen des Landkreises 51

Abbildung 18: Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen im Verkehr nach Energieträgern 53

Abbildung 19: Strukturierte Inhalte des Visions-Workshops zum Thema Mobilität im Auftaktworkshop des Masterplan 100% Klimaschutz 58

Abbildung 20: Entwicklungskorridor im Trend- und Zielszenario 1990 bis 2050 61

Abbildung 21: Entwicklung der Fahrleistung im Kfz-Verkehr gegenüber 1990 im Trend und Masterplanszenario bis 2050 (in Mio. Fahrzeugkilometern pro Jahr) 64

Abbildung 22: Entwicklung der Endenergieverbräuche im Verkehr gegenüber 1990 in Tonnen pro Jahr im Trend- und Masterplan-Szenario bis 2050 64

Abbildung 23: Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen im Verkehr gegenüber 1990 in Tonnen pro Jahr im Trend-und Masterplan-Szenario bis 2050 65

Abbildung 24: Entwicklung der spezifischen Endenergieverbräuche von Pkw im Trend- und Masterplan- Szenario bis 2050 65

Abbildung 25: Entwicklung der Anteile Strom im Kfz-Verkehr im Trend- und Masterplan-Szenario bis 2050 66

Abbildung 26. Minderungswirkung von Teilstrategien im Masterplanszenario 1990 bis 2050 67

Abbildung 27: Ablaufshema zur Erarbeitung des Maßnahmenkatalogs 73

Abbildung 28:Handlungsbereiche im Handlungsfeld H05 Nachhaltig Multimobilität 75

Tabellen

Tabelle 1: Längen und Verkehrsbelastungen der klassifizierten Straßen im Landkreis Gießen 14

Tabelle 2: Verkehrsmittelnutzung im ÖPV nach Fahrtzweck im Landkreis Gießen 2010 36

Tabelle 3: Pendler im Landkreis Gießen nach Ziel und Herkunft 38

Tabelle 4: Übersicht zu Schulen im Landkreis Gießen 42

Tabelle 5: Unfallbereiche im Landkreis 2010-2015 46

Karten

Karte 1: Siedlungsstruktur im Landkreis Gießen 10

Karte 2: Straßennetz im Landkreis Gießen 14

Karte 3: Schienen- und SPNV-Streckennetz 23

Karte 4: Radverkehrsinfrastruktur 30

Karte 5: Radverkehrsnetz und Landschaft im Landkreis Gießen 32

Karte 6: Siedlungsstruktur und Bildungsstandorte im Landkreis Gießen 43

Quellenverzeichnis

- ADFC Gießen: Fahrradabstellanlagen an Schulen der Stadt Gießen. http://www.adfc-giessen.de/dokus/ADFC-Abstellanlagen-Schulen-Stadt.pdf (Zugriff: 05.05.2017)
- ADFC Kreisverband Gießen: Präsentationsfolien „Verbesserungen für den Radverkehr im Jahr 2014 im Landkreis Gießen“. (ohne Datum) http://www.adfc-giessen.de/dokus/ADFC-Radverkehr_Giessen_2014_Kreis.pdf (Zugriff: 20.04.2017)

- Allrad Allmende: https://dasallrad.org/ (Zugriff: 24.0.2017)
- Bundesagentur für Arbeit (2016): Arbeitsmarkt in Zahlen, Gemeindedaten Juni 2015.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVDI (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030.
- Eisenbahnbundesamt (2015) Interaktive Lärmkarte des Eisenbahnbundesamts - http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de/mb3/app.php/application/eba (Zugriff: 23.11,2016)
- FH Aachen/ Wuppertal-Institut/ DLR (2016): Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung. Kommunale Masterpläne für 100% Klimaschutz. Aachen/Wuppertal.
- Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement (2010): Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Kreis Gießen Ausgabe 2010. Wiesbaden.
- Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement (2016): Manuelle Straßenverkehrszählung 2015 - https://mobil.hessen.de/%C3%BCber-uns/downloads-formulare/stra%C3%9Fenverkehrsz%C3%A4hlung-2015 (Hochrechnungszahlen , Letzter Zugriff: 19.04.2017)
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2011): 1. Fortschreibung Luftreinhalteplan für das Gebiet Lahn-Dill, Gießen/Wetzlar. Wiesbaden.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2017): Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025. Wiesbaden. https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/integrierter_klimaschutzplan_web_barrierefrei.pdf
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (2015): Sanierungsoffensive, Radwege 2016-2022 - https://wirtschaft.hessen.de/sites/default/files/media/hmwvl/15-06-09_pk_einzelmassnahmen_radwege.pdf (Zugriff: 27.04.2017)
- Hessisches Statistisches Landesamt (2015, 2010): Hessische Gemeindestatistik 2015, 2. korrigierte Auflage, Februar 2016. Wiesbaden.
- Hessisches Statistisches Landesamt (2015): Statistische Berichte, Die allgemeinbildenden Schulen in Hessen, Stand 01. November 2014., Stand März 2015, Wiesbaden.
- IFEU-Institut (2016): BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal. Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. – Im Rahmen des Vorhabens „Klimaschutz-Planer –Kommunaler Planungsassistenz für Energie und Klimaschutz“. Heidelberg.
- Infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH (2008): Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht –Hessen

- Informationen aus der Auftaktveranstaltung am 21.01.2017 (im Rahmen der Masterplan-Gesamtvision durchgeführte Veranstaltung inkl. Workshop-Phase mit Politik, Bürgern, Verwaltung, Verkehrsunternehmen, Vereinen, Verbänden u.v.m)
- Informationen aus dem Fachworkshop am 22.02.2017 (im Rahmen des Masterplan-Handlungsfelds H05, Nachhaltige Multimobilität durchgeführter Workshop mit ca. 30 Teilnehmern aus Verwaltung, Verkehrsunternehmen, Vereinen, Verbänden u.v.m)
- ivm GmbH/ Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Radroutenplaner Hessen http://radroutenplaner.hessen.de/ (Zugriff: März 2017)
- ivm GmbH: Parken+Mitnehmen Hessen: - https://pundm.hessen.de/ (Zugriff: 19.04.2017)
- ivm GmbH: Park+Ride Hessen, - https://pundr.hessen.de/ (Zugriff: September 2016)
- Justus Liebig Universität Gießen Zahlen und Fakten - https://www.uni-giessen.de/ueber-uns/jlu/zahlen (Stand 2016, Zugriff: 02.05.2017)
- KBA Kraftfahrt Bundesamt (201)5: Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden , 1. Januar 2015. Flensburg.
- KBA Kraftfahrt Bundesamt (2014): Fahrzeugzulassungen, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 01. Januar 2014, FZ 1. Flensburg.
- Klima-Bündnis e.V: Klimaschutz-Planer https://www.klimaschutz-planer.de/
- Landkreis Gießen (2015): Beirat tagt: Elektromobilität-wichtiger Baustein zur Energiewende – https://www.lkgi.de/der-landkreis/oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilungen/1341-beirat-tagt-elektromobilitaet-br-wichtiger-baustein-fuer-energiewende
- Landkreis Gießen: Fuhrpark wird „mini“miert: Kleine Autos – große Einsparung- https://www.lkgi.de/der-landkreis/oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilungen/1422-fuhrpark-wird-mini-miert-kleine-autos-grosse-einsparung (Stand 05.02.2017, Zugriff: 24.07.2017)
- Landkreis Gießen, deENet, IdE, AC Consult (2013): Endbericht Intregriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Gießen. Kassel/Gießen.
- Landkreis Gießen: Aktuelle Maßnahmen - https://www.lkgi.de/umwelt-bauen-und-entsorgung/strassenbau/aktuelle-massnahmen (Zugriff 02.05.2017)
- Landkreis Gießen, Information vom 04.07.2017, per Email (bzgl. Radwegenetz)
- Landkreis Gießen, Information vom 31.07.2017, per Email (bzgl. Radwegenetz)
- Landkreises Gießen (2013): Schulentwicklungsplan für die allgemeinbildenden Schulen des Landkreises Gießen 2013.
- Leipziger Institut für Energie GmbH (2016): Vorstudie zum Klimaschutzplan 2025 für Hessen. Leipzig. - https://www.hessen-nachhaltig.de/files/NHS/downloads/Klimaschutzplan/Endbericht_Vorstudie%20Klimaschutzplan%202025%20Hessen.pdf

- Öko-Institut et. al. (2015): Klimaschutzszenario 2050. 2. Endbericht. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Berlin.
- PlugFinder/TecGadges.de GmbH: https://www.plugfinder.de/ und andere (Letzter Zugriff: 03.05.2017)
- Polizeipräsidium Mittelhessen (Stand 24.03.20016): Unfallstatistiken für die Jahre 2010 bis 2015. – https://www.polizei.hessen.de/icc/internetzentral/nav/cdd/cdd40cfb-c525-2001-7129-c3611142c388&uCon=3ae60992-1a68-6f21-4418-7812109241c2&uTem=bff71055-bb1d-50f1-2860-72700266cb59.htm
- Regierungspräsidium Gießen (2016): Lärmaktionsplan Hessen, 2. Stufe, Teilplan Straßenverkehr Regierungsbezirk Gießen, S. 111-151. Gießen.
- RMV Rhein Main Verkehrsverbund (2014): Regionaler Nahverkehrsplan, Anlage 7: Geplante Maßnahmen an Stationen.
- Spiekermann GmbH/ Stadt Gießen (2005): Verkehrsentwicklungsplan für die Universitätsstadt Gießen.
- Staatliches Schulamt für den Landkreis Gießen und den Vogelsbergkreis (2016): Liste - Öffentliche Schulen, Stand 14.06.2016.
- Stadt Gießen: Einzelhandels- und Zentrenkonzept für die Stadt Gießen 2011 - https://www.giessen.de/Wohnen_Bauen_Planen/Stadtplanung/Stadtentwicklung/Einzelhandelskonzept/ (Zugriff 19.12.2016)
- Stadt Gießen: Parken in Gießen https://www.giessen.de/Umwelt_und_Verkehr/Parken/ (Zugriff: 19.04.2017)
- Stadt Gießen: Öffentliche Stromtankstellen - https://www.giessen.de/Umwelt_und_Verkehr/Stromtankstellen/ (Letzrer Zugriff: 03.05.2017)
- Stadt Gießen: Zahlen und Fakten – Gießen. - https://www.giessen.de/Wirtschaft/Wirtschaftsstandort/Zahlen_und_Fakten/ (Zugriff 18.10.2016)
- VCD Verkehrsclub Deutschland e.V. Kreisverband Gießen (2013): Haltestellenausstattung im Stadtgebiet Gießen –Bestandsaufnahme Dezember 2013 - https://www.vcd.org/vorort/uploads/media/VCD_Bushaltestellen_Analyse_2013.pdf
- VCD Verkehrsclub Deutschland e.V. Kreisverband Gießen (2013): GIS-Erhebungsdaten zur Haltestellenausstattung im Landkreis Gießen- http://overpass-turbo.eu/s/mXU (Letzter Zugriff 03.05.2017)
- VGO Verkehrsgesellschaft Oberhessen (2015): Liniennetzplan im Landkreis Gießen. - http://www.vgo.de/vgo/downloads.nsf/c/doc17CCCF1B2ACC6E40C125806E0047916F/$FILE/LNP_Gie%C3%9Fen_ab_2016-12-11.pdf (letzter Zugriff 31.07.2017)

- ZOV Zweckverband Oberhessische Versorgungsbetriebe/ rms GmbH (2014): Nahverkehrsplan für den Bereich des Zweckverbandes Oberhessische Versorgungsbetriebe (ZOV). Fortschreibung 2014.

9 GLOSSAR

dB(A)	Dezibel (Maß für die frequenzabhängige Wahrnehmung des Schalls durch das menschliche Ohr)
EEV	Endenergieverbrauch
EW	Einwohner
Fkm	Fahrzeugkilometer
GV	Güterverkehr
GWh	Gigawattstunden
Kfz	Kraftfahrzeug
LBus	Linienbus
Lkw	Lastkraftwagen
Lnf	Leichtes Nutzfahrzeug (unter 3,5 Tonnen)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MiD	Mobilität in Deutschland (Studie)
MZR	Motorisierte Zweiräder
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖPV	Öffentlicher Personenverkehr
Pkm	Personenkilometer
Pkw	Personenkraftwagen
RBus	Regionalbus
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
StGV	Straßengüterverkehr
StVZ	Straßenverkehrszählung
SV	Schwerverkehr; dieser wird durch den Transport von Gütern und Personen mit schweren Nutzfahrzeugen definiert. Bei Verkehrserhebungen zählen Busse und Lkw über 3,5 zulässigem Gesamtgewicht mit oder ohne Anhänger sowie Sattelzüge zum Schwerverkehr.
THG	Treibhausgase, entspricht CO_2-Äquivalenten
Tkm	Tonnenkilometer

Unsere Heimat – unser Klima

Landkreis Gießen

HESSENS MITTE • WISSEN WIRTSCHAFT & KULTUR

Masterplan 100% Klimaschutz

Teilbericht

Klimaneutraler Gebäudebestand

Masterplan 100% Klimaschutz Landkreis Gießen

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Landkreis Gießen

Stabsstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus und Kreisentwicklung

Riversplatz 1-9

35394 Gießen

Projektbearbeiter:

Dr. Manfred Felske-Zech
Björn Kühnl
Sonja Minke
Ludwig Danzeisen

Für die Stadt Gießen:
Dr. Gerd Hasselbach

AUFTRAGNEHMER

KEEA

Heckerstraße 6

34119 Kassel

Bearbeiter :

Armin Raatz

Hannah Koch

Matthias Wangelin

Thomas Duwe

Ines Wagner

Christopher Hecht

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Zuwendungsgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: 03KP0009

In den folgenden Texten wird der Begriff CO_2 für alle relevanten Treibhausgasemissionen verwendet und schließt somit sämtliche CO_2-Äquivalente anderer Treibhausgase mit ein. Weiterhin wird in den folgenden Texten auf die gleichberechtigte Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. In der Regel wird das männliche Genus verwendet, gemeint sind jedoch beide Geschlechter.

INHALTSVERZEICHNIS

1 ZUSAMMENFASSUNG 9

2 EINLEITUNG 12

3 AUSGANGSLAGE 14

3.1 Definition Klimaneutraler Gebäudebestand 14

3.2 Status Gebäude im Landkreis Gießen 15

3.3 Entwicklungstendenzen 19

4 VISION 2050 21

5 REDUKTION DES ENDENERGIEBEDARFS 24

6 ERSATZ FOSSILER ENERGIEN DURCH ERNEUERBARE ENERGIEN 27

6.1 Wärmepumpe 27

6.2 Direkte Nutzung von Erdwärme 30

6.3 Wärme und Strom aus Solarenergie 31

6.4 Biomasse 32

7 SZENARIEN ZUR ENTWICKLUNG EINES KLIMANEUTRALEN GEBÄUDEBESTAND BIS ZUM JAHR 205033

7.1 Szenario Trend 33

7.2 Szenario Anstrengung 36

7.3 Szenario Masterplan 38

7.4 Kosten 43

7.5 Regionale Wertschöpfung und Arbeitsplätze 43

8 UMSETZUNG DES SZENARIOS MASTERPLAN 45

8.1 Motivation der Gebäudeeigentümer 45

8.2 Stärkung des Quartiersansatzes 46

8.3 Neue Formen des Wohnens und Arbeitens 46

8.4 Umnutzung vorhandener Bausubstanz 47

8.5 Flexible Grundrisse und Nutzungsmöglichkeiten 47

8.6 Öffentliche Hand als Vorbildfunktion 49

9 ZUSAMMENARBEIT DES LANDKREISES UND DER KOMMUNEN 49

10 AKTEURE 50

11 MAßNAHMENKATALOG 52

12 EMPFEHLUNGEN AN DIE ÜBERGEORDNETEN EBENEN 59

13 EMPFEHLUNGEN AN DAS LAND HESSEN 59

14 EMPFEHLUNGEN AN DEN BUND 60

15 MONITORING 62

16 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 63

17 QUELLENVERZEICHNIS 64

18 ANHANG 67

18.1 Gebäudestruktur aller Gemeinden und Städte im Landkreis Gießen 67

18.2 Förderprogramme 87

18.3 Gute Beispiele 87

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1 Übersicht über die Fördersystematik bei Neubauten der KfW, Quelle: KfW 20

Tabelle 2 Übersicht über die Fördersystematik bei Bestandsbauten der KfW, Quelle: KfW 21

Tabelle 3 Annahmen und Ergebnis Szenario Trend.....34

Tabelle 4 Annahmen und Ergebnis Szenario Anstrengung 36

Tabelle 5 Annahmen und Ergebnis Szenario Masterplan Strategie 1 39

Tabelle 6 Annahmen und Ergebnis Szenario Masterplan Strategie 2 42

Tabelle 7 Wohnungsbaugesellschaften im Landkreis Gießen, Quelle: eigene Erhebung 50

Tabelle 8 Interessenverbände Wohnen im Landkreis Gießen, Quelle: eigene Erhebung.....51

Tabelle 9 Verbände und Initiativen zur energetischen Gebäudesanierung im Landkreis Gießen, Quelle: eigene Erhebung 51

Tabelle 10 Sonstige Initiativen und Vereinigungen, Quelle: eigene Erhebung 52

Tabelle 11 Maßnahmenkatalog klimaneutraler Gebäudebestand Stand April 2017 53

Tabelle 12 Maßnahmenkatalog klimaneutraler Gebäudebestand Ergänzung zum Maßnahmenkatalog 58

Abbildungsverzeichnis:

Abb.: 1 Entwicklung des Endenergieverbrauchs (EEV) und der Treibhausgasemissionen (THG) im Szenario Trend bis zum Jahr 2050 , Quelle: KEEA 9

Abb.: 2 Entwicklung des Endenergieverbrauchs (EEV) und der Treibhausgasemissionen (THG) im Szenario Masterplan bis zum Jahr 2050 , Quelle: KEEA 10

Abb.: 3 Wertschöpfung durch die energetische Modernisierung von Gebäuden im Szenario Masterplan; Angaben in Euro pro Jahr Böden; Quelle: Wertschöpfungsrechner IÖW: Darstellung KEEA 11

Abb.: 4 Verteilung des Wohngebäudebestands in Deutschland gruppiert nach Baualter, Quelle: BMVBS 13

Abb.: 5 Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs des Gebäudebestands nach Baujahren in kWh/m²a, Quelle: BMVBS 13

Abb.: 6 Heizölpreis im Jahresdurchschnitt seit 2007 bis 2016 Quelle: Statista; Eigene Darstellung 14

Abb.: 7 Wohngebäudebestand 2011, Quelle: Hessisches statistisches Landesamt, Eigene Darstellung 15

Abb.: 8 Gebäudebestand 2014, Quelle: Hessisches statistisches Landesamt, Eigene Darstellung 16

Abb.: 9 Bestand an Gebäuden mit Wohnraum nach Baujahr, Quelle: Hessisches statistisches Landesamt, Eigene Darstellung 16

Abb.: 10 Gebäudebestand nach Anzahl der Wohnungen, Quelle: Hessisches statistisches Landesamt, Eigene Darstellung 17

Abb.: 11 Entwicklung der Wohnfläche pro Einwohner im Landkreis Gießen, Quelle: Hessisches statistisches Landesamt, Eigene Darstellung 18

Abb.: 12 Entwicklung maximaler Energieverbrauch von der ersten Wärmeschutzverordnung bis zur europäischen Energiesparrichtlinie (EBPD), Quelle: Eigene Darstellung 19

Abb.: 13 Optimierungsmöglichkeiten Energieflüsse – Löcher stopfen, Quelle: Fotolia.de Constantinos 25

Abb.: 14 Prozentuale Energieverluste verschiedener Bauteile, Quelle: KEEA 25

Abb.: 15 Funktionsweise einer Wärmepumpe, Quelle: BWP 28

Abb.: 16 Karte zur Beurteilung von Installationsmöglichkeiten für Erdwärmesonden (EWS); Quelle: HNLUG 29

Abb.: 17 Karte zur Beurteilung der Nutzung von Wärme aus Tiefengeothermie in Hessen; Quelle: HNLUG 30

Abb.: 18 Solarenergiepotentiale in Gießen; Quelle: Solarkataster Hessen 31

Abb.: 19 Nutzung von Biomasse; Quelle: C.A.R.M.E.N. e.V. 32

Abb.: 20 Endenergie zur Wärmeversorgung Wohngebäude in MWh pro Jahr Szenario Trend, Quelle: KEEA 35

Abb.: 21 CO_2-Emissionen Wärmeversorgung Wohngebäude in t CO2 pro Jahr Szenario Trend, Quelle: KEEA 35

Abb.: 22 Endenergie zur Wärmeversorgung Wohngebäude in MWh pro Jahr Szenario Anstrengung, Quelle: KEEA 37

Abb.: 23 CO_2-Emissionen Wärmeversorgung Wohngebäude in t CO_2 pro Jahr Szenario Anstrengung, Quelle: KEEA 37

Abb.: 24 Entwicklung des Strombedarfs für Wärmepumpen in MWh Szenario Anstrengung, Quelle: KEEA 38

Abb.: 25 Entwicklung der Sanierungsrate im Szenario Anstrengung, Quelle: KEEA 38

Abb.: 26 Endenergie zur Wärmeversorgung Wohngebäude in MWh pro Jahr Szenario Masterplan, Quelle: KEEA 40

Abb.: 27 CO_2-Emissionen Wärmeversorgung Wohngebäude in t CO2 pro Jahr Szenario Masterplan, Quelle: KEEA 40

Abb.: 28 Entwicklung des Strombedarfs für Wärmepumpen im MWh Szenario Masterplan, Quelle: KEEA 41

Abb.: 29 Entwicklung der Sanierungsrate Szenario Masterplan, Quelle: KEEA 41

Abb.: 30 Wertschöpfung im Szenarion Trend (links: 100% der Betriebe aus der Region, rechts: 50% der Betriebe aus der Region; Quelle: IÖW-Wertschöpfungsrechner Gebäudesanierung, Darstellung KEEA....44

Abb.: 31 Wertschöpfung im Szenario Masterplan (links: 100% der Betriebe aus der Region, rechts: 50% der Betriebe aus der Region; Quelle: IÖW-Wertschöpfungsrechner Gebäudesanierung, Darstellung KEEA....44

1 ZUSAMMENFASSUNG

Auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand im Rahmen des Masterplans Klimaschutz sind folgende Ziele bis zum Jahr 2050 zu erreichen (Bezugsjahr 1990):

- Reduktion des Endenergieverbrauchs (EEV) um 50 %
- Reduktion der CO_2-Emissionen (THG) um 95 %

Dies bedeutet enorme Anstrengungen zur energetischen Modernisierung der Gebäude im Landkreis Gießen. Dies wird nur gelingen, wenn alle relevanten Akteure (Gebäudebesitzer, Mieter, Handwerk, Kreditinstitute, Verwaltungen) dieses Ziel gemeinsam in den Blick nehmen.

Nur wenn es gelingt, diese Anforderungen bei allen Investitions- und Umgestaltungsmaßnahmen bei Gebäuden mit zu berücksichtigen, besteht eine Chance das Ziel im Jahr 2050 zu erreichen.

Um die Maßnahmen abzuschätzen, die zum Erreichen des Ziels ergriffen werden müssen, wird im ersten Schritt abgeschätzt, welche Ziele bei einer Fortschreibung des aktuellen Entwicklungstrends bis zum Jahr 2050 erreicht werden. Die folgende Abbildung zeigt das Ergebnis des Szenarios Trend:

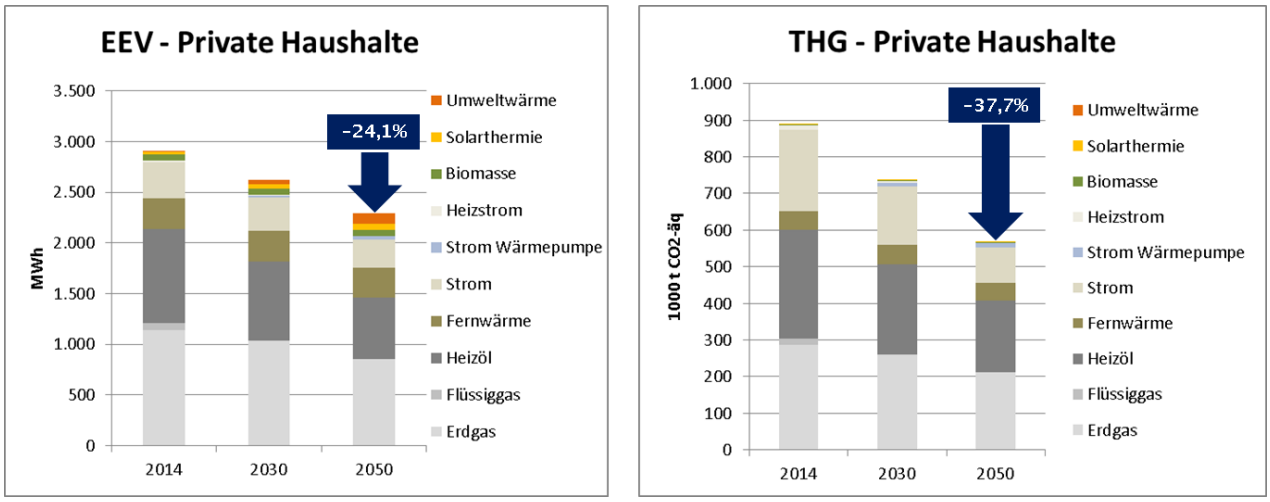


Abb.: 1 Entwicklung des Endenergieverbrauchs (EEV) und der Treibhausgasemissionen (THG) im Szenario Trend bis zum Jahr 2050. Quelle: KEEA

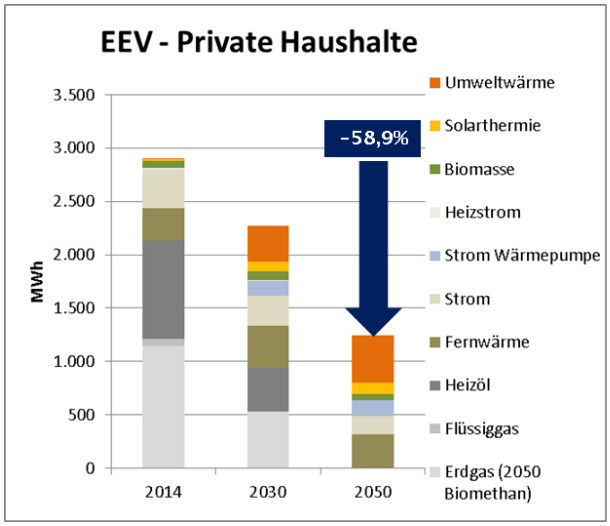
Dargestellt ist die Entwicklung des Energieverbrauchs der Treibhausgasemissionen aufgeteilt auf die eingesetzten Energieträger. Zur Berechnung des Szenarios wird unter anderem eine gleichbleibende Sanierungsrate der Gebäude des Landkreises von 0,8 %, ein moderater Einsatz von Wärmepumpen und eine Fortschreibung des Trends bezüglich der Zunahme von Wohnfläche pro Kopf angenommen. Weitere Details dieses Szenarios sind Kapitel 7.1 zu entnehmen.

Wie die Abbildung zeigt, werden bei einem „weiter so“ die Ziele deutlich verfehlt.

Auch ein Szenario mit deutlichen Anstrengungen gegenüber dem Trend (siehe Kapitel 7.2) führt nicht zum Erreichen der Ziele. Dazu sind ambitionierte Maßnahmen zu ergreifen wie zum Beispiel eine kontinuierliche Steigerung der Sanierungsrate der Gebäude von 0,8 % im Jahr 2015 auf 3 % im Jahr 2050. Zudem wird bei der Sanierung der Energiestandard KfW55 angenommen. Dieser Energiestandard ist mindestens notwendig, um bei einer energetischen Gesamtbilanz für die Bundes-

republik Deutschland den Energiebedarf für die Gebäude aus erneuerbaren Energien bereitstellen zu können[1] .

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen im Szenario Masterplan:



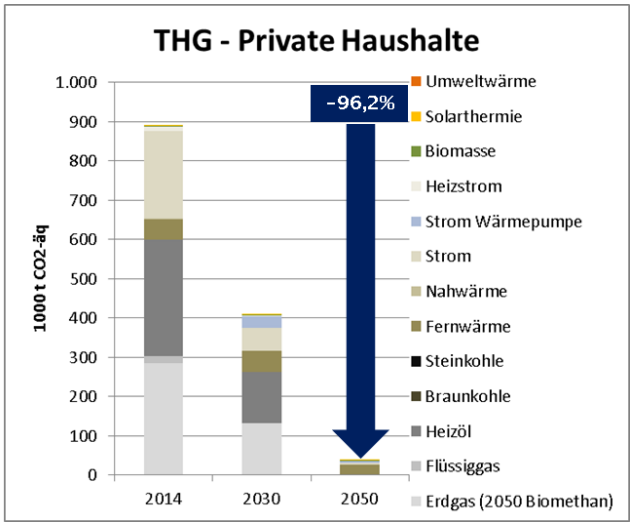


Abb.: 2 Entwicklung des Endenergieverbrauchs (EEV) und der Treibhausgasemissionen (THG) im Szenario Masterplan bis zum Jahr 2050, Quelle: KEEA

Bei diesem Szenario wird neben der Steigerung der Sanierungsrate von einem vollständigen Ersatz der Energieträger Erdöl und Erdgas durch Wärmepumpen und Umweltwärme ausgegangen. Weiterhin wird die Nutzung von Solarthermie deutlich stärker ausgebaut, als im Szenario Trend. Die genannten Ziele des Masterplans werden etwas übererfüllt, um in der Gesamtbilanz geringere Reduktionsmöglichkeiten im Bereich Industrie und Gewerbe ausgleichen zu können.

Dieses Szenario bedeutet im Durchschnitt jährliche Investitionen in den Gebäudebestand von mehr als 170 Mio. EUR[2]. Die Angaben über Sanierungskosten schwanken in den verschiedenen Studien stark, da teilweise nur der energiebedingte Mehraufwand betrachtet wird. Hier wird von Sanierungskosten in Höhe von 820 EUR/qm ausgegangen (Quelle: dena 2010). Durch die Gebäudesanierung wird aber eine hohe Wertschöpfung im Landkreis generiert, die hauptsächlich durch Arbeitslöhnen bei den Menschen im Landkreis Gießen entsteht. Aber auch die Unternehmen und die kommunalen Kassen können von einer solchen Entwicklung profitieren. Eine Berechnung dieser Effekte wurde über den Online-Rechner zur energetischen Gebäudesanierung des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) durchgeführt.

[1] Siehe: BMUB 2016: Klimaneutraler Gebäudebestand 2050

[2] Basis der Berechnung: durchschnittliche jährlich zu sanierende Wohnfläche: 215.000 m²

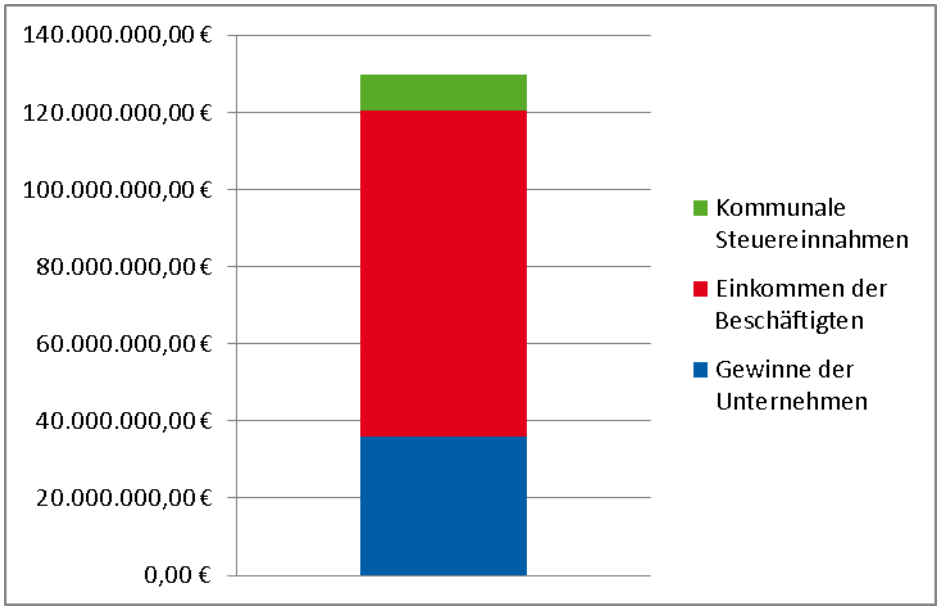


Abb.: 3 Wertschöpfung durch die energetische Modernisierung von Gebäuden im Szenario Masterplan; Angaben in Euro pro Jahr; Quelle: Wertschöpfungsrechner IÖW[3]: Darstellung KEEA

Die Berechnung der Wertschöpfung zeigt, dass ein großer Teil des investierten Kapitals durch kommunale Steuereinnahmen, Einkommen der Beschäftigten und Gewinne der Unternehmen in der Region verbleibt.

Insgesamt stellt das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestandes bis zum Jahr 2050 alle Beteiligten vor enorme Herausforderungen. Dazu zählt unter anderem auch die Bereitstellung von zusätzlichen Arbeitskräften im Handwerk um die anstehenden Aufgaben praktisch umsetzen zu können.

Erste Berechnungen zeigen, dass 3.000-4.000 zusätzliche Arbeitskräfte im Handwerk benötigt werden, um die für einen klimaneutralen Gebäudebestand notwendigen Arbeiten praktisch durchführen zu können. Weiterhin werden durch den hohen Energiestandard an die handelnden Personen auch noch hohe fachliche Anforderungen gestellt. Daher sind hier neue Wege zu gehen, um mehr Menschen für eine Tätigkeit im Handwerk zu motivieren. Dazu sind auch von der Landes- und Bundespolitik entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen, um für mehr Menschen handwerkliche Berufe attraktiv zu machen. Die Gespräche mit verschiedenen Akteuren haben gezeigt, dass schon jetzt viele Handwerksbetriebe an der Kapazitätsgrenze arbeiten. Daher muss neben allen Maßnahmen zur Motivation von Gebäudebesitzern zur energetischen Sanierung auch der Bereich des ausführenden Handwerks im Blick behalten werden.

[3] https://wertschoepfungsrechner.difu.de/startseite/ Aufruf am 04.05.2017

2 EINLEITUNG

Mit dem Masterplan 100 % Klimaschutz verfolgt der Landkreis Gießen gemeinsam mit der Stadt Gießen das Ziel den Endenergieverbrauch um 50 % und die CO_2-Emissionen bis zum Jahr 2050 um 95 % bezogen auf das Jahr 1990 zu reduzieren. Dabei spielt neben den Bereichen Verkehr und Industrie die Reduktion der CO_2-Emissionen von Gebäuden eine sehr entscheidende Rolle, da diese für ca. 40 % der Gesamtemissionen von CO_2 verantwortlich sind.

Für den Gebäudebestand bedeutet dies, dass die Gebäudehülle der Bestandsgebäude so optimiert werden muss, dass der Energieverbrauch, unabhängig vom verwendeten Energieträger, halbiert wird. Gleichzeitig sind die Energieträger, die auf Kohlenstoff basieren, durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Die drastische Reduktion des CO_2 Ausstoßes kann nur gelingen, wenn in Zukunft weitestgehend auf die Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas verzichtet wird. Damit dies erreicht werden kann, sind enorme Anstrengungen aller Beteiligten notwendig. Es braucht dazu eine abgestimmte Strategie aller Beteiligten (Gebäudeeigentümer, Wohnungswirtschaft, Energieberater, Finanzdienstleister, politisch Verantwortliche) und letztendlich auch die Nutzer/ Bewohner der Gebäude.

Aber auch ausführende Unternehmen der Bauwirtschaft stehen vor großen Herausforderungen. Um den energetischen Zustand der Gebäude so zu verbessern, dass die Ziele des Masterplans im Jahr 2050 erreicht werden, werden deutlich mehr Arbeitskräfte benötigt, als dies aktuell der Fall ist. Zudem steigen die fachlichen Anforderungen an die Ausführungsqualität und das Verständnis für komplexe Zusammenhänge deutlich an. Das Bauhandwerk arbeitet zurzeit schon an der Kapazitätsgrenze, Fachkräftemangel ist ein großes Thema in vielen Betrieben und für viele junge Menschen ist die Ausübung eines handwerklichen Berufs wenig attraktiv.

Auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand im Landkreis Gießen braucht es daher neben Sachverstand, ausreichend Fördermittel und einem attraktiven Investitionsklima auch weitere Anstrengungen im Bereich Gewinnung und Qualifizierung von Arbeitskräften, um das gesteckte Ziel zu erreichen.

Wichtig ist hier ein Blick auf die grundsätzliche Struktur des Gebäudebestands. Wie die nachfolgende Grafik zeigt, sind die meisten Gebäude in der Nachkriegszeit entstanden, in einer Zeit, in der Energieeffizienz bei Gebäuden eine sehr untergeordnete Rolle spielte.

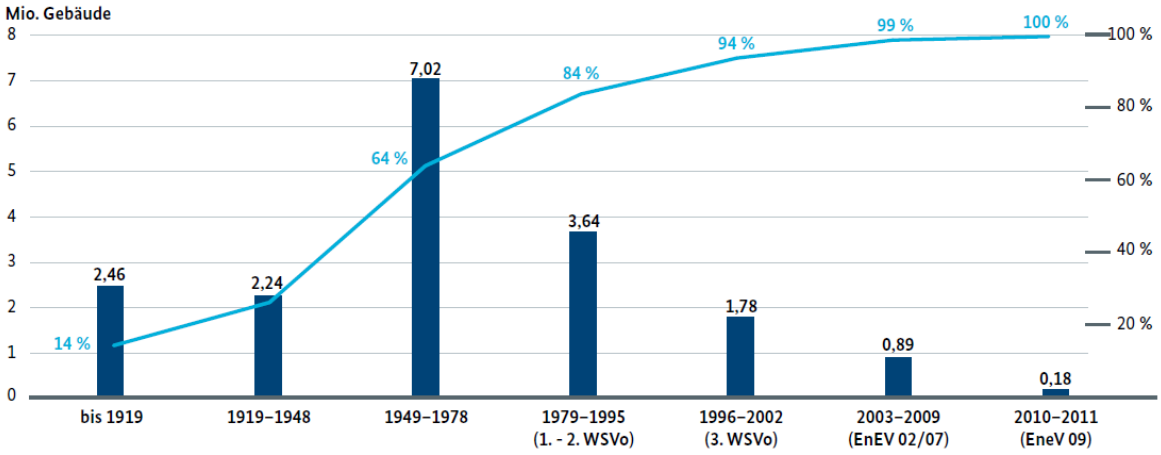


Abb.: 4 Verteilung des Wohngebäudebestands in Deutschland gruppiert nach Baualter, Quelle: BMVBS

Bezogen auf das Baualter der Gebäude stellt sich der Energieverbrauch wie folgt dar:

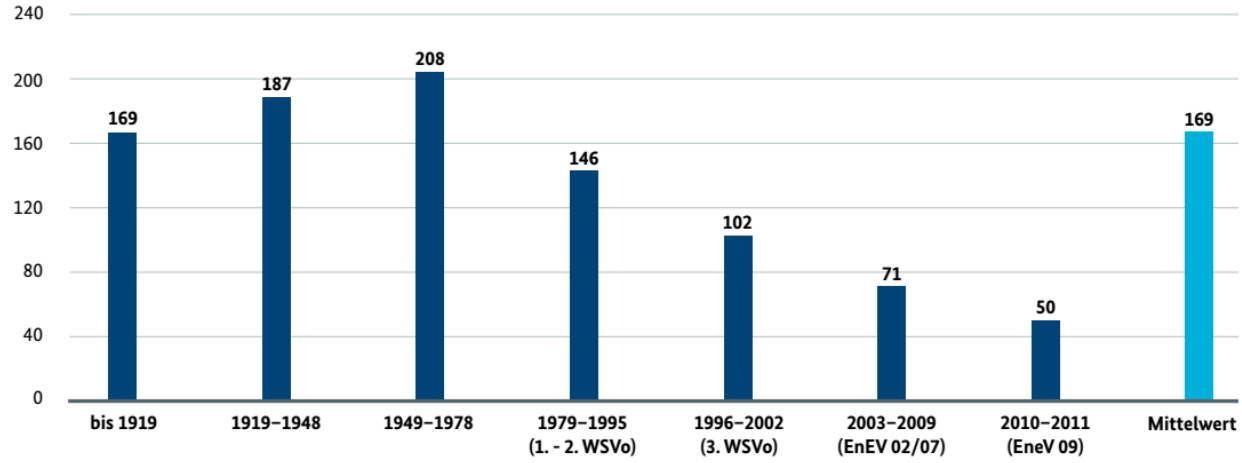


Abb.: 5 Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs des Gebäudebestands nach Baujahren in kWh/m²a, Quelle: BMVBS

Aus dieser Grafik wird deutlich, dass das Hauptaugenmerk aller Aktivitäten zur Reduktion der CO_2-Emissionen von Gebäuden auf dem Bestand liegen muss. Hierbei handelt es sich aber um ein sehr komplexes Thema, da 80 % des Wohnungsbestands im Besitz von privaten Eigentümern sind. Lediglich 20 % des Wohnungsbestands werden von Wohnungsbaugesellschaften, Genossenschaften, Bauvereinen oder anderen professionellen Betreibern gehalten. Das bedeutet, dass Entscheidungen mit der eigengenutzten oder der vermieteten Immobilie in Abhängigkeit von der jeweiligen Lebenssituation (Alter, individuelle Lebensplanung, beruflichen Anforderungen, etc.) getroffen werden. Während kommerzielle Wohnungsbesitzer als Unternehmen langfristig planen können und dementsprechend auch mit einer langfristig zu erzielten Rendite kalkulieren können bzw. müssen, sind die Entscheidungen von privaten Gebäudebesitzern stark mit der eigenen Biografie und der Endlichkeit des Lebens verbunden. So stellt sich in Beratungen oft die Frage: „Lohnt sich das für mich denn noch?“

Zudem fehlen durch die seit einigen Jahren niedrigen Energiepreise ökonomische Anreize, den Energieverbrauch drastisch zu reduzieren. Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung des Heizölpreises in den vergangenen zehn Jahren.

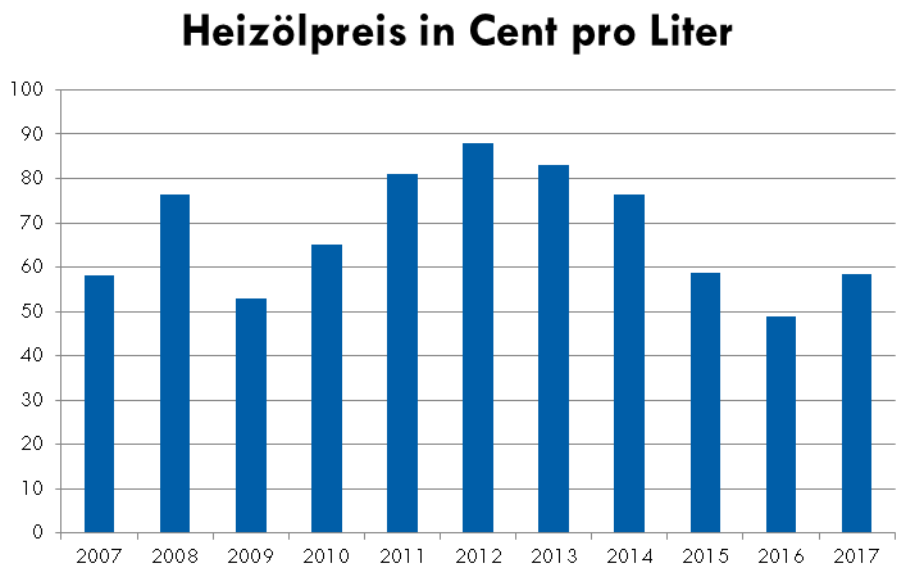


Abb.: 6 Heizölpreis im Jahresdurchschnitt seit 2007 bis 2016 Quelle: Statista; Eigene Darstellung

Zu erkennen ist, dass die Heizölpreise in Deutschland starken Schwankungen in den letzten zehn Jahren unterlegen waren. Besonders in den vergangenen drei Jahren hat der Heizölpreis sich auf dem Niveau von 2007 bewegt. Daher bestanden nur geringe Anreize, aus Kostengründen den Energieverbrauch zu reduzieren.

3 Ausgangslage

3.1 Definition Klimaneutraler Gebäudebestand

Die Bundesregierung setzt im Energiekonzept das Ziel bis zum Jahre 2050 im Bereich Wärmeversorgung einen „nahezu klimaneutralen" Gebäudebestand zu erreichen (BMWI 2010). Im Eckpunktepapier Energieeffizienz wird folgendes Ziel definiert:

„Unser zentrales Ziel ist es deshalb, den Wärmebedarf des Gebäudebestandes langfristig mit dem Ziel zu senken, bis 2050 nahezu einen klimaneutralen Gebäudebestand zu haben. Klimaneutral heißt, dass die Gebäude nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen und der verbleibende Energiebedarf überwiegend durch erneuerbare Energien gedeckt wird. […] Darüber hinaus streben wir bis 2050 eine Minderung des Primärenergiebedarfs in der Größenordnung von 80 % an"

Die Definition des Begriffs „nahezu klimaneutraler Gebäudebestand" lässt Interpretationsspielraum. Quantifizierte Aussagen werden hinsichtlich der Minderung des Primärenergiebedarfs um

80 % bis 2050 sowie einer Deckung des verbleibenden Endenergiebedarfs zu min. 50 % durch erneuerbare Energien getroffen. Es ist jedoch nicht näher definiert was unter einem „geringen Energiebedarf“ zu verstehen ist und ob es sich um Nutz-, End- oder Primärenergiebedarfe handelt.

3.2 Status Gebäude im Landkreis Gießen

Über die Gebäudestruktur in Stadt und Landkreis Gießen liegen mit der Erhebung Zensus 2011[4], den aktuellen Erhebungen des hessischen Landesamtes für Statistik[5] und der Datenbank der Denkmalpflege Hessen[6] recht aktuelle Bestandsdaten vor.

Die folgenden Darstellungen geben einen Überblick über die Struktur des Gebäudebestandes an Wohngebäuden im Landkreis und der Stadt Gießen.

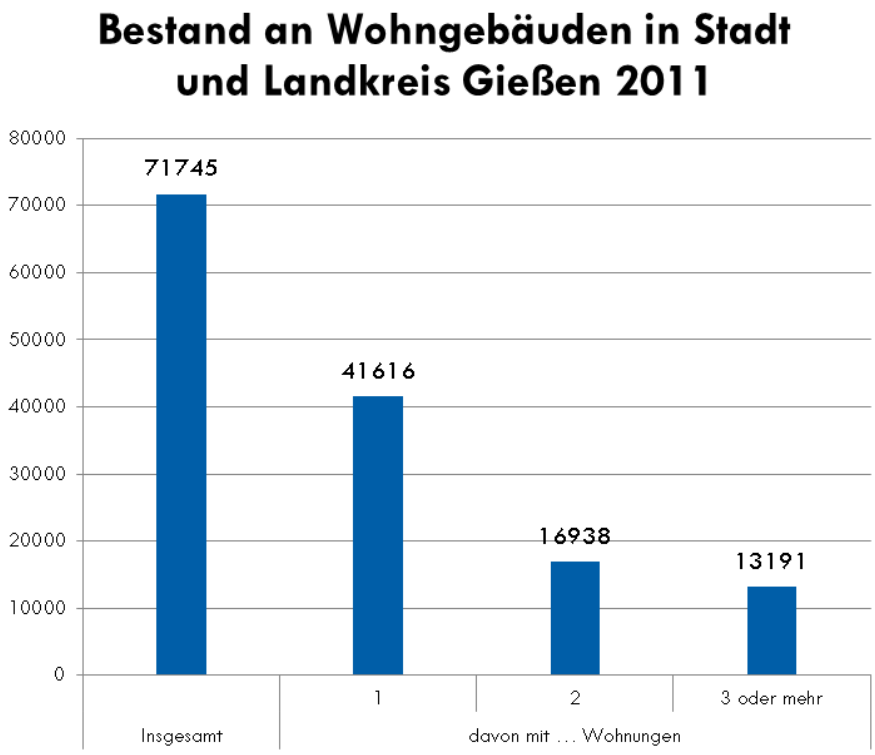


Abb.: 7 Wohngebäudebestand 2011, Quelle: Hessisches statistisches Landesamt, Eigene Darstellung

[4] Hessisches Statistische Landesamt, Endgültige Ergebnisse der Gebäude- und Wohnungszählung 2011, Heft 2 Regierungsbezirk Gießen, Oktober 2014

[5] Hessisches Statistisches Landesamt, Regionalstatistik 2014, April 2016

[6] http://denkxweb.denkmalpflege-hessen.de Abruf am 08.03.2017

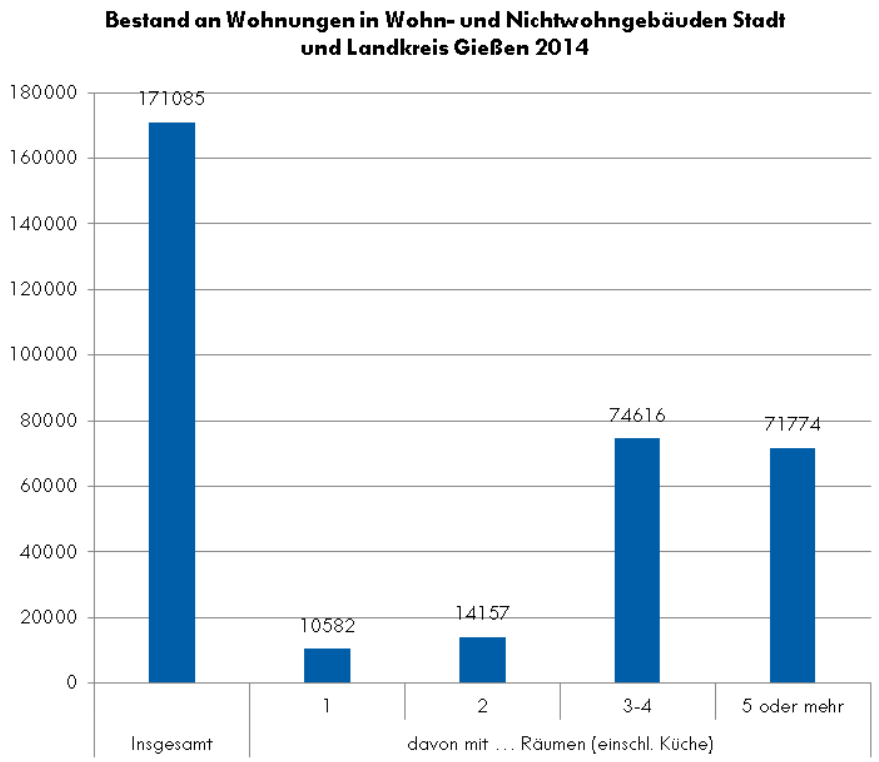


Abb.: 8 Gebäudebestand 2014, Quelle: Hessisches statistisches Landesamt, Eigene Darstellung

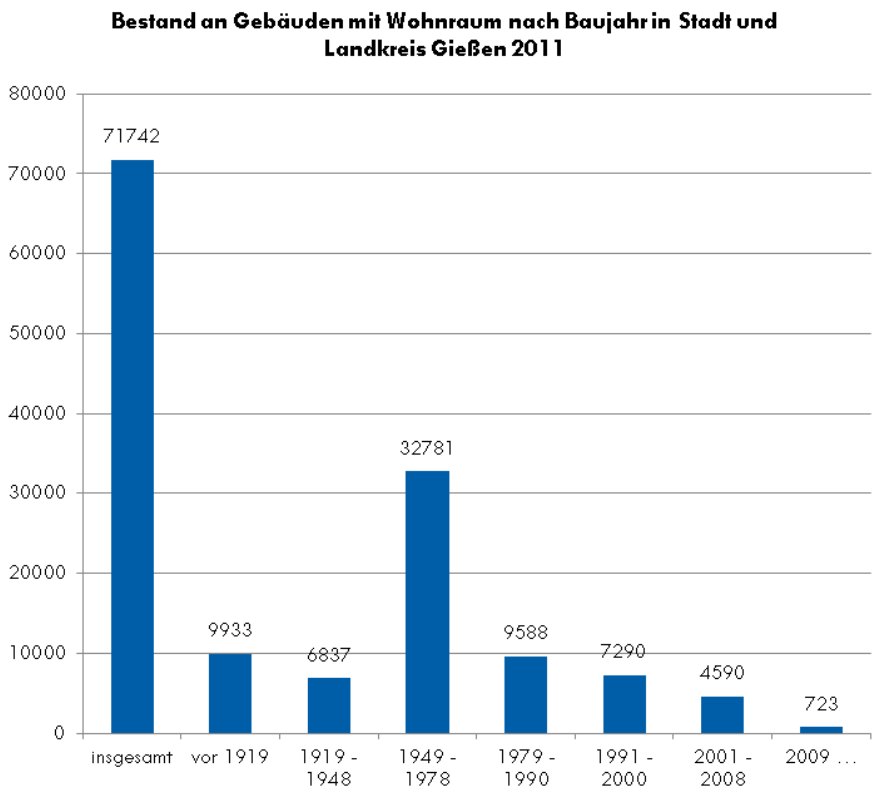


Abb.: 9 Bestand an Gebäuden mit Wohnraum nach Baujahr, Quelle: Hessisches statistisches Landesamt, Eigene Darstellung

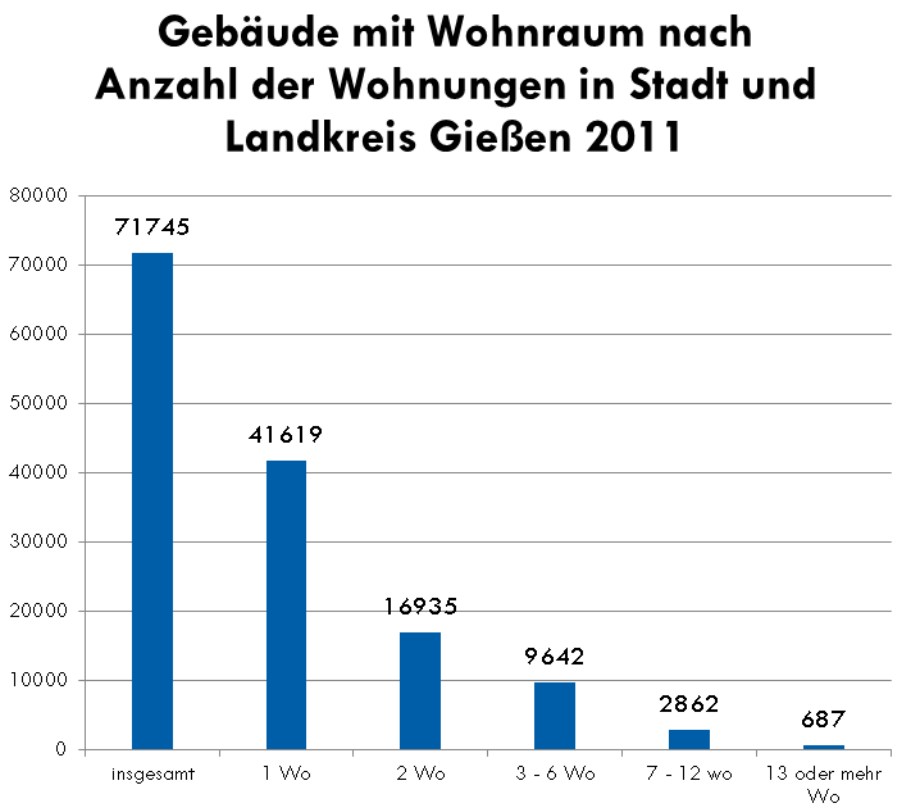


Abb.: 10 Gebäudebestand nach Anzahl der Wohnungen, Quelle: Hessisches statistisches Landesamt, Eigene Darstellung

Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	81,61%
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	69,07 %
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	11,39%

Die Verteilung der Baualtersklassen entspricht in etwa dem bundesdeutschen Gesamtbild (siehe Abb.: 9 Bestand an Gebäuden mit Wohnraum nach Baujahr, Quelle: Hessisches statistisches Landesamt, Eigene Darstellung).

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Wohnfläche pro Einwohner im Landkreis Gießen.

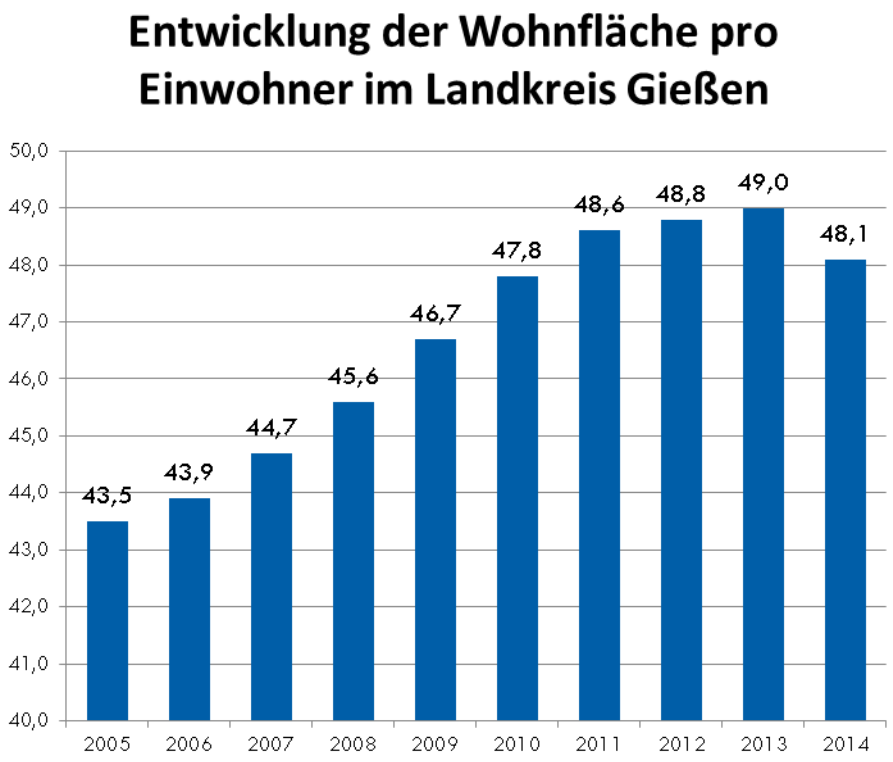


Abb.: 11 Entwicklung der Wohnfläche pro Einwohner im Landkreis Gießen, Quelle: Hessisches statistisches Landesamt, Eigene Darstellung

Zu erkennen ist auch der deutliche Anstieg der Wohnfläche in den vergangenen Jahren. Der Rückgang im Jahr 2014 wurde durch die Aufnahme von Flüchtlingen im Aufnahmelager Gießen verursacht. Der grundsätzliche Entwicklungstrend folgt in etwa der Entwicklung in Deutschland. Hier erhöhte sich die Wohnfläche pro Einwohner von 41,2 m² im Jahr 2005 auf 46,5m² im Jahr 2014[7].

Durch die Zunahme der spezifischen Wohnfläche pro Kopf werden die Einsparerfolge durch die bisherigen energetischen Sanierungsmaßnahmen weitestgehend aufgehoben.

So zeigt der aktuelle Monitoring-Bericht des Landes Hessen[8], dass sich der Endenergieverbrauch der Gebäude in Hessen in den vergangenen 10 Jahren kaum verändert hat.

Dargestellt sind hier immer die Daten des gesamten Landkreises einschließlich der Stadt Gießen. Die Strukturdaten der einzelnen Kommunen befinden sich im Anhang dieses Berichts.

[7] Quelle: Statistisches Bundesamt 2016, Bautätigkeit, Wohnungsbestand in Deutschland

[8] Hessisches Ministerium für Verkehr, Landwirtschaft, und Landentwicklung: Energiewende in Hessen -Monitoringbericht 2016-

3.3 Entwicklungstendenzen

Die letzten Jahrzehnte waren im Bereich der Gesetzgebung zur Energieeffizienz von Neubauten von immer schärferen Rahmenbedingungen zur Begrenzung des Energieverbrauchs der Gebäude geprägt.

Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung des zulässigen Nutzenergieverbrauchs von Neubauten:

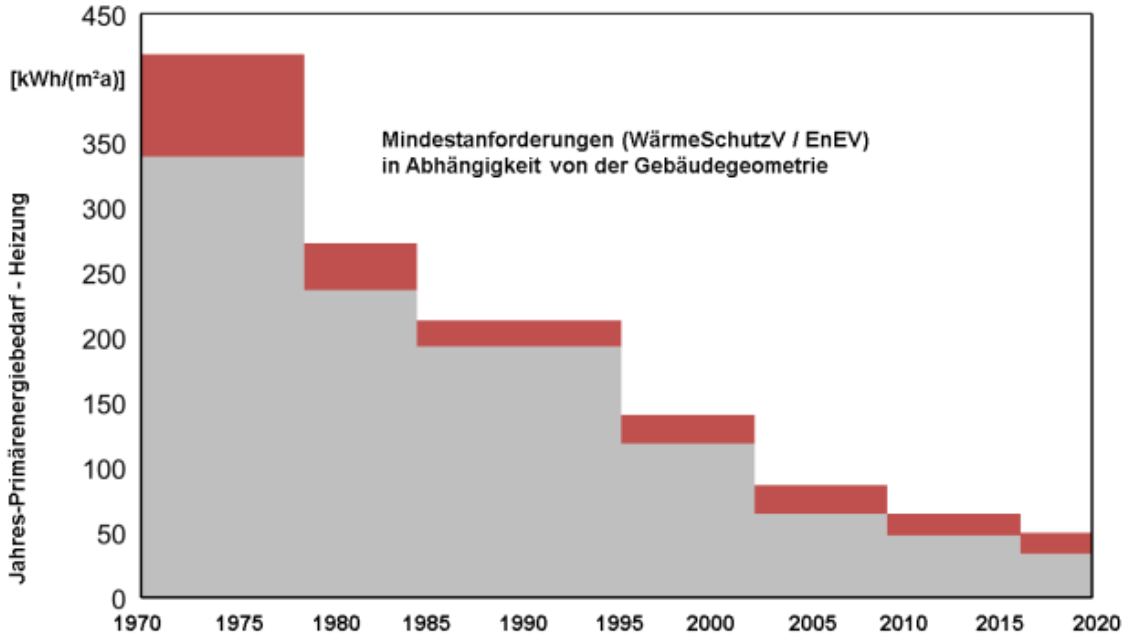


Abb.: 12 Entwicklung maximaler Energieverbrauch von der ersten Wärmeschutzverordnung bis zur europäischen Energiesparrichtlinie (EBPD), Quelle: Eigene Darstellung

Die Entwicklung zeigt, dass es heute bereits möglich ist, den Energiebedarf von Neubauten um den Faktor zehn gegenüber Gebäuden der siebziger Jahre zu reduzieren. Diese Entwicklung war anfangs geprägt von den Erfahrungen begrenzter Energieverfügbarkeit (z.B. erste Ölkrise 1973 mit einem rasanten Anstieg der Energiepreise und Fahrverboten). Mit zunehmender Erkenntnis, dass fossile Energieträger wie Öl und Gas klimaschädlich sind, wurde der Klimaschutz mehr und mehr treibende Kraft für weitere Verschärfungen im Bereich des Bauens.

Seit 2002 ersetzt die Energieeinsparverordnung (EnEV) sowohl die Wärmeschutzverordnung (WSchV), wie auch die Heizungsanlagenverordnung (HeizAnlV). Als Maß für den Verbrauch von fossilen Energieträgern wird der sogenannte Primärenergieverbrauch betrachtet. Dieser gibt an, wie hoch der Verbrauch von fossiler Energie unter Berücksichtigung der Aufwendungen für Förderung, Aufbereitung und Transport bis hin zum Gebäude ist. Er bildet somit nicht nur den individuellen Energieverbrauch des jeweiligen Gebäudes ab, sondern berücksichtigt auch die sogenannte Vorkette. Wird ein Gebäude zum Beispiel mit Abwärme aus einer Müllverbrennungsanlage beheizt, so ist der Primärenergieverbrauch gleich null, da zur Beheizung des Gebäudes kein zusätzliches Erdöl oder Erdgas gefördert werden muss. Ein geringer Primärenergieverbrauch bedeutet dementsprechend noch nicht automatisch geringe CO_2-Emissionen.

Im Jahr 2009 trat das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) in Kraft, welches die Verwendung von erneuerbaren Energien im Wärme- und Kältebereich bei der energetischen Gebäudeversorgung vorantreiben sollte. Sowohl dieses Gesetz als auch die jüngste Version der Energieeinsparverordnung (EnEV 2016) setzen europäische Richtlinien auf nationaler Ebene um und sind gesetzlich bindend.

Im Jahr 2002 wurde die erste Version der Europäischen Gebäuderichtlinie verabschiedet (2020/91/EG)[9], welche im Jahr 2010 nochmals verschärft und präzisiert wurde (2010/31/EU)[10] . Die aktuelle Richtlinie sieht vor, dass ab Dezember 2020 alle neuen Gebäude dem Niedrigstenergiestandard entsprechen müssen (öffentliche Gebäude ab Dezember 2018). Bei der Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht bleibt es dem jeweiligen Mitgliedsland überlassen, den Begriff Niedrigstenergiegebäude zu definieren. Laut der aktuellen Diskussion wird sich in der deutschen Gesetzgebung der zukünftige Standard am Passivhaus orientieren. Das Passivhaus zeichnet sich durch eine energetisch sehr hochwertige Gebäudehülle aus. Also eine sehr gute Dämmung der Wände, Fenster mit sehr niedrigem Energiedurchlassgrad und eine energieeffiziente Lüftungsanlage, welche die Wärme im Haus belässt, aber trotzdem einen kontinuierlichen Luftaustausch ermöglicht (Wärmerückgewinnung). Auch die Förderung von Neubauten durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) orientiert sich an diesen Standards. So wurde im Frühjahr 2016 der Förderstandard KfW40 Plus eingeführt. Förderfähige Gebäude müssen in der Lage sein, die benötigte Energie durch eine effiziente Versorgungstechnik und aktive Energiegewinnung (hauptsächlich solare Strom- und Wärmeerzeugung) nicht nur selbst zu erzeugen, sondern auch noch Energie abgeben zu können. Somit sind zusätzliche Anforderungen zur Energieerzeugung und -speicherung zu erfüllen.

Der Förderstandard der KfW orientieren sich an dem errechneten Jahresprimärenergiebedarf (Qp) und dem mittleren Transmissionswärmeverlust der Gebäudehülle ($H`_T$). Basis der Berechnung ist ein Referenzgebäude, das mit einem technischen Mindeststandard ausgestattet ist. Förderprogramme der KfW für Neubauten können in Anspruch genommen werden, wenn die genannten Grenzwerte erreicht oder unterschritten werden.

Tabelle 1 Übersicht über die Fördersystematik bei Neubauten der KfW, Quelle: KfW

KfW-Effizienzhaus	40 Plus	40	55
Q_P in % $Q_{P\ REF}$	40	40	55
H'_T in % $H'_{T\ REF}$	55	55	70
Zusätzliche Anforderungen	Plus Paket		

Zur weiteren Umsetzung der Gebäuderichtlinie ist geplant die Energieeinsparverordnung und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz in dem zukünftigen Gebäude Energiegesetz (GEG) zusammen zu führen. Referentenentwürfe liegen bereits vor und wurden von den Fachverbänden ausgiebig

[9] Richtlinie 2002/91/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
[10] Richtlinie 2010/31/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung)

diskutiert. Auf eine gemeinsame Gesetzesvorlage konnte sich die große Koalition in dieser Legislaturperiode allerdings nicht einigen, sodass die Verabschiedung frühestens im Jahr 2018 erfolgen kann.

Auch für den deutlich größeren Bereich der Bestands-Gebäudesanierung bietet die KfW interessante Fördermöglichkeiten, die sich am energetischen Gebäudestandard orientieren.

Auch hier wird die energetische Qualität des sanierten Gebäudes am Jahresprimärenergiebedarf (Qp) und am resultierenden Transmissionsfaktor der Gebäudehülle ($H`_T$) gemessen. Basisgröße für den Transmissionsfaktor bildet hier der zulässige Wert der EnEV zuzüglich eines 40-prozentigen Aufschlags für Bestandsgebäude. Weiterhin ist auch die Förderung von denkmalgeschützten Gebäuden über den Energiestandard "Denkmal" möglich, der die besonderen Bedingungen eines denkmalgeschützten Gebäudes berücksichtigt.

Tabelle 2 Übersicht über die Fördersystematik bei Bestandsbauten der KfW, Quelle: KfW

KfW-Effizienzhaus	55	70	85	100	115	Denkmal
Q_P in % $Q_{P\ REF}$	55	70	85	100	115	160[1)]
H'_T in % $H'_{T\ REF}$	70	85	100	115	130	175[1)]

Weiterhin bietet die KfW Zuschüsse für Einzelmaßnahmen, wie den Austausch von Fenstern die Verbesserung der Wärmedämmung der Gebäudehülle, den Einbau von neuen Heizungsanlagen und andere Investitionen in die Verbesserung der Energieeffizienz des Gebäudes und der einhergehenden Reduktion der CO_2-Emissionen. Die Antragstellung erfolgt über einen zugelassenen Energieberater, der auch die Durchführung der Maßnahme bestätigen muss. Seit Beginn des Jahres 2017 ist dies über ein Online-Portal möglich, was die Abwicklung der Fördermittel wesentlich erleichtert hat. Eine Übersicht über aktuelle Förderprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und des Bundesamts für Ausfuhrkontrolle (BAFA) finden sich im Anhang.

4 Vision 2050

„Wer Visionen hat sollte zum Arzt gehen" – Das ist ein gerühmtes Zitat von Helmut-Schmidt.

Wir sehen das etwas anders. Wir meinen, dass eine Idee/ eine Vorstellung des Ziels notwendig ist, um Gebäude, Wohnformen und ein gutes Miteinander entwickeln zu können.
„Klimaneutraler Gebäudebestand" - das klingt sehr technisch und für manche Menschen bestimmt auch bedrohlich. Die Vorstellung vom Leben in klimaneutralen Gebäuden könnte so aussehen:

Wir wohnen auf engstem Raum, gehen mit Wasser und Energie äußerst sparsam, eher spartanisch, um und haben jegliche Freude am Genuss und angenehmen Dingen des Lebens, die wir heute kennen, verloren. Der Verbrauch von Energie wird äußerst genau verfolgt und bestraft, wenn bestimmte Vorgaben nicht eingehalten werden. Die Größe der Wohnung nach Anzahl der Familienmitglieder eingeteilt. Zu große Wohnungen werden mit horrenden Fehlabgaben belegt. Für Gebäudebesitzer ist ein Zwang zur energetischen Modernisierung eingeführt, der letztendlich zur Ent-

eignung des Gebäudes führt, wenn diese in einem bestimmten Zeitrahmen nicht durchgeführt werden.

Ja, die Lage ist ernst. Wenn es nicht gelingt, in den nächsten Jahrzehnten den Verbrauch von fossilen, kohlenstoffbasierten Energieträgern drastisch zu reduzieren, wird die Menschheit durch die Handlungskette, die durch die Verbrennung von Kohlenstoff ausgelöst wird (CO_2 führt zu einer zunehmenden Erwärmung der Erdatmosphäre:=> daraus ergeben sich drastische Änderung des Weltklimas: => die Meeresspiegel steigen an: => das Klima ändert sich in dramatischer Weise: => es entstehen Flüchtlingsströme in bisher unvorstellbare Größenordnung) vor fast unlösbare Aufgaben gestellt.

Noch haben wir die Möglichkeit, aktiv zu handeln und die Folgen unseres grenzenlosen Energiehungers zu mildern.

Wir möchten an dieser Stelle kurz skizzieren, wie Wohnen und Leben im Jahr 2050 so gestaltet werden könnte, dass ein gutes Leben im Jahr 2050 in klimaneutralen Gebäuden möglich ist.

Wir gehen davon aus, dass es eine Änderung von jahrzehntelangen Gewohnheiten braucht um ein klimaneutrales Leben in einer klimaneutralen Gesellschaft realisieren zu können.

Bezogen auf das Thema Gebäude und Wohnen sehen wir folgende Ziele/Visionen am Ende der Entwicklung:

1. Neue Kultur des Miteinanders

Die Entwicklungen der letzten Jahrzehnte habe dazu geführt, dass das Individuum einen immer höheren Stellenwert bekommen hat. Die Herausforderungen, vor denen wir jetzt stehen, werden aber von einer Vielzahl von Individuen nicht zu bewältigen sein. Wir brauchen eine neue Kultur des Miteinanders zur gemeinsamen Bewältigung der „Herkulesaufgaben“, die auf uns zukommen. Nur wenn es gelingt, dass sich alle gemeinsam dieser Aufgabe stellen und voneinander in einer offenen Kommunikation lernen, wird es gelingen, die existenznotwendigen Klimaschutzziele zu erreichen. Am Ende steht eine Gesellschaft, deren Mitglieder sich in unterschiedlichen Rollen dabei unterstützen, den Klimaschutz voran zu treiben.

2. Neue Wohnformen / Neuer Umgang mit Immobilien und Wohnbedürfnissen

„Alles hat seine Zeit“, so steht es schon in der Bibel (Prediger Salomo).

Eine Immobilie (lateinisch im-mobilis: „unbeweglich“) ist für viele Eigentümer ein unbewegliches Eigentum, dass möglichst lange selbst genutzt werden muss. Das gilt auch, wenn in manchen Fällen von einem Gebäude nur noch ein bis zwei Zimmer bewohnt werden. Wir möchten gern erreichen, dass sich das Selbstverständnis für Immobilien ändert. Ja, Grundstücke und Gebäude sind unbeweglich, aber nicht die Bewohner. Wir wünschen uns einen neuen Umgang mit Wohnbedürfnissen. Wir wünschen uns, dass ein Umdenken erfolgt, das von den Wohnbedürfnissen und nicht vom Besitzstand ausgeht. Als Familie mit einigen Kindern benötige ich selbstverständlich viele Räume und möglichst einen Garten zum Spielen und Toben. Im fortgeschrittenen Alter, wenn die Kinder aus dem Haus sind, sieht das schon deutliche anders aus. Dann wird die Größe zur Last und manchmal auch zur Bedrohung durch Einsamkeit und Ängste. Hier könnten neue Formen des Miteinanders neue Nachbarschaften aufbauen und stärken und dazu beitragen, dass die Lebens-

qualität erhalten bleibt oder sogar zunimmt. Oder in einer früheren Lebensphase können neue Formen des Lebens und Arbeitens vor Ort im Quartier ungeahnte Freiheiten verschaffen und zudem noch erhebliche Energieaufwendungen für Mobilität reduzieren.

3. Neue Chancen einer klimaneutralen Wirtschaft nutzen

„Inmitten der Schwierigkeit liegt die Möglichkeit“, Albert Einstein

Bei der Wandlung hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft wird es viele Verlierer, aber auch etliche Gewinner geben. Das war bei allen bisherigen Umbrüchen in unseren Gesellschaften so. So sind in der industriellen Revolution zwar viele Menschen arbeitslos geworden aber es gab auch gleichzeitig viele neue Tätigkeitsfelder und Berufe. Wie schon Einstein erkannte, bringt jeder Wandel auch neue Chancen. Gerade im Handwerk, das für die Schaffung eines klimaneutralen Gebäudebestandes essenziell notwendig ist, werden sich viele neue Tätigkeitsfelder ausbilden. Wenn diese Möglichkeiten genutzt werden und nicht nur als Schwierigkeiten und Bedrohungen angesehen werden, werden viele Menschen berufliche Tätigkeiten ausüben, die zur Erhaltung und Stärkung der Lebensgrundlagen beitragen. Gemeinsam mit dem Know-how der Hochschulen und Bildungsstätten im Landkreis entstehen viele neue Produkte und Dienstleistungen, die zu einer stabilen Kreisentwicklung führen. Dazu trägt auch bei, dass der Geldabfluss für den Einkauf von fossilen Energieträgern weitestgehend gestoppt wird. So kann dieses Kapital zur eigenen wirtschaftlichen Entwicklung genutzt werden und es entstehen neue Produkte und Dienstleistungen in den Unternehmen im Landkreis Gießen, die dazu beitragen, dass auch außerhalb des Landkreises Gießen ein klimaneutraler Gebäudebestand realisiert werden kann.

5 REDUKTION DES ENDENERGIEBEDARFS

Wie schon weiter oben ausgeführt, sind die Auswirkungen des Klimawandels nur dann zu begrenzen, wenn die CO_2-Emissionen drastisch reduziert werden (-95 % im Vergleich zum Jahr 1990). Theoretisch ist dies ohne eine Reduktion des Endenergieverbrauchs möglich, wenn fossile Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas) direkt durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden (Bio-Kohle, biogene Treibstoffe, Biomasse zur Wärmeerzeugung, Solarenergie, Umweltenergie). Mit Blick auf die Gesamtenergiebilanz einer Region wie den Landkreis Gießen oder auch der Bundesrepublik Deutschland ist dies nicht sinnvoll, da die erneuerbaren Energieträger lokal nur in begrenztem Maße zur Verfügung stehen. Begrenzende Faktoren sind:

- Wachstumsprozesse von Biomasse
- Verfügbare Flächen für Windkraftanlagen
- Verfügbare Flächen für solarthermische und solarelektrische Energiegewinnung
- Akzeptanzfragen der Bevölkerung

Daher ist es sinnvoll, den Endenergiebedarf deutlich zu senken und auch in diesem Bereich erhebliche Anstrengungen zu unternehmen. Verschiedene Studien zur zukünftigen Energieversorgung Deutschlands haben ergeben, dass eine Energieversorgung mit regionalen Ressourcen nur dann möglich ist, wenn der Endenergieverbrauch insgesamt um 50 % gesenkt wird. Gelingt dies nicht, müssten die dann noch benötigten Energiemengen wiederum importiert werden.

Daher sind in allen Handlungsfeldern Maßnahmen zu treffen um den Endenergiebedarf zu halbieren.

Im Gebäudebereich bedeutet dies in erster Linie den Abfluss von Wärme über die Gebäudehülle (Boden, Wände Fenster, Dach) durch entsprechende Maßnahmen zu minimieren. Die mittlere Raumtemperatur ergibt sich aus einem Gleichgewicht zwischen dem Wärmeabfluss durch die Hülle, dem Zufluss durch innere und äußere Wärmequellen (Personen, Geräte, Wärme aus der Sonne) und der Wärmeerzeugung durch ein Heizsystem. Der Wärmehaushalt eines Gebäudes lässt sich mit einem löchrigen Eimer vergleichen, in dem ein bestimmter Wasserstand gehalten werden soll. Je geringer bzw. kleiner die Löcher sind, desto weniger Wasser muss kontinuierlich nachgegossen werden, um einen bestimmten Wasserstand zu halten. Der Wasserstand entspricht der Raumtemperatur. Je größer die Verluste über die Hülle sind, desto mehr Wärme muss die Heizung kontinuierlich erzeugen, um die Raumtemperatur zu halten. Daher ist es elementar wichtig, die Löcher möglichst gut zu stopfen (Wärmedämmung), um nur noch eine geringe Zusatzenergie zur Sicherstellung einer angenehmen Raumtemperatur „nachgießen“ zu müssen.

Abb.: 13 Optimierungsmöglichkeiten Energieflüsse – Löcher stopfen, Quelle: Fotolia.de Constantinos

Bei sehr hochwertiger Ausführung der Gebäudehülle und Begrenzung der Wärmeverluste durch Luftaustausch mit einer hochwertigen Lüftungsanlage gelingt es, das Gebäude so zu konstruieren, dass sich fast ausschließlich durch die internen und äußeren Wärmegewinne eine komfortable Raumtemperatur einstellt (Prinzip des Passivhauses).

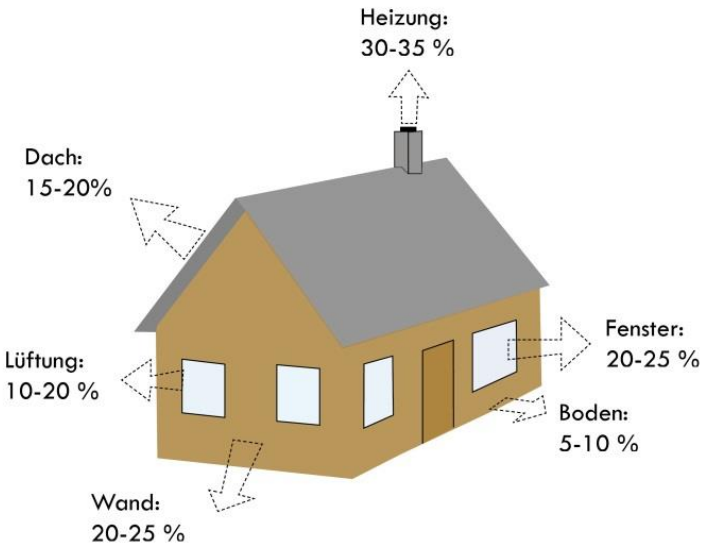


Abb.: 14 Prozentuale Energieverluste verschiedener Bauteile, Quelle: KEEA

Neben der Begrenzung der Wärmeverluste durch die Hülle spielt auch die Begrenzung der Wärmeverluste durch die notwendige Lüftung bei Gebäuden mit einem hohen Energiestandard eine wichtige Rolle. Ist die Hülle eines Gebäudes energetisch bereits sehr hochwertig gestaltet, wird eine Begrenzung der Lüftungsverluste immer wichtiger, da diese prozentual dann einen großen Anteil ausmachen.

Hier sind in den letzten Jahren unterschiedliche Lösungen entwickelt worden. Diese beinhalten sowohl zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, die im Altbau aber oft nur schwierig zu installieren sind, da Platz für Rohrleitungen gefunden werden muss und sich auch schalltechnische Probleme ergeben können. Es gibt auch dezentrale Lösungen, die mit geringerem Installationsaufwand verbunden sind. Auch dezentrale Lösungen können mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von ca. 90 % realisiert werden.

Letztendlich ist aber die Dämmung der Gebäudehülle der entscheidende Punkt mit dem der Endenergiebedarf reduziert werden kann. Wärmedämmung hat zurzeit keinen guten Ruf. Folgende Thesen werden von der Öffentlichkeit wahrgenommen:

- wärmegedämmte Häuser schimmeln
- der Energieaufwand, der in der Wärmedämmung steckt, wird nicht eingespart
- Wärmedämmung brennt
- In wärmegedämmten Häusern bekommt man keine Luft

Wir möchten an dieser Stelle keine Diskussion führen, sondern verweisen auf einer Publikation der Deutschen Umwelthilfe[11], die sich mit diesen Fragen sehr fundiert und sachlich auseinandersetzt.

Letztendlich muss es gelingen durch offene und lernende Herangehensweise an dieses Thema das Image der Wärmedämmung deutlich zu verbessern und so den Endenergiebedarf deutlich zu senken.

Mit Blick auf die Gesamtenergiebilanz einer Region wie den Landkreis Gießen oder der Bundesrepublik Deutschland ist es sinnvoll auch hinsichtlich der Rohstoffschonung beim Thema Wärmedämmung nachwachsende Rohstoffe und Baumaterialien aus der Region zu bevorzugen, da die meisten fossilen und mineralischen Rohstoffe, welche zur Dämmung eingesetzt werden, nur in begrenztem Maße zur Verfügung stehen. Ansonsten werden elementare Rohstoffe in absehbarer Zeit verbraucht sein. Dämmstoffe durchlaufen, wie andere Produkte auch, einen Lebenszyklus aus Gewinnung, Verarbeitung, Transport, Verwendung und abschließend Entsorgung. Bei fossilen und mineralischen Dämmstoffen wird hierbei in allen Schritten die Umwelt belastet und mehr Treibhausgase ausgestoßen als bei Naturdämmstoffen. Diese benötigen außerdem weniger Energie zur Herstellung, lassen sich einfacher entsorgen und basieren auf nachwachsenden Rohstoffen, sind somit also ressourcenschonend.

Bisheriges Manko ist noch, dass die Beschaffungskosten für Naturdämmstoffe im Vergleich oft teurer sind, aufgrund der noch geringen Nachfrage. Wenn allerdings der komplette Lebenszyklus betrachtet wird, sind sie wieder günstiger als konventionelle Dämmstoffe, da z.B. geringere/ keine

[11] Download unter: http://www.duh.de/energie_gebaeude/ : Mythen: Energetische Gebäudesanierung

Entsorgungskosten entstehen. Zudem können Bau- und Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen lokal und regional angebaut und produziert werden.

6 Ersatz fossiler Energien durch Erneuerbare Energien

Der entscheidende Punkt zur Reduktion der CO_2-Emissionen ist der Ersatz von kohlenstoffbasierten Energieträgern durch erneuerbare Energien. In den letzten Jahren erfolgte sowohl auf bundesdeutscher Ebene als auch im Landkreis und in der Stadt Gießen ein kontinuierlicher Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Während der Strom in Mittelhessen, der aus Windkraft oder Photovoltaikanlagen erzeugt wird, über das Stromnetz meistens gut verteilt und genutzt werden kann, ist die Verwendung regenerativ erzeugter Wärme ungleich schwieriger. Der flächenhafte Einsatz von Einzelfeuerstätten, die mit Biomasse betrieben werden (Scheitholzkesseln, Pelletkessel) ist nicht möglich, da hierfür nicht genügend Ressourcen zur Verfügung stehen. Gute Möglichkeiten zur Nutzung von Biomasse bieten zentrale Anlagen (z.B: Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis Biomethan, Wärmeerzeugung aus holzigem Pflanzenmaterial oder die energetische Nutzung von Grünabfällen). Die erzeugte Wärme wird dann über ein Verteilnetz zu den Gebäuden transportier. Diese Netze sind ökonomisch dann erfolgreich zu betreiben, wenn auf kurzen Leitungswegen hohe Wärmemengen zu transportieren sind. Die Stadtwerke Gießen verfolgen seit vielen Jahren eine Strategie zum Ausbau der Fernwärme im Bereich verdichteten Wohnungsbaus.

Der Ausbau der Fernwärme muss mit den Bemühungen zur Dämmung der Gebäude und der damit verbundenen Reduktion des Endenergiebedarfs gut abgestimmt werden, damit die Netze auch langfristig wirtschaftlich betrieben werden können.

Zum Erreichen der Reduktionsziele von CO_2 muss perspektivisch auch die Wärmeerzeugung in Wärmenetzen mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energie erfolgen.

6.1 Wärmepumpe

Die Wärmepumpe stellt eine Möglichkeit dar Umweltwärme auf niedrigem Temperaturniveau zur Gebäudeheizung zu nutzen. Das Funktionsprinzip ist seit vielen Jahrzehnten bekannt und in jedem Haushalt vorhanden. Jeder Kühlschrank, jede Tiefkühltruhe enthält eine Wärmepumpe, die dem Kühl- oder Gefriertraum Wärme entzieht die dann mit höherer Temperatur an der Rückseite des Geräts abgegeben wird. Wendet man dieses System zur Gebäudeheizung an so bildet die Rückseite des Kühlschranks die Heizflächen im Gebäude. Der Kühlraum ist die Umwelt (Luft, Erdreich Grundwasser), die abgekühlt wird um die Energie im Gebäude auf einem höheren Temperaturniveau für Heizzwecke und zur Warmwasserbereitung zu nutzen. Die folgende Abbildung skizziert den Aufbau einer Kompressionswärmepumpe, die dem handelsüblichen Kühlschrankprinzip entspricht. Angetrieben wird der Kompressor durch elektrischen Strom. Der Wirkungsgrad eines solchen Systems wird durch eine Jahresarbeitszahl (JAZ) beschrieben. Diese gibt an, wie viel Wärme durch den Einsatz von elektrischer Energie gewonnen wird. Beträgt diese zum Beispiel vier so wird aus 1 kWh Strom 4 kWh Wärme erzeugt.

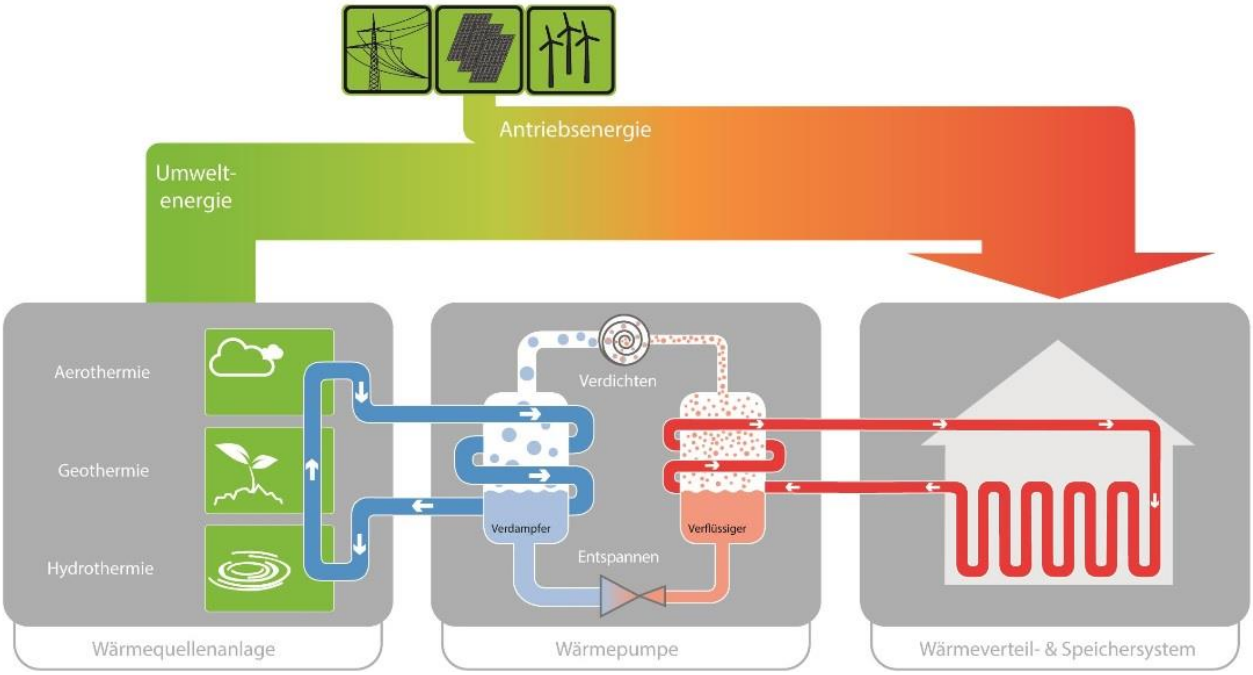


Abb.: 15 Funktionsweise einer Wärmepumpe, Quelle: https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/funktionsweise (Abruf: 06.07.2017)

Die oberflächennahe Nutzung von Erdwärme mittels Erdwärmesonden ist eine energetisch gute Möglichkeit, um Umweltwärme dauerhaft zu nutzen. Die folgende Abbildung zeigt die Karte zu Standortbeurteilung des hessischen Landamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG)[12]. Sie gibt einen Überblick über die Regionen im Landkreis Gießen, in denen eine Wärmenutzung des Erdreichs durch Erdwärmesonden ohne hohen genehmigungsaufwand möglich ist (grüner Bereich im Westen des Landkreises). In den dunkelroten Bereichen ist die Installation von Erdwärmesonden nicht möglich, in den gelb und pink markierten Arealen nur mit einer Genehmigung.

[12] http://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/karten/ewstandortbeurteilung50_giessen.pdf Download05.04.2017

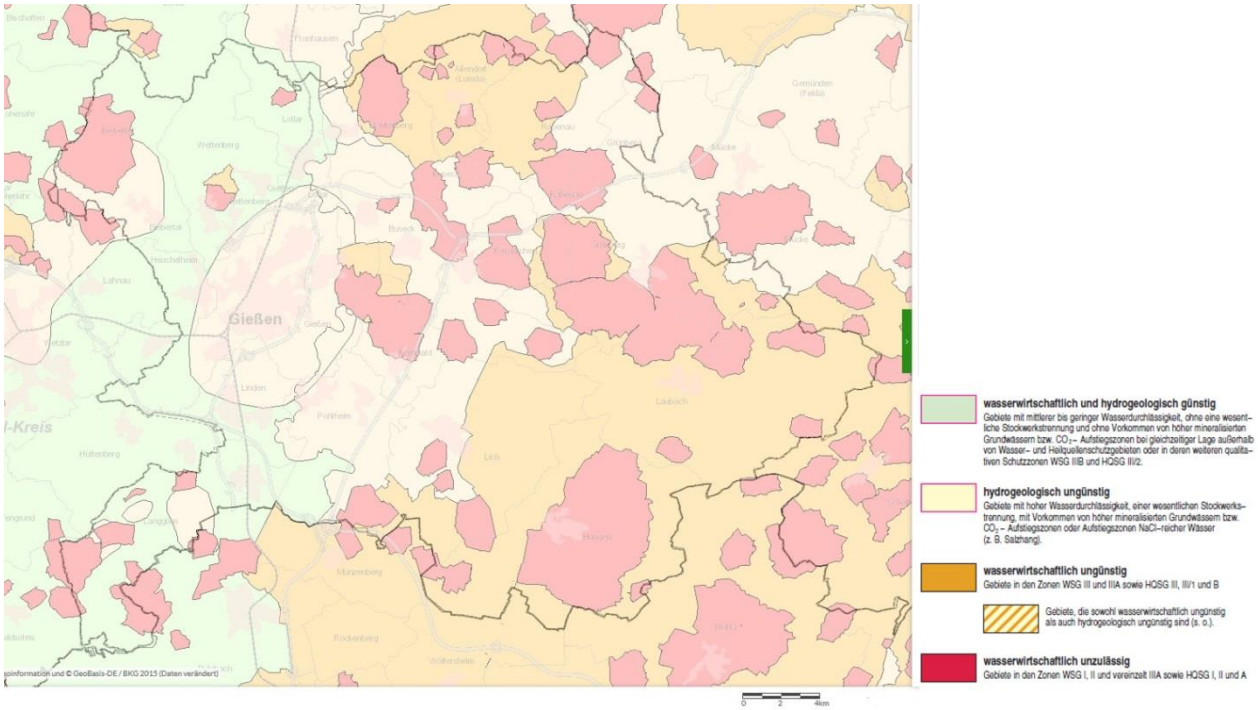


Abb.: 16 Karte zur Beurteilung von Installationsmöglichkeiten für Erdwärmesonden (EWS); Quelle: http://gruschu.hessen.de/mapapps/resources/apps/gruschu/index.html?lang=de&layers=%2B%3Aservice_grusch_fachdaten_mxd%2F8%2F9%2Cservice_grusch_fachdaten_mxd%2F8%2F12%2C-%3Awsg%2F0%2F4%2Cwsg%2F5%2F9&center=500488%2C5597435%2C25832&lod=3 (Abruf: 06.07.2017)

Wärmepumpen werden aktuell besonders bei Neubauten verstärkt eingesetzt, da der hohe gesetzlich vorgeschriebene Energiestandard zu einem spezifischen Energieverbrauch führt, der den Betrieb von Wärmenetzen oder auch von Erdgasnetzen aufgrund der geringen Absatzmengen wirtschaftlich kaum noch möglich macht. Daher werden Neubaugebiete oft nicht mehr mit Erdgas erschlossen und die elektrische Energie ist der einzige leitungsgebundene Energieträger. Daher kommt hier in zunehmendem Maß die Wärmepumpentechnologie zum Einsatz. Nach Angaben des Branchenverbandes der Wärmepumpenhersteller (BWP) entwickelte sich der Anteil der Wärmepumpen bei Neubauten von 13,2 % im Jahr 2007 auf 31,4 % im Jahr 2015. Dabei beträgt der Anteil der Wärmepumpen, die die Luft als Wärmequelle nutzen ca. 77 % der installierten Systeme[13]. Durch die Weiterentwicklung der Lüftungstechnik werden mittlerweile von allen renommierten Herstellern Luft-Wasser-Wärmepumpen angeboten, die nur eine sehr geringe Geräuschentwicklung im Betrieb aufweisen (Lüfter- und Strömungsgeräusche). Der Schallpegel beträgt im Abstand von 3m unter Volllast lediglich 35dB(A). Das entspricht dem wahrnehmbaren Geräusch eines sehr leisen Zimmerventilator bei geringer Geschwindigkeit aus 1 m Entfernung. Damit können diese Maschinen auch in enger Bebauung unter Einhaltung üblicher Grenzabstände eingesetzt werden.

[13] Bundesverband Wärmepumpe (BWP) Pressemitteilung Juni 2016

6.2 Direkte Nutzung von Erdwärme

Die direkte Nutzung von Erdwärme ist nach dem aktuellen Stand der Erkenntnis im Landkreis Gießen nicht möglich. Die folgende Abbildung zeigt eine Karte, die den geothermischen Gradient in Hessen darstellt. Dieser gibt die Änderung der Temperatur mit der Tiefe an. Der übliche Gradient beträgt ca. 3 Grad pro 100m Tiefe. Das bedeutet, dass in 3.000m Tiefe eine Temperatur von 90 bis 100 Grad Celsius herrscht (graue Gebiete). In den anderen Gebieten ist der geothermische Gradient erhöht, so dass technisch interessante Temperaturen schon bei geringeren Tiefen erreicht werden, bzw. in einer Tiefe von 3.000m eine deutlich höhere Temperatur im Vergleich zum normalen Gradienten vorgefunden wird. In Hessen ist hier besonders der Oberrheingraben interessant. Für den Landkreis Gießen wird ein etwas erhöhter geothermischer Gradient vermutet. Eine Energiegewinnung (Wärme und/oder Strom) aus Tiefengeothermie ist aus aktueller technischer und wirtschaftlicher Sicht zur Versorgung von Gebäuden nicht sinnvoll.

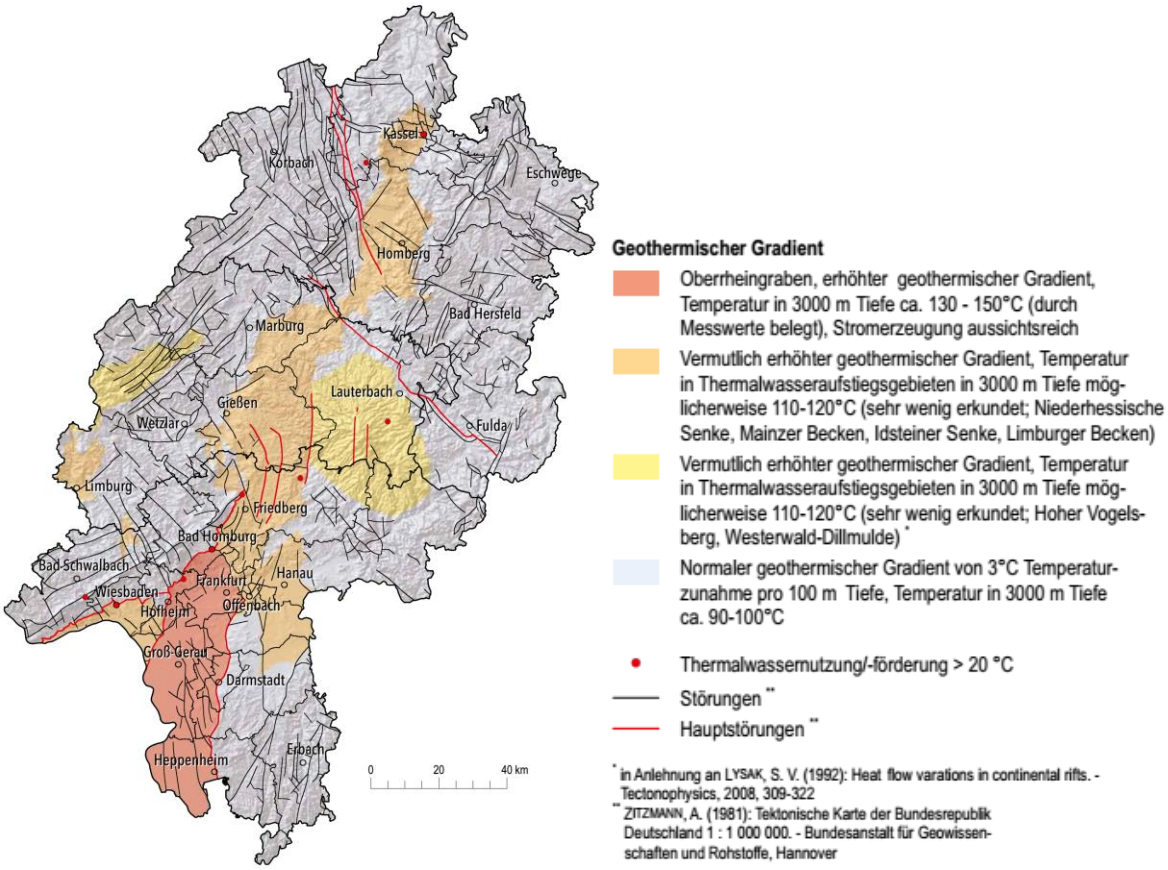


Abb.: 17 Karte zur Beurteilung der Nutzung von Wärme aus Tiefengeothermie in Hessen; Quelle: HNLUG

6.3 Wärme und Strom aus Solarenergie

Die Sonne gibt im Jahresmittel eine beinahe konstante Strahlungsenergie ab. Anders als endliche fossile Energieträger stellt die Solarenergie eine fast unbegrenzte Energiequelle dar. Die durchschnittliche auf der Erdoberfläche in Mitteleuropa eintreffende Energie der Sonne liegt bei 900-1000 kWh pro m^2 und Jahr. Rechnet man dies in Öl um entspricht die Energiemenge ungefähr 100 Liter Öl pro m^2 und Jahr.

Solarthermische Anlagen können, je nach Anlage und Wirkungsgrad, etwa 40% der solaren Einstrahlung nutzen. Ihr Jahresenergieertrag an Nutzenergie liegt bei etwa 400 kWh/(m^2*a). Brauchwasserkollektoranlagen können im Jahresdurchschnitt ca. 50-60% des Energiebedarfs zur Warmwasserbereitung decken. Höhere Deckungsraten sind derzeit nicht wirtschaftlich, jedoch technisch möglich.

Photovoltaikanlagen können nach aktuellem technischen Stand nur etwa 12% der eingestrahlten Solarenergie nutzen, ihr Jahresenergieertrag liegt bei etwa 120 kWh/(m^2*a).

In Hessen hilft das Solarkataster dabei Solarenergie-Potenziale des eigenen Hausdachs herauszufinden, wie in der folgenden Abbildung zu sehen.[14] Das Kataster liefert sowohl Daten zur solarthermischen Nutzung, als auch zur Erzeugung von Solarstrom. Weiterhin ist eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsberechnung in das System integriert.

Abb.: 18 Solarenergiepotentiale in Gießen; Quelle: Solarkataster Hessen

[14] Unter https://www.energieland.hessen.de/solar-kataster

6.4 Biomasse

Die Nutzung von Biomasse stellt eine Möglichkeit dar mit lokal erzeugten und verfügbaren Ressourcen klimaneutrale Energie zu erzeugen. Biomasse kann in fester, flüssiger und gasförmiger Form gewonnen werden. Typische feste Energieträger sind beispielsweise Holzscheite, Holzhackschnitzel oder Pellets, in flüssiger Form kommen Pflanzenöl, Biodiesel oder Bioethanol zum Einsatz und gasförmige Bioenergieträger sind u.a. Biogas und Biomethan. Ein Vorteil von Biomasse ist die vielseitige Verwendungsmöglichkeit, da sie zur Erzeugung von Strom und Wärme eingesetzt werden kann. Des Weiteren bietet der Einsatz von Biomasse den Vorteil, dass die Energie unabhängig von schwankenden Wetterbedingungen zur Verfügung steht und Schwankungen im Netz von direkt erzeugtem Strom aus Sonnen- und Windenergie ausgeglichen werden können.

Biomasse wird als klimaneutral eingestuft, da bei der Verbrennung nicht mehr CO_2 freigesetzt wird als die Pflanze vorher aufgenommen hat. Ein Nachteil beim Anbau von Energiepflanzen stellt die Konkurrenz um Ackerfläche zum Anbau von Nahrungsmitteln dar.

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Verfahren zur Biomasseherstellung:

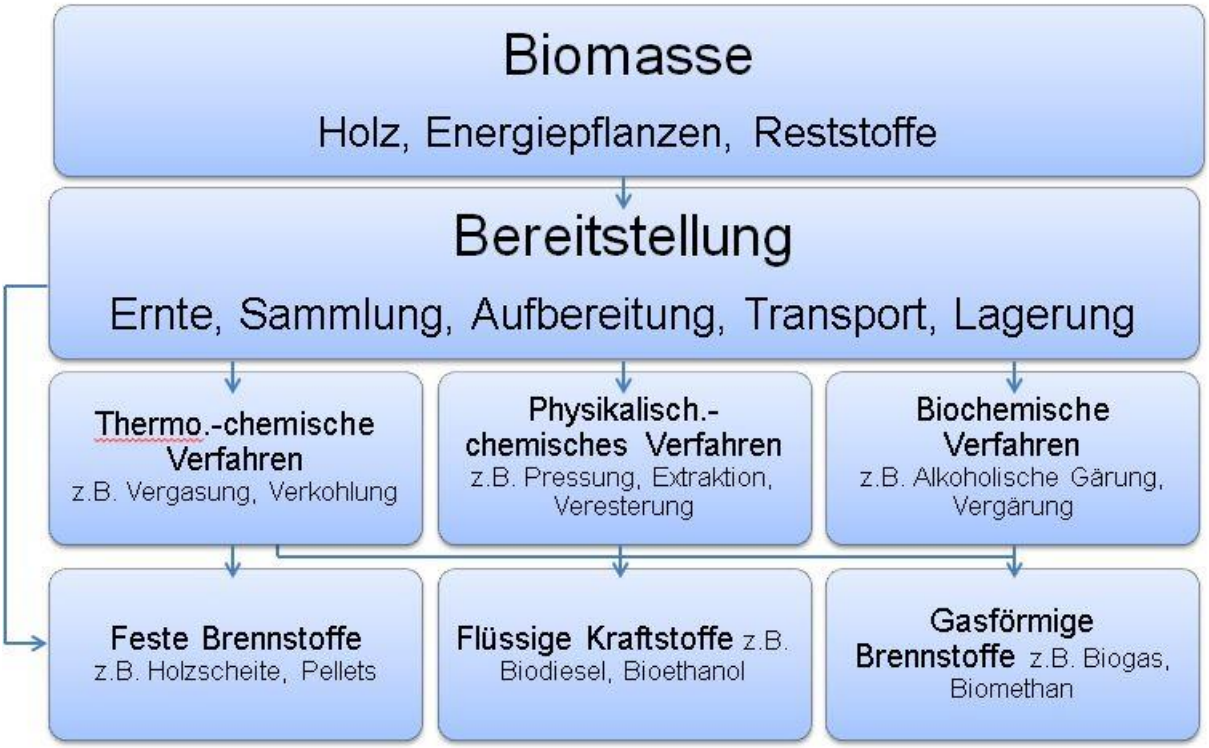


Abb.: 19 Nutzung von Biomasse; Quelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

7 Szenarien zur Entwicklung eines klimaneutralen Gebäudebestand bis zum Jahr 2050

Bei der Bearbeitung des Handlungsfeldes klimaneutraler Gebäudebestand wurde sehr schnell deutlich, dass hier der Landkreis Gießen vor enormen Herausforderungen steht, um diese Aufgabe zu bewältigen.

Die Evaluierung der Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen führte zu dem Ergebnis, dass nur bei sehr ambitionierten Maßnahmen (starker Ausbau der Elektromobilität, massives Programm zur energetischen Sanierung von Gebäuden, Reduktion des Energieverbrauchs bei IGHD (Industrie, Gewerbe, Handel Dienstleistungen) und eines Ersatzes von fossilen Energieträgern durch erneuerbare Energien das Reduktionsziel erreicht werden kann.

Für den Bereich der Gebäude sollen hier Wege aufgezeigt werden, wie eine Reduktion des Endenergieverbrauchs für den Gebäudebestand um 50 % und eine Reduktion der CO_2-Emissionen um 95 % gegenüber dem Stand von 1990 erreicht werden kann. Dabei werden nicht nur technische Möglichkeiten genutzt, wie der Ersatz konventioneller fossiler Energien durch erneuerbare Energien (Wärmepumpen oder Solartechnik), sondern auch Möglichkeiten zur Reduktion des Energieverbrauchs durch eine Reduktion des Wärmebedarfs für Warmwasser oder eine Verringerung der Wohnfläche pro Kopf durch neue Formen des Zusammenlebens.

Nur wenn die „Herkulesaufgabe“ Energiewende ganzheitlich gedacht und organisiert wird, kann es gelingen, die sich abzeichnenden Auswirkungen des Verbrennens von Kohlenstoff für nachfolgende Generationen so zu beschränken, dass die Lebensgrundlagen nicht stark gefährdet werden.

Die Wissenschaftler dieser Welt sind sich bis auf wenige Ausnahmen einig, dass der Umstieg auf eine kohlenstofffreie Wirtschaft eine der wichtigsten Überlebensfragen der Menschheit ist. In den folgenden Kapiteln ist aufgezeigt, welche Schritte und Strategien zu ergreifen sind, damit im Jahr 2050 die Gebäude in Stadt und Landkreis Gießen weitestgehend CO_2-neutral betrieben werden können.

Die Entwicklung wird dabei anhand von Szenarien dargestellt. Dabei handelt es sich nicht um eine Beschreibung der Zukunft, sondern es wird eine Entwicklung unter bestimmten Annahmen angenommen. Aus diesen Szenarien werden Rückschlüsse auf Maßnahmen gezogen, die darauf abzielen, die im Szenario beschriebene Entwicklung zu ermöglichen. Ein Szenario dient so eher der Definition von Leitlinien, an denen sich eine mögliche Entwicklung orientieren kann.

7.1 Szenario Trend

Das erste Szenario stellt die Entwicklung auf Basis des Trends der vergangenen Jahre dar. Dabei wird u.a. von einer Zunahme des Wohnflächenbedarfs pro Kopf um 9 %, von einer jährlichen Sanierungsrate des Gebäudebestands von 0,8 % der Bestandsgebäude und von einer Zunahme der benötigten Wärmeenergie für Warmwasser ausgegangen. Ebenfalls wird angenommen, dass sich die Trends der aktuellen Entwicklung bei den verwendeten Energieträgern fortsetzen (u.a.: leichte Zunahme des Einsatzes von Wärmepumpen, sukzessiver Ausbau der Nutzung von Sonnenwärme, Reduktion der Nachtspeicherheizungen). Zur Berechnung der CO_2-Emissionen werden die Annah-

men des Trendszenarios des IFEU für Deutschland angenommen. Wesentlich ist hierbei der CO_2 Emissionsfaktor für den bundesdeutschen Strommix, der im Trendszenario des IFEU für das Jahr 2014 612 $gC0_2$/kWh und für das Jahr 2050 342 $gC0_2$/kWh beträgt. Hierbei wird angenommen, dass auch auf Bundesebene der Ausbau der erneuerbaren Energien dem derzeitigen Trend folgt. Die folgende Tabelle zeigt die Annahmen und das Ergebnis des Trendszenarios für den Gebäudebestand im Überblick.

Tabelle 3 Annahmen und Ergebnis Szenario Trend

Annahmen:

Bevölkerungsentwicklung :		konstant
Wohnflächenbedarf pro Person Zunahme :		um 9% bis 2050
Sanierungsrate : konstant aktuelles Niveau		0,8%
Energetisches Niveau der Sanierungen :		KfW 100
Entwicklung Energieträger: Fortschreibung Trend		
Wärme für Warmwasser	**2014**	**2050**
Nutzenergie in kWh/Person*a : steigend	651,00	804,00

Energieträger mix	**2014**	**2050**
Öl	36,37%	30,09%
Gas	47,41%	42,25%
Nah/Fernwärme	12,25%	14,72%
Heizstrom	0,71%	0,09%
Strom für Wärmepumpe	0,02%	1,70%
Umweltwärme	0,04%	5,10%
Biomasse	2,36%	2,89%
Solarthermie	0,84%	3,16%
	100,00%	100,00%

Emissionsfaktoren
nach Annahmen IFEU

Ergebnis:

Verbleibender Prozentsatz unsanierte Wohnflächen in 2050 : 60,9%

Reduktion zum Bezugsjahr 1990

REDUKTON ENDENERGIE:	22,00%
REDUKTION CO2:	48,63%

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der CO_2-Emissionen ist in den folgenden beiden Abbildungen dargestellt:

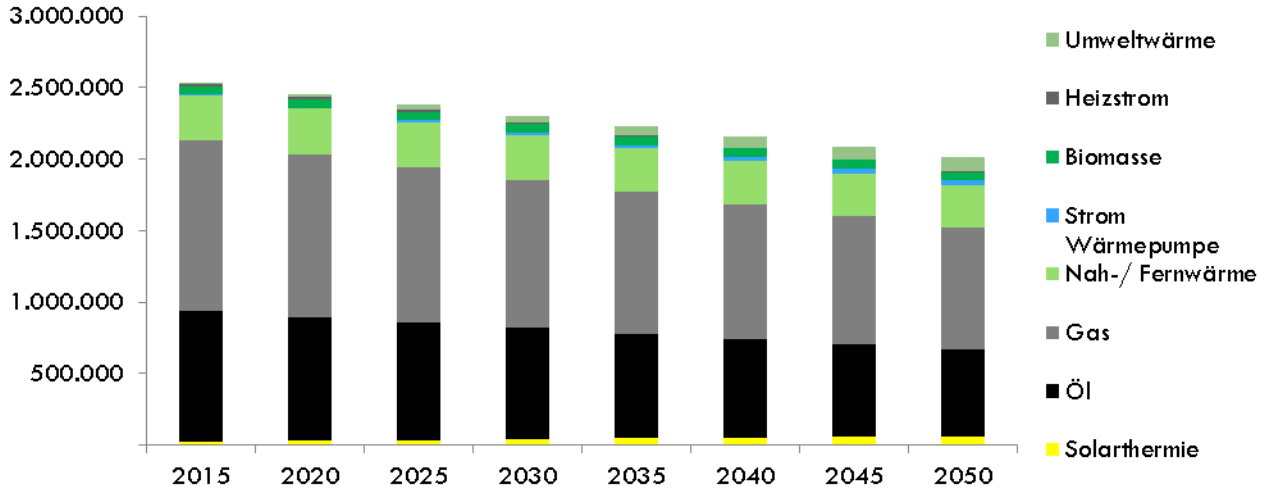


Abb.: 20 Endenergie zur Wärmeversorgung Wohngebäude in MWh pro Jahr Szenario Trend, Quelle: KEEA

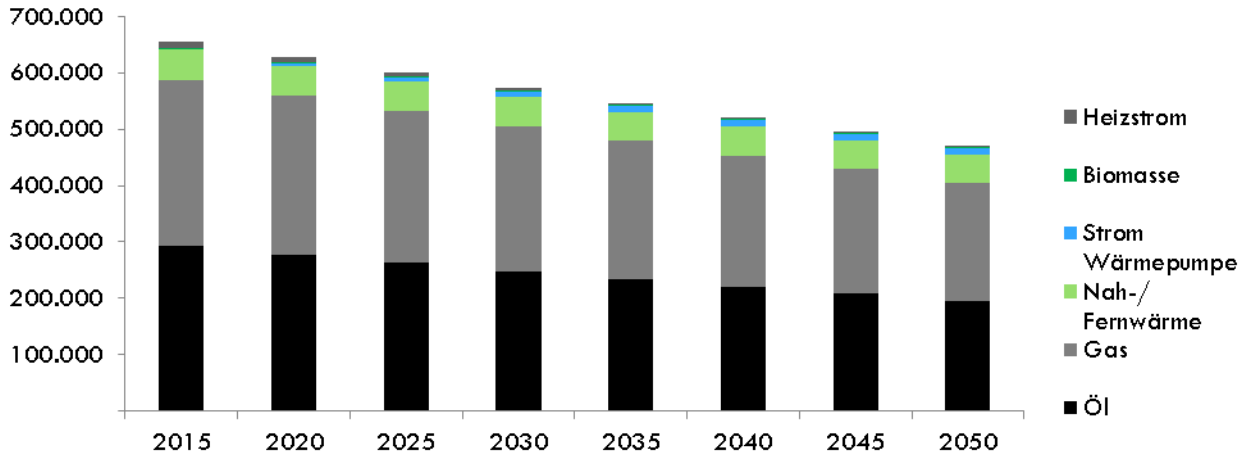


Abb.: 21 CO_2-Emissionen Wärmeversorgung Wohngebäude in t CO2 pro Jahr Szenario Trend, Quelle: KEEA

Zu erkennen ist, dass sowohl Endenergieeinsatz als auch CO_2-Emissionen eine Fortschreibung des Trends sinken werden. Die gesetzten Ziele des Masterplans werden aber weit verfehlt.

7.2 Szenario Anstrengung

Im Szenario Anstrengung ist dargestellt, wie sich eine Entwicklung gestaltet, wenn schon erhebliche Anstrengungen unternommen werden, wie z. B. die Verdopplung der Sanierungsrate, eine Verbesserung des energetischen Standards der sanierten Gebäude von KfW 100 auf KfW 70. Weiterhin wurde ein deutlicher Ausbau des Einsatzes von Wärmepumpen und ein gleichbleibender pro Kopf Energiebedarf für Warmwasser angenommen. Die Sanierungsrate erhöht sich vom Ist-Zustand 0,8 % entlang einer Wachstumskurve bis auf 1,5 % im Jahr 2050 Die folgende Tabelle zeigt die Annahmen und das Ergebnis dieses Szenarios in der Übersicht.

Tabelle 4 Annahmen und Ergebnis Szenario Anstrengung

Annahmen:

Bevölkerungsentwicklung:	konstant
Wohnflächenbedarf pro Kopf:	gleichbleibend
Sanierungsrate wachsend:	0,8% (2015) bis 1,5% (2050)
Energetisches Niveau der Sanierungen:	KfW70
Entwicklung Energieträger: Verstärkung des Trends für EE, Reduktion Öl	

Wärme für Warmwasser	**2014**	**2050**
Nutzenergie in kWh/Person*a: gleichbleibend	651,00	651,00

Energieträger mix	**2014**	**2050**
Öl	36,37%	18,03%
Gas	47,41%	39,83%
Nah-/ Fernwärme	12,25%	18,86%
Heizstrom	0,71%	0,00%
Elektr. Wärmepumpe	0,02%	3,72%
Umweltwärme	0,04%	11,14%
Biomasse	2,36%	3,65%
Solarthermie	0,84%	4,76%
	100,00%	100,00%

Emissionsfaktoren
nach Annahmen IFEU

Ergebnis:

verbleibender Prozentsatz unsanierte Wohnflächen in 2050:	50,8%

Reduktion zum Bezugsjahr 1990

REDUKTON ENDENERGIE:	34,57%
REDUKTION CO2:	67,62%

Der Endenergieverbrauch sinkt um ca. ein Drittel, der CO_2 Ausstoß reduziert sich um zwei Drittel. Das ist schon eine deutliche Reduktion aber dennoch vom Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestandes weit entfernt. Die folgenden Abbildungen zeigen die Entwicklung des Endenergieverbrauchs, der CO_2-Emissionen, der Sanierungsrate und des Strombedarfs für Wärmepumpen bis zum Jahr 2050.

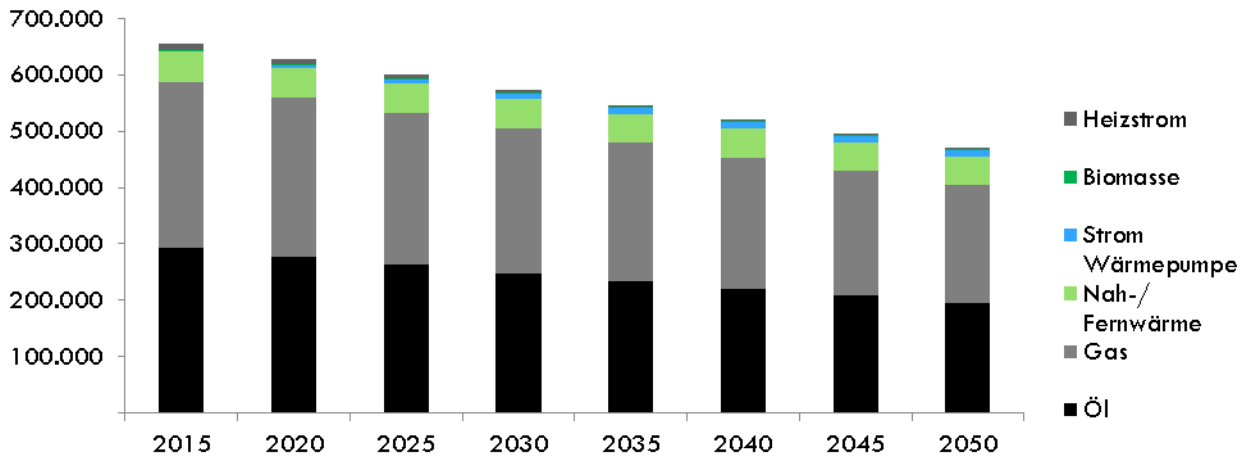


Abb.: 22 Endenergie zur Wärmeversorgung Wohngebäude in MWh pro Jahr Szenario Anstrengung, Quelle: KEEA

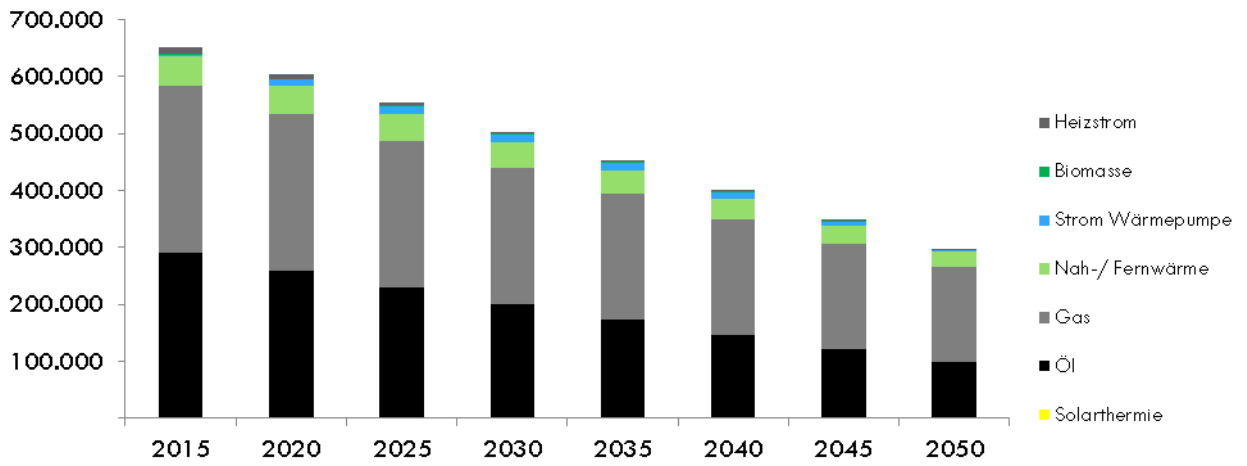


Abb.: 23 CO_2-Emissionen Wärmeversorgung Wohngebäude in t CO_2 pro Jahr Szenario Anstrengung, Quelle: KEEA

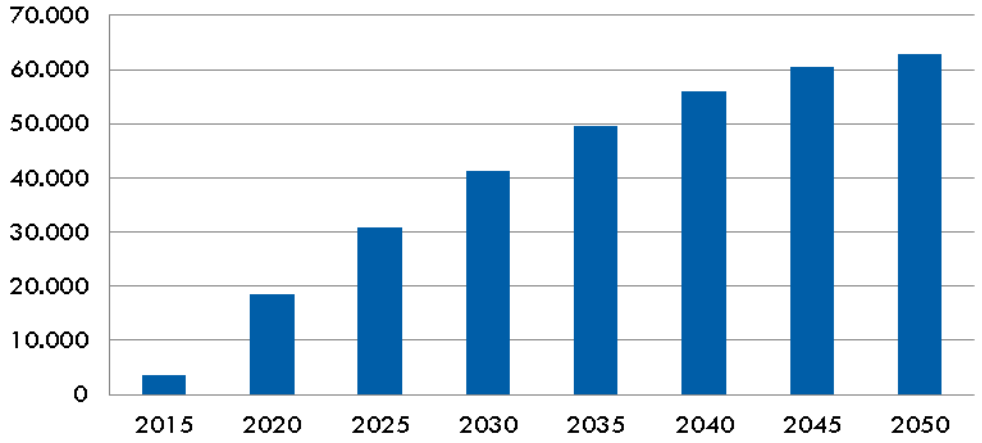


Abb.: 24 Entwicklung des Strombedarfs für Wärmepumpen in MWh Szenario Anstrengung, Quelle: KEEA

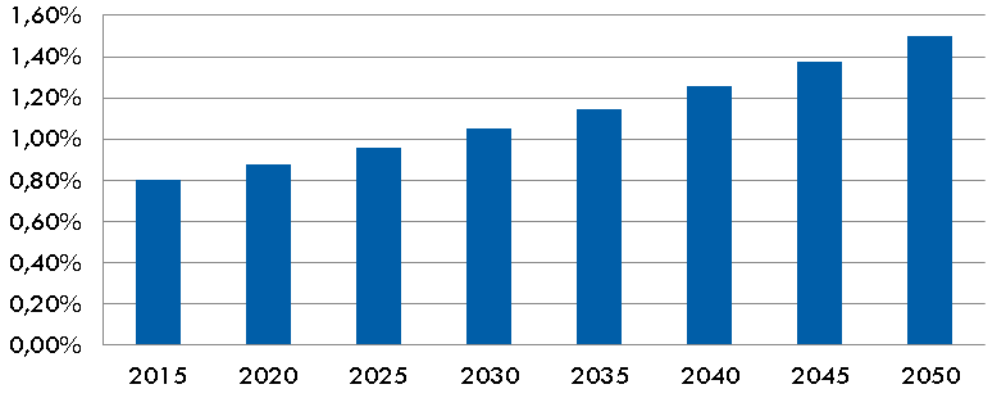


Abb.: 25 Entwicklung der Sanierungsrate im Szenario Anstrengung, Quelle: KEEA

Zu erkennen ist, dass auch eine aus heutiger Sicht hohe Anstrengung nicht zum Erreichen eines klimaneutralen Gebäudebestandes führt.

7.3 Szenario Masterplan

Um in den nächsten Jahren Wege zu einem klimaneutralen Gebäudebestand zu beschreiten sind daher noch konsequentere Schritte zur Reduktion des Endenergiebedarfs und zur Vermeidung von CO_2-Emissionen zu gehen. Dieses Szenario beinhaltet nicht nur technische Maßnahmen, sondern setzt auch voraus, dass auch durch Suffizienzmaßnahmen[15] Einsparungen an Energie und erreicht werden können. So wird angenommen, dass der Wohnflächenbedarf pro Einwohner des Landkreises bis zum Jahr 2050 sukzessive um 10 % reduziert werden kann. Zudem wird angenommen, dass auch der Wärmebedarf über Wasser durch den Einsatz wassersparende Armaturen gesenkt werden kann. Zugleich wird ein Anstieg der Sanierungsrate von 0,8 % auf 3,0 % im Jahr 2050 an-

[15] von lat. sufficere, dt. ausreichen;

genommen. Weiterhin wird in diesem Szenario Öl und Gas komplett durch erneuerbare Energien, besonders durch die Nutzung von Umweltwärme durch Wärmepumpen, ersetzt. Nur mit diesen radikalen Maßnahmen gelingt es, die CO_2-Emissionen auf 5 % der Emissionen von 1990 im Bereich Gebäude zu reduzieren. Bei der Entwicklung des CO_2-Faktors des bundesdeutschen Strommix wird angenommen, dass der Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien so erfolgt, dass der komplette Strombedarf durch Wasserkraft, Biomasse sowie Wind- und Solaranlagen abgedeckt werden kann. Dementsprechend sinkt der CO_2 Faktor des Stroms im Jahr 2050 auf 30 gCO_2 pro Kilowattstunde elektrischer Energie.

Die folgende Tabelle zeigt die Annahmen und Ergebnisse dieses Szenarios:

Tabelle 5 Annahmen und Ergebnis Szenario Masterplan Strategie 1

Annahmen:		
Bevölkerungsentwicklung		konstant
Wohnflächenbedarf sinkend pro Kopf		um 10% bis 2050
Sanierungsrate wachsend		0,8% (2015) bis 3% (2050)
Energetisches Niveau der Sanierungen		KfW55
Entwicklung Energieträger: Nutzung Umweltwärme, Ersatz von Öl und Gas		
Wärme für Warmwasser	**2014**	**2050**
Nutzenergie in kWh/Person*a: sinkt um 10%	651,00	585,90
Energieträger mix	**2014**	**2050**
Öl	36,37%	0,00%
Gas	47,41%	0,00%
Nah/Fernwärme	12,25%	29,51%
Heizstrom	0,71%	0,00%
Strom für Wärmepumpe	0,02%	13,76%
Umweltwärme	0,04%	41,20%
Biomasse	2,36%	5,69%
Solarthermie	0,84%	9,84%
	100,00%	100,00%
Emissionsfaktoren		
nach Annahmen IFEU		
Ergebnis:		
verbleibender Prozentsatz unsanierte Wohnflächen in 2050		27,3%
Reduktion zum Bezugsjahr 1990		
REDUKTON ENDENERGIE:	58,88%	
REDUKTION CO2:	96,19%	

Die steigende Sanierungsrate führt im Mittel bis zum Jahr 2050 zu einer durchschnittlichen Sanierungsrate von ca. 2 %, die auch in den Klimaschutzplänen des Landes Hessen und des Bundes angenommen wird. Die folgenden Abbildungen zeigen die Entwicklung des Endenergieverbrauchs, der CO_2-Emissionen, der Sanierungsrate und des Strombedarfs für Wärmepumpen bis zum Jahr 2050 in diesem Szenario.

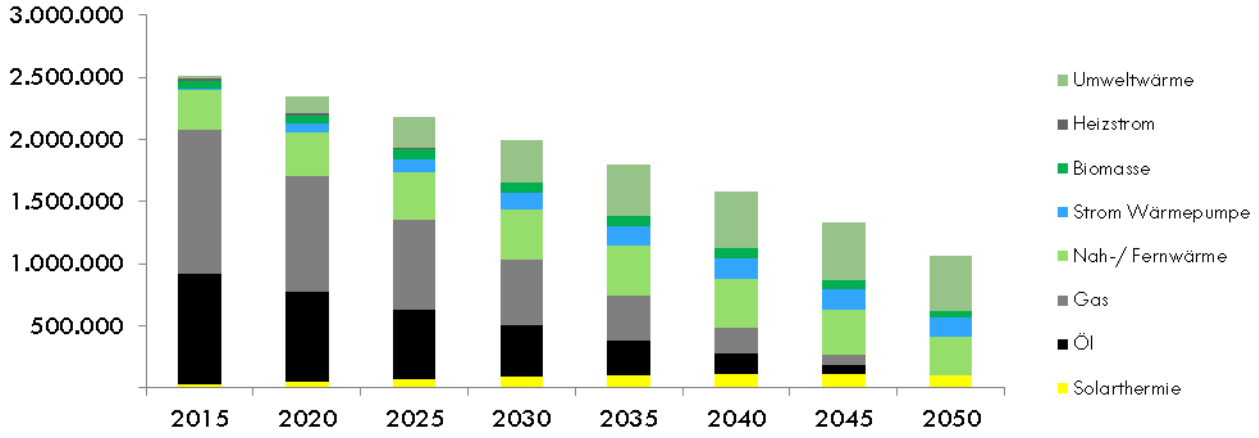


Abb.: 26 Endenergie zur Wärmeversorgung Wohngebäude in MWh pro Jahr Szenario Masterplan, Quelle: KEEA

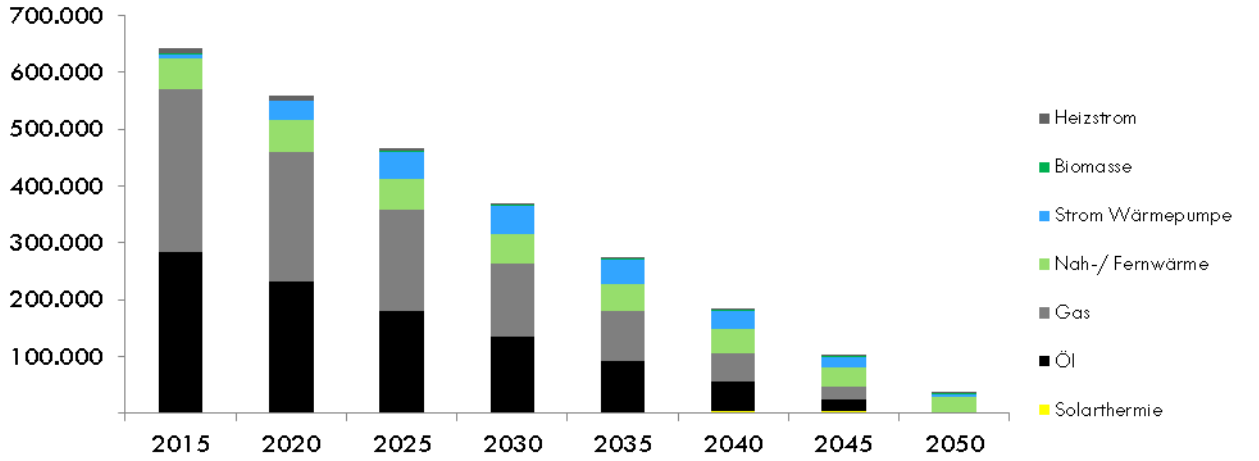


Abb.: 27 CO_2-Emissionen Wärmeversorgung Wohngebäude in t CO2 pro Jahr Szenario Masterplan, Quelle: KEEA

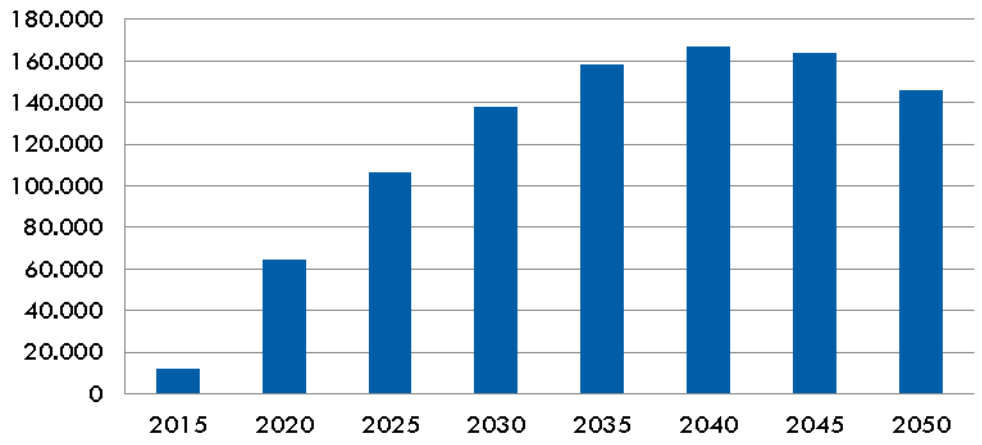


Abb.: 28 Entwicklung des Strombedarfs für Wärmepumpen im MWh Szenario Masterplan, Quelle: KEEA

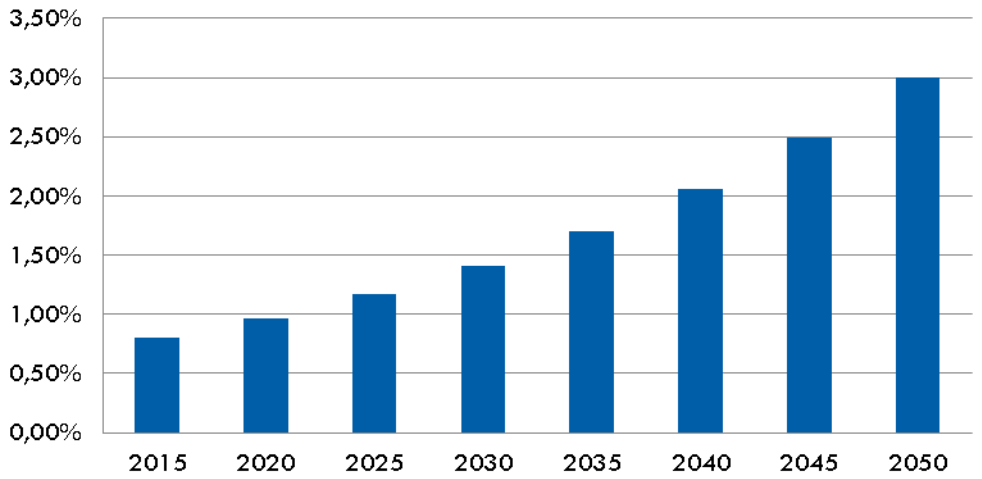


Abb.: 29 Entwicklung der Sanierungsrate Szenario Masterplan, Quelle: KEEA

Bei diesem Szenario werden die Ziele etwas übererfüllt. Daher könnten Defizite in anderen Bereichen ausgeglichen werden.

Entscheidend für das Erreichen der Ziele zur CO_2-Reduktion ist der Ersatz von kohlenstoffhaltigen Energieträger durch eine Energieerzeugung, die nicht auf der Verbrennung von Kohlenstoff basiert. Dann sind auch etwas geringere Sanierungsraten in Kombination Suffizienzmaßnahmen geeignet, um das Ziel für den Gebäudebestand zu erreichen, wie die nachfolgende Betrachtung zeigt.

Tabelle 6 Annahmen und Ergebnis Szenario Masterplan Strategie 2

Bevölkerungsentwicklung		konstant
Wohnflächenbedarf sinkend pro Kopf		um 5% bis 2050
Sanierungsrate wachsend 0,8% (2015) bis 2% (2050)		
Reduktion Endenergieverbrauch durch Nutzerverhalten		10,0%
Energetisches Niveau der Sanierungen		KfW55
Entwicklung Energieträger: Nutzung Umweltwärme, kein Öl und Gas in 2050		
verbleibender Prozentsatz unsanierte Wohnflächen in 2050		42,2%
Wärme für Warmwasser	**2014**	**2050**
Nutzenergie in kWh/Person*a: sinkt um 10%	651,00	585,90
Energieträger mix	**2015**	**2050**
Öl	36,37%	0,00%
Gas	47,41%	0,00%
Nah/Fernwärme	12,25%	29,54%
Heizstrom	0,71%	0,00%
Strom für Wärmepumpe	0,02%	13,90%
Umweltwärme	0,04%	41,60%
Biomasse	2,36%	5,10%
Solarthermie	0,84%	9,85%
	100,00%	100,00%
Emissionsfaktoren		
nach Annahmen IFEU		
Bezugsjahr 1990		
REDUKTON ENDENERGIE:	51,56%	
REDUKTION CO2:	95,52%	

Die Betrachtung zeigt, dass es nicht nur einen Weg zum Erreichen der Reduktionsziele gibt. Aber durch das hohe Ziel eine Reduktion um 95 % gibt es nur sehr enge Spielräume. Elektrischer Strom ist der Energieträger, der mittelfristig in großem Umfang aus erneuerbaren Energien hergestellt werden kann. Nur wenn dies realisiert wird, sinken die Emissionsfaktoren für Strom so ab, dass über den Einsatz von Wärmepumpen ein klimaneutraler Gebäudebestand im Jahr 2050 möglich ist.

Die Investitionen in die energetische Sanierung der Gebäude können dadurch gemindert werden, dass der vorhandene umbaute Raum zum Wohnen besser genutzt wird. Daher sollten parallel zur energetischen Gebäudesanierung auch gleichzeitig alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, um neue Formen des gemeinschaftlichen Wohnens bzw. des Wohnens im Verbund zu etablieren. Au-

ßer der Reduktion des Energieeinsatzes trägt dies auch dazu bei, dass neue soziale Strukturen entstehen und nachbarschaftliche Gemeinschaften gestärkt werden.

7.4 Kosten

Die Sanierungskosten für den Gebäudebestand können auf der Basis von Vorläuferstudien grob abgeschätzt werden. In Studien der Deutschen Energieagentur (dena) über die Kosten der energetischen Sanierung von Wohngebäuden[16] werden Vollkosten zwischen 420 €/m² und 830 €/m² genannt. Eigene Erfahrungen aus realisierten Projekten bestätigen die höheren Sanierungskosten. Werden die Kosten von 830 €/m² zugrunde gelegt, so ergeben sich im Szenario Masterplan für den Landkreis Gießen im Mittel jährliche Sanierungskosten zwischen 120 Mio EUR und 180 Mio EUR pro Jahr.

7.5 Regionale Wertschöpfung und Arbeitsplätze

Unter regionaler Wertschöpfung wird der Zugewinn durch wirtschaftliche Betätigung verstanden. In den letzten Jahren wurde in verschiedenen Studien untersucht, welche regionalwirtschaftlichen Effekte durch Investitionen in den Klimaschutz entstehen. Um diese Effekte für den Bereich der energetischen Gebäudesanierung abschätzen zu können, wurde ein Berechnungswerkzeug des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) verwendet. Es handelt sich dabei um ein Online-Tool mit dem auf der Basis von Sanierungsraten, der technischen Ausstattung von Gebäuden und Annahmen über die regionale Herkunft der Betriebe (kommen die ausführenden Unternehmen aus der Region oder von außerhalb) die Wertschöpfung bestimmt werden kann. Hierbei handelt es sich um eine Abschätzung, da die Berechnung auf Basis von Mustergebäuden und durchschnittlichen steuerlichen Gegebenheiten der Betriebe erfolgt, die dann auf die Region hochgerechnet werden.

Die folgenden Abbildungen stellen die regionale Wertschöpfung für das Szenario Trend und das Szenario Masterplan dar. Die Wertschöpfung ist aufgeteilt nach Gewinnen der Unternehmen, Einkommen der Beschäftigten und kommunalen Steuereinnahmen. Es zeigt sich, dass die Höhe der Wertschöpfung stark von der Herkunft der Betriebe abhängt. Dies erklärt sich dadurch, dass nur bei den Betrieben, die im Landkreis Gießen ansässig sind, auch dort Steuern gezahlt werden und die Arbeitnehmer entlohnt werden. Bei der Berechnung wird angenommen, dass das erwirtschaftete Geld zum Teil wieder in der Region ausgegeben wird, und somit weitere Wertschöpfungseffekte durch lokale Unternehmen verursacht werden (induzierte Wertschöpfung).

[16] siehe dena 2010 und dena 2012

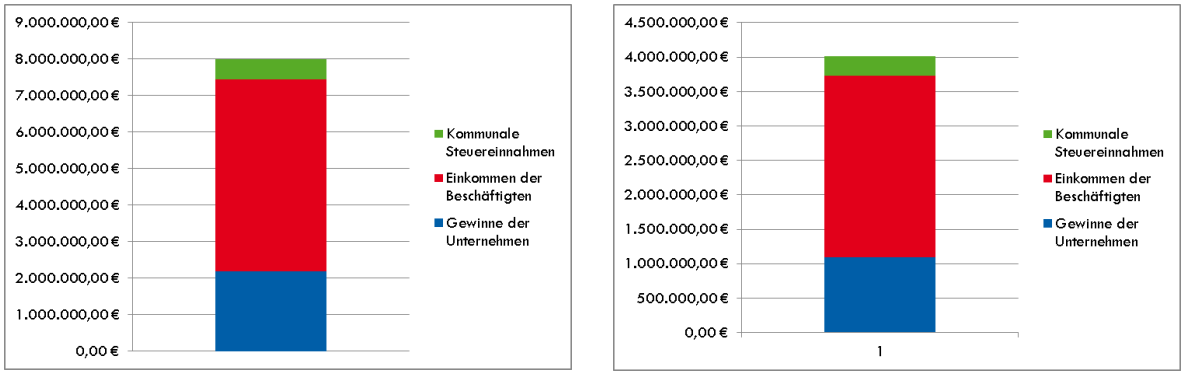


Abb.: 30 Wertschöpfung im Szenarion Trend (links: 100% der Betriebe aus der Region, rechts: 50% der Betriebe aus der Region; Quelle: IÖW-Wertschöpfungsrechner Gebäudesanierung, Darstellung KEEA

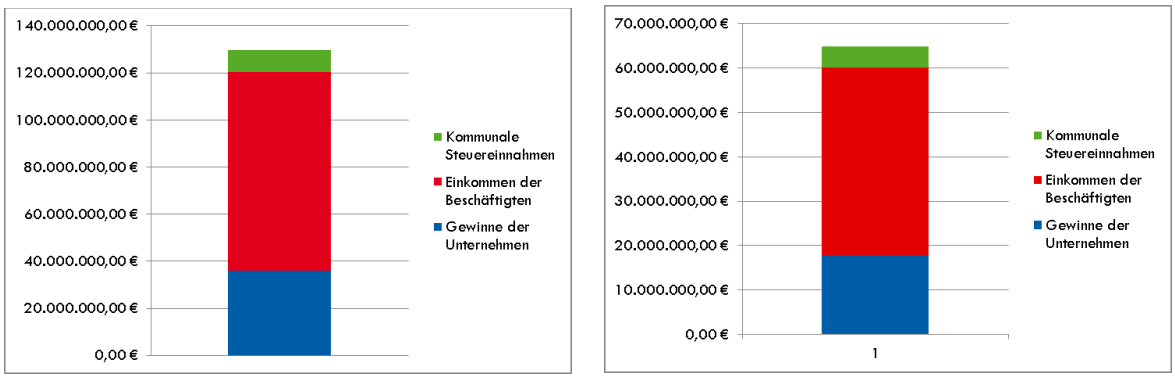


Abb.: 31 Wertschöpfung im Szenario Masterplan (links: 100% der Betriebe aus der Region, rechts: 50% der Betriebe aus der Region; Quelle: IÖW-Wertschöpfungsrechner Gebäudesanierung, Darstellung KEEA

Über die Wertschöpfungsrechnung können auch die Arbeitsplatzeffekte bestimmt werden. Im Szenario Masterplan entstehen in Mittel ca. 3.500 Arbeitsplätze in der energetischen Gebäudesanierung. Dies ist eine große Chance für die Region, wenn Menschen für handwerkliche Berufe gewonnen und begeistert werden können. Dazu sind neue Wege zu beschreiten um den Arbeitskräftemangel im Handwerk, welcher schon vorhanden ist, zu beheben.

Es braucht nicht nur neue Initiativen im Landkreis Gießen, sondern es müssen attraktive Rahmenbedingungen für junge Menschen, aber auch für Quereinsteiger und Umschüler, für die Ergreifung von Handwerksberufen geschaffen werden. Auch wenn genügend Investitionsmittel zur Verfügung stehen würden, wird es ohne die notwendigen Arbeitskräfte zur Umsetzung, die zudem noch gut qualifiziert sein müssen, um energetisch hochwertige Sanierungen durchführen zu können, nicht gelingen, das Ziel des Masterplans zu erreichen.

8 UMSETZUNG DES SZENARIOS MASTERPLAN

Das in Kapitel 7.3 dargestellte Szenario Masterplan beschreibt die rein physikalischen Voraussetzungen unter denen sich die gewünschte Reduktion von CO_2 einstellt. Damit dies praktisch erfolgen kann sind nicht nur Hemmnisse in Bezug auf Arbeitskräfte und Investitionsmittel zu überwinden, sondern es braucht auch mutige Entscheidungen von Gebäudebesitzern in die Zukunft ihres Gebäudes.

8.1 MOTIVATION DER GEBÄUDEEIGENTÜMER

Bundesweit befinden sich 80 % der Wohngebäude im Besitz von Privateigentümern. Während professionelle Wohnungsanbieter (Wohnungsbaugesellschaften, Investmentfonds u.ä.) ihre wirtschaftlichen Betrachtungen sehr langfristig anlegen können, ist die Investitionsentscheidung bei privaten Hausbesitzern stark von den persönlichen Lebensverhältnissen und der eigenen Lebensperspektive und -planung abhängig. Fragen wie: Werden die Kinder mein Gebäude bewohnen? Oder: Rechnet sich die Investition in meinem Alter noch? bestimmen sehr stark die Investitionsentscheidung.

Daher ist es sehr schwierig, mit einfachen Rezepten und Programmen private Hausbesitzer für Maßnahmen in ihren Gebäuden zu motivieren. Erschwerend kommt hinzu, dass durch die niedrigen Energiepreise kurzfristige Amortisationszeiten von größeren Maßnahmen nicht darstellbar sind.

Es benötigt eine intensive Beratung, die sowohl Fragen der energetischen Sanierung aber auch viele andere Randthemen (z.B.: Wohnen im Alter, Sicherheit, Zukunft des Gebäudes, Übergabe an potenzielle Nachfolger, etc.) in den Blick nehmen muss, um aus Sicht des Eigentümers eine gute Entscheidung zu treffen.

In vielen Neubaugebieten der sechziger und siebziger Jahre stehen in den nächsten Jahren Generationswechsel an. Hierdurch entstehen viele „Sanierungsanlässe“, die intelligent genutzt werden sollten, um die Gebäude für die Anforderungen der Zukunft im Bereich auch Energie, Klimaschutz und Wohnkomfort fit zu machen. Ein wichtiges Thema sind aber auch die teilweise problematischen Kernbereiche von Städten und alte Dorfkerne, in denen es Leerstände, Unternutzungen und zum Teil auch schon Verfall gibt. Wenn es hier in den nächsten Jahren nicht gelingt, neue Nutzungsperspektiven aufzuzeigen, werden Investitionen in die Grundsanierung der Gebäude nicht erfolgen.

Letztendlich braucht es eine enge und zugehende Beratung, Vertrauen, ein Netzwerk von guten Beispielen und auch eine Zukunftsperspektive für den jeweiligen Standort des Gebäudes um Eigentümer für Investitionen, die sich oft nur über einen langen Zeitraum „rechnen“, zu motivieren.

8.2 Stärkung des Quartiersansatzes

Für eine Entscheidung zur Investition in das eigene Gebäude ist das Umfeld sehr wichtig und so sollte zukünftig verstärkt das Quartier in den Mittelpunkt der Aktivitäten zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestands rücken. Sowohl der Bund, als auch das Land Hessen haben dies als wesentliche Handlungsplattform erkannt und werden zukünftig entsprechende Quartiersprojekte noch stärker fördern und unterstützen. Vor über fünf Jahren wurde das KfW Programm 432 Energetische Stadtsanierung aufgelegt, um Kommunen bei der Erstellung und Umsetzung von integrierten energetischen Quartierskonzepten zu unterstützen. Dieses Förderprogramm ist sehr breit und flexibel angelegt und ermöglicht die Kopplung mit weiteren Aufwertungsmaßnahmen im Quartier – zum Beispiel mit Programmen der Städtebauförderung – und hat sich so als ein wichtiger Motor für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen bewährt. Nur wenn die Quartiere ganzheitlich betrachtet werden und die energetische Sanierung mit anderen für eine zukunftsgerechte Entwicklung bedeutenden Themen verbunden wird, gelingt es, die Akteure und insbesondere die Immobilieneigentümer für gemeinschaftliche oder auch individuelle Maßnahmen zu gewinnen und zum Mitmachen zu motivieren.

Ein Vorteil des Quartiersansatzes ist außerdem, dass alle relevanten Akteure, sprich Bürger, private Eigentümer, Mieter, Wohnungswirtschaft, sowie Energieversorger eingebunden werden können und somit gemeinsam getragene Lösungen möglich sind. Auf Quartiersebene können passgenaue Lösungen gemeinsam mit den Menschen vor Ort entwickelt werden. Mit einem abgestimmten Handlungskonzept und der anschließenden nahtlosen Umsetzung kann so die Zukunftsfähigkeit der Stadt bzw. der Kommune gestärkt werden.

Um Synergieeffekte, Erfahrungsaustausche und Ressourcen optimal zu nutzen, können auch mehrere Quartiere im Verbund unter der Koordination des Landkreises ein interkommunales Sanierungsmanagement organisieren. Die Durchführung von Quartierskonzepten im Verbund wurde im April 2017 durch eine Änderung der Förderrichtlinie der KfW wesentlich erleichtert. In die Erstellung und Umsetzung von integrierten energetischen Quartierkonzepten können die ehrenamtlichen Energiescouts (siehe Kapitel 10) sehr gut integriert werden.

Zudem können die Quartierskonzepte die Basis für die notwendige Voruntersuchung zur Ausweisung von Sanierungsgebieten im einfachen Verfahren bilden. Dadurch erhalten Gebäudeeigentümer die Möglichkeit, die getätigten Investitionen über einen Zeitraum von zehn Jahren abzuschreiben (erhöhte Abschreibung für private Eigentümer nach § 7h EStG in Sanierungsgebieten und städtebaulichen Entwicklungsbereichen). Somit werden zusätzliche Anreize für Investitionen geschaffen.

8.3 Neue Formen des Wohnens und Arbeitens

Die gesellschaftliche Entwicklung hat in den letzten Jahren zu einer verstärkten Individualisierung und Vereinsamung geführt. Hier sind in den letzten Jahren verschiedene neue Ansätze entstanden, die Menschen zu neuen Lebensformen zusammenführen. “Gemeinsam Wohnen mit Jung und Alt“: Das ist das Motto mehrerer Initiativen, auch im Landkreis Gießen. Diese Wohnformen tragen nicht nur dazu bei, dass Menschen wieder ein soziales Netz erleben dürfen, sondern ermöglichen auch

die gemeinsame Nutzung von Ressourcen, wie Gemeinschaftsräume, Gästezimmer, und Aufenthaltsbereichen. So tragen auch diese Initiativen dazu bei, dass der pro-Kopf-Bedarf an Wohnfläche reduziert wird. Während in Ballungsräumen für Projekte zum Mehrgenerationenwohnen gute infrastrukturelle Rahmenbedingungen vorhanden sind, sind für solche Projekte im ländlichen Raum noch zusätzliche Herausforderungen durch eine schwach ausgeprägte Versorgungsinfrastruktur zu bewältigen. Besonders für ältere Menschen ist die ärztliche Versorgung und die Versorgung mit Waren des täglichen Bedarfs ein wichtiges Entscheidungskriterium für die Wahl des Wohnorts. Daher sind bei einer Projektentwicklung im ländlichen Raum nicht nur die direkten räumlichen Anforderungen passen, sondern es muss auch eine attraktive Infrastruktur angeboten werden. Denkbar sind hier z.B. eine mobile Arztpraxis, ein Lieferservice in gekühlte Lebensmittelfächer oder Mitfahrangebote in die nächste Stadt. Hier könnten web-basierte Angebote ein wichtiger Baustein zur Erhöhung der Attraktivität des ländlichen Raums werden.

Aber auch die Arbeitswelt hat sich geändert. Durch den Ausbau des Internets sind neue Arbeitsformen entstanden. Die Tätigkeit wird nicht mehr an einem festen Arbeitsplatz ausgeübt, sondern es ist möglich wohnen und arbeiten flexibler zu gestalten. Diese Entwicklung kann genutzt werden, um sogenannte shared-working-spaces einzurichten. Das sind gemeinschaftliche Büroräume, die über eine schnelle Internetanbindung und eine gute Infrastruktur (Besprechungsräume, Sekretariat, etc.) verfügen und besonders für kleine Unternehmen und Start-Ups interessant sind. Auch so könnte ein Teil von leerstehenden Räumen neu genutzt werden.

8.4 Umnutzung vorhandener Bausubstanz

Gerade in vielen Kernbereichen der Kommunen stehen Gebäude leer oder werden nur zum Teil genutzt. Gebäude in „Neubaugebieten“ der sechziger und siebziger Jahre werden oft nur von einer Person bewohnt, die nur wenige Räume nutzt. Hier sollten Kommunen und Landkreis eng zusammenarbeiten und neue Wege gehen. Es geht unter anderem darum, Übergänge zu schaffen, wenn ein Besitzerwechsel ansteht. Es muss für die jetzigen Bewohner, meist ältere Menschen, interessant sein in ein sicheres und komfortables Wohnumfeld zu ziehen (Barrierefrei, gute Infrastruktur, etc.). Neue Besitzer müssen dabei unterstützt werden, bei der Übernahme des Gebäudes die richtigen Investitionen entsprechend ihren Wünschen an die Nutzung und an die Anforderungen des Klimaschutzes zu tätigen.

Grundsätzlich sollte mit der Ausweisung von neuen Baugebieten sehr vorsichtig umgegangen werden und der Innen- vor der Außenentwicklung Vorrang gegeben werden.

8.5 Flexible Grundrisse und Nutzungsmöglichkeiten

Sowohl beim Gebäudebestand, als auch bei Neubauten sind verstärkt Lösungen zu entwickeln, wie umbauter Raum möglichst effektiv genutzt werden kann. Wie die Gebäudestatistik zeigt, besteht ca. 80 % des Gebäudebestandes im Landkreis Gießen aus Ein- und Zweifamilienhäusern. Die Gespräche mit Akteuren im Landkreis Gießen haben gezeigt, dass diese Gebäude in einer Lebensphase errichtet wurden, in der die Familie das Gebäude komplett genutzt hat. Mit dem Weggang der

Kinder zu Ausbildung und Beruf kann dieser Wohnraum in vielen Fällen nicht weiter genutzt werden, da eine Aufteilung des Gebäudes in mehrere Wohneinheiten zum Zeitpunkt der Erstellung nicht angedacht wurde. Nach unserer Auffassung ist die ständige Zunahme des Wohnraums unter anderem auf diesen Zustand zurückzuführen. Hier braucht es für Bestandsgebäude und für Neubauten eine gute architektonische Beratung, wie Gebäudegrundrisse und Versorgungsstrukturen so gestaltet werden können, dass der Wohnraum an die sich ändernden Bedürfnisse der Bewohner mit vertretbarem Aufwand angepasst werden kann. So kann eine Entwicklung eingeleitet werden, die zu einem effizienteren Umgang mit umbautem Raum führt.

8.6 Öffentliche Hand als Vorbildfunktion

Der Landkreis mit seinen Kommunen sollte bei Investitionen in die eigene Gebäude den Energiestandard KfW55 als Mindeststandard einführen. So können nach und nach Beispiele entstehen, wie zukunftsfähige Gebäude gestaltet werden können. Dazu hat das Land Hessen im März 2017 ein neues Förderprogramm aufgelegt, das Kommunen bei der Realisierung eines hohen Energiestandards bei Neubauten und bei der Sanierung von Gebäuden unterstützt.

9 Zusammenarbeit des Landkreises und der Kommunen

Wie auch in den anderen Arbeitsfeldern des Masterplans, ist eine gute und enge Zusammenarbeit zwischen Landkreis und Kommunen für den Erfolg der Strategie zur Schaffung eines klimaneutralen Gebäudebestandes von elementarer Bedeutung. Das Masterplanmanagement sollte sich zum Kristallisationspunkt der Klimaschutzaktivitäten im Landkreis Gießen entwickeln und dafür sorgen, dass sowohl Klimaschutzmanager/-managerinnen und auch Sanierungsmanagements, die im Rahmen von Projekten zur energetische Stadtsanierung entstehen können, optimal vernetzt werden. Die schon vorhandenen Aktivitäten (Energieberater Netzwerk, Energietag, Energiebeiräte und einzelne Klimaschutzmanagements) können dafür eine gute Ausgangsbasis bilden. Wenn es gelingt, die Kräfte zu bündeln und eine Kultur des gegenseitigen Unterstützens und voneinander Lernens zu entwickeln, können Erfolge vervielfacht und Misserfolge minimiert werden. Zur Direktansprache der Menschen in ihrem Lebensumfeld schlagen wir die Entwicklung von Quartierskonzepten und die Einrichtung von Sanierungsmanagements im interkommunalen Verbund vor (siehe auch Kapitel 8.2). Dadurch können Beratungsstrukturen vor Ort aufgebaut und die Gebäudeeigentümer optimal beraten und unterstützt werden zu einem Zeitpunkt, an dem sie für Informationen und Beratungen empfänglich sind.

Im Jahr 2016 wurde in Werra-Meißner-Kreis ein solches Projekt als Bundesmodellprojekt mit Förderung des Landes Hessen in einem Verbund von sechs Quartieren in sechs Kommunen durchgeführt. Es zeigte sich, dass durch den Verbund gerade auch kleine Kommunen von einer hochwertigen Beratung und Unterstützung profitieren können. Die erste Phase der Entwicklung der Quartierskonzepte ist abgeschlossen. Alle beteiligten Kommunen haben sich mit Unterstützung wichtiger lokaler Akteure (u.a. Kreishandwerkerschaft, lokale Stadtwerke, Kreditinstitute, Bürgerenergiegenossenschaften) entschlossen, den Weg weiter zu gehen und ein gemeinsames Sanierungsmanagement mit erheblicher finanzieller Unterstützung der KfW und des Landes Hessen aufzubauen. Ein ähnliches Vorgehen könnte auch für den Landkreis Gießen zu einer Unterstützung der Aktivitäten zur energetischen Gebäudesanierung vor Ort beitragen (Bottom-up-Prinzip) und die Aktivitäten des Masterplanmanagements, die im Schwerpunkt auf administrativer Ebene stattfinden (Top-Down-Prinzip) unterstützen und ergänzen.

10 Akteure

Um die Ziele des klimaneutralen Gebäudebestands zu erreichen braucht es neben den Gebäudebesitzern, die letztendlich über Maßnahmen entscheiden, auch ein breites Spektrum von Akteuren, die entweder Ausführende oder Förderer/Unterstützer von Maßnahmen sind. Dies sind sowohl Interessenverbände, Informations- und Beratungsangebote, als auch Initiativen von Kommunen und des Landkreises Gießen. Mit diesen Gruppen muss zukünftig in einem konstruktiven Dialog immer wieder erörtert werden, welche Beiträge der jeweilige Akteur zur Erreichung des Zieles leisten kann und will. Folgende Schlüsselakteure, die an dem Projekt: „Klimaneutraler Gebäudebestand“ beteiligt werden sollten, wurden im Landkreis Gießen ermittelt. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann selbstverständlich ergänzt und erweitert werden.

Tabelle 7 Wohnungsbaugesellschaften im Landkreis Gießen, Quelle: eigene Erhebung

Bezeichnung	Adresse	Internetadresse
Wohnbau Mietservice GmbH Gießen	Ludwigstrasse 4 35390 Gießen	www.wohnbau-giessen.de
Wohnbau Genossenschaft Giessen e. G.	Kapellenstrasse 9 35394 Gießen	www.wbg-giessen.de
Baugenossenschaft 1894 Gießen e.G.	Hölderlinweg 7b 35396 Gießen	www.bg1894.de
GSW Gesellschaft für soziales Wohnen in Gießen mbH	Hannah-Arendt-Strasse 6 35394 Gießen	www.gsw-giessen.de
Deutsche Zinshaus GmbH	Bockenheimer Landstrasse 101 60325 Frankfurt a. M.	www.deutsche-zinshaus.net
Gewoba Wetzlar	Baumeisterweg 17 35576 Wetzlar	www.gewobau-wetzlar.de
GWH Gießen	Egerländer Strasse 4 35394 Gießen	www.gwh.de

Tabelle 8 Interessenverbände Wohnen im Landkreis Gießen, Quelle: eigene Erhebung

Bezeichnung	Adresse	Internet
Haus und Grund Gießen e.V.	Bleichstrasse 8 35390 Gießen	www.hug-gi.de
Verband Wohneigentum Hessen e.V.	Neuhausstraße 22 61440 Oberursel	www.verband-wohneigentum.de/hessen
DMB Mieterverein Gießen e.V.	Bleichstrasse 28 35390 Gießen	www.mieterverein-giessen.de

Tabelle 9 Verbände und Initiativen zur energetischen Gebäudesanierung im Landkreis Gießen, Quelle: eigene Erhebung

Bezeichnung	Adresse	Internet
Kreishandwerkerschaft Gießen	Goethestraße 10 35390 Gießen	www.khgiessen.de
Handwerkskammer Wiesbaden Geschäftsstelle Mittelhessen	Dillufer 38 35576 Wetzlar	www.hwk-wiesbaden.de

Tabelle 10 Sonstige Initiativen und Vereinigungen, Quelle: eigene Erhebung

Bezeichnung	Adresse	Internet
Energieberaternetzwerk Landkreis Gießen	Landkreis Gießen Klimaschutzmanager Riversplatz 1-9 35394 Gießen	www.klimaschutz-lkgi.de/lkgi/de/prjList/49639/project/2
Ehrenamtliche Energie-scouts im Landkreis Gie-ßen	Landkreis Gießen Klimaschutzmanager Riversplatz 1-9 35394 Gießen	www.klimaschutz-lkgi.de/lkgi/de/prjList/49639/project/3
Altbau Beratungs- und InformationsZentrum (Al-biz)	Barfüßergasse 5 35305 Grünberg Dirk Haas (1. Vors. des Förder-vereins) dirk.haas@buseck.de	www.lkgi.de/index.php/umwelt-bauen-und-entsorgung/1502-albiz-geht-in-die-oeffentlichkeit
Verbraucherzentrale Gießen	Südanlage 4 35390 Gießen	www.verbraucher.de/giessen

11 MAßNAHMENKATALOG

Der folgende Maßnahmenkatalog entstand aus Gespräche mit Akteuren vor Ort und kann selbstverständlich noch weiterentwickelt werden. Nach erfolgter Priorisierung der Maßnahmen werden die dann ausgewählten Maßnahmen, die durch das Masterplan-Management umgesetzt werden, konkret gemäß dem Merkblatt des Projektträgers Jülich (PtJ) beschrieben.

Die Nummerierung der Maßnahmen entspricht der Systematik des erstellten gesamten Maßnahmenkatalogs über alle Handlungsfelder. Damit ist eine Orientierung im Gesamtsystem der Maßnahmen gut möglich.

In einem zweiten Teil sind noch mal Maßnahmen aufgeführt, die entweder im „Hauptkatalog“ nicht enthalten sind oder die sich in den letzten Wochen noch durch Gespräche mit den Akteuren und Änderungen in Förderprogrammen noch ergeben haben.

Tabelle 11 Maßnahmenkatalog klimaneutraler Gebäudebestand Stand April 2017

Nr.	Zielgruppe	Akteure	Maßnahme	Kurzbeschreibung
24	Wohneigen-tümer	MSM	Wohnungseigentü-mergemeinschaften (WEG) - gemeinsam zum Erfolg -	Die Entscheidungsprozesse in WEGs sind oft langwierig. Die Energieagen-tur der Region Freiburg hat eine Ver-anstaltungsreihe entwickelt, die auf die speziellen Rahmenbedingungen eingeht und mehrfach erfolgreich durchgeführt wurde. Dieses Know-How kann auch im Landkreis Gießen genutzt werden. (www.weg-forum.net)
25	Wohneigen-tümer	MPM, Verbrau-cherzentrale	Vor-Ort Energie-Check für Hausbe-sitzer	Um Hausbesitzer auf einfache Weise über die Möglichkeiten im Rahmen der Energiewende zu informieren, werden lokale Vor-Ort-Energiechecks angeboten (vgl. Energie-Karawane). Wichtig ist es, mit den Hausbesitzern ins direkte Gespräch zu kommen. Themen können sein: Optimierung der Regelung, Hydraulischer Abgleich, Effizienzpumpe, etc.)
26	Wohn-eigentümer	Haushersteller, Handwerker, Eigentümer	Probewohnen und Komfort erleben	Es ist schwierig, sich den Komfort-Gewinn eines gedämmten Hauses vorzustellen. Das muss erlebt werden. In Kooperation mit Hausherstellern und dem Handwerk werden Gebäude geschaffen, die ein Probewohnen er-möglichen.
27	Wohneigen-tümer	MPM	Neue Besitzer um-fassend über Förder- und Gestaltungs-möglichkeiten in-formieren	Beim Kauf eines Gebäudes werden wichtige Entscheidungen getroffen. Da die jeweilige Kommune immer ein Vorkaufsrecht hat, können mit dem Verzichtsschreiben auch Informatio-nen über den Masterplan und Bera-tungsangebot verschickt werden.

Nr.	Zielgruppe	Akteure	Maßnahme	Kurzbeschreibung
28	Wohneigentümer	MPM	Regelmäßige finanzielle Sonderprogramme zur Unterstützung des Masterplanprozesses für die Bereiche CO_2-Reduktion am Gebäude aber auch Förderung von Wohnprojekten (Jung und Alt, flexibel nutzbare Räume und Wohnungszuschnitte)	Schon kleine finanzielle Anreize können der Anlass sein, dass Investitionsentscheidungen getroffen werden. Gemeinsam mit den Banken vor Ort können Masterplan-Angebote gemacht werden, die das Thema befördern.
29	Wohneigentümer	Energieberater/Wohnraumberatung/Handwerk/Banken	Förderexperte/-expertin nicht nur zum Thema Energie	Da bei Gebäuden nicht nur Investitionen in die Verbesserung der energetischen Qualität der Gebäude investiert werden, sondern auch andere Bereiche eine mindestens genauso große Rolle spielen, braucht es eine zentrale Stelle, die über alle Fördermittel von Bund, Land und evtl. Kommune aktuell Auskunft geben kann.
30	Wohneigentümer	MPM	Belebung der Kernbereiche unterstützen durch Beratung beim Kauf von Gebäuden	Käufer bekommen eine Erstberatung und evtl. auch einen finanziellen Anreiz, wenn Gebäude im Zentrum wieder genutzt werden (Innverdichtung)
31	Wohneigentümer	MPM	Unterstützende Koordination und Weiterentwicklung des Energieberatungsnetzwerkes	Veranstaltungsreihe „So saniere ich ein Gebäude“ Beratung Haushalte zum Stromsparen

Nr.	Zielgruppe	Akteure	Maßnahme	Kurzbeschreibung
32	Wohneigentümer	Stadtplanung Stadt Gießen u.a.	Unterstützende Koordination und Weiterentwicklung des Energieberatungsnetzwerks	Erfahrungen verbreiten, die im Rahmen der Motorpool"-Fläche (7,5 ha) gesammelt werden. Ideen dort sind innovative Baumaterialien, „Smart City"-Konzept, gemeinsamer Stromspeicher, etc.
33	Wohneigentümer	Stadtplanung Stadt Gießen u.a.	Erfahrung von Quartierssanierungen verbreiten	Übertragung der Studie der energetischen Quartierssanierung Flussstraßenviertel auf andere Stadtteile der Universitätsstadt Gießen
34	Bewohner	Arbeitsamt, geschulte Bezieher von Transferleistungen	Energie-Check für Sozialhilfe-Empfänger	Nutzung des Know-Hows der Caritas zur Beratung von HartzIV-Empfängern durch HartzIV-Empfänger
35	Bewohner, Mieter	Wohnungsbaugesellschaften	Schulung von Quartiersbetreuern der Wohnungsbaugesellschaften zu Energiethemen	Fast alle Wohnungsbaugesellschaften betreuen die Mieter durch eigenes Personal im Quartier. Wenn diese Menschen auch noch Energiewissen verbreiten können, werden erhebliche Multiplikationseffekte erreicht.
36	Bewohner, Mieter	MPM	Bereitstellung von programmierbaren Thermostaten für Mieter, um eine bessere Steuerung der Heizwärme zu ermöglichen	Die übliche händische Steuerung reicht nicht aus, um den Wärmeverteilung optimal zu regeln. Hier stellen die Wohnungsgesellschaften ihren Mietern Steuerungsmöglichkeiten zur Verfügung, die zu einer Energieeinsparung führen sollten. Bevorzugt kommt dabei eine Technologie zum Einsatz, die ohne Batterien auf Basis von Energie-Harvesting funktioniert.

Nr.	Zielgruppe	Akteure	Maßnahme	Kurzbeschreibung
37	Bewohner, Mieter	MPM	Regelmäßige Informationsveranstaltungen gemeinsam mit Interessenverbänden (z.B. HausundGrund) für private Vermieter	Um auch die vielen Menschen zu erreichen, die privat Mietwohnungen zur Verfügung stellen, werden Informationsveranstaltungen angeboten, wenn möglich gemeinsam mit entsprechenden Interessenverbänden
38	Wohnungsbaugesellschaften	Wohnungsbaugesellschaften/genossenschaften	Runder Tisch Wohnungswirtschaft zum Thema Klimaschutz	Regelmäßiger Informationsaustausch zu Erfahrungen bei der Modernisierung des Bestands. Wenn möglich: Initiierung gemeinsamer Kampagnen für die Kunden (Mieter)
82	Kommunale Gebäude	MPM	Interne Verwaltungsschulung zum Umgang mit Energie	Durch ein gezieltes Nutzerverhalten können Energieeinsparungen von bis zu 15% erzielt werden. Diese Potenziale sollen durch regelmäßige Schulungen konsequent genutzt werden.
83	Kommunale Gebäude	MPM	ressourcenschonendes energiesparendes Büromanagement	Austausch alter EnergieFresser, z.B. energieeffiziente Netzteile mit 90% Wirkungsgrad, halbem Energieverbrauch im Vergleich zu alten Geräten), Durchführung von Nutzerschulungen, Optimierung Druckerbetrieb.
84	Kommunale Gebäude	MPM	Klimafreundliche Beschaffung	Schulung der Beschaffungsämter durch den MPM
85	Kommunale Gebäude	MPM	Energiesparlampen (LED) einbauen, mit Bewegungsmeldern koppeln	Durch die Installation von effizienter Technik können Einsparungen bis zu 80% realisiert werden.
86	Kommunale Gebäude	MPM	Umstellung auf elektrische Geräte, Fahrzeuge etc. bei entsprechendem Budget	Speicher-/Ladestationen auf Friedhöfen/Betriebshof/etc.

Nr.	Zielgruppe	Akteure	Maßnahme	Kurzbeschreibung
87	Kommunale Gebäude	MPM	Optimierung Heizungsanlagen und Regeltechnik sowie Nutzerverhalten	Die Regelung und Hydraulik der vorhandenen Heizungsanlagen in regelmäßigen Abständen durch Fachunternehmen überprüft und optimiert.
88	Kommunale Gebäude	MPM	Unterstützung der Umweltbildung	z. B. durch Einrichtung weiterer außerschulischer Lernorte, Lehrpfade, elektronischer Landschaftsführer, Kooperation mit dem Hessischen Lahnfenster
89	Kommunale Gebäude	MPM	Musterschule Klimaschutz	Ausstattung einer Schule mit Hardware zum Energiemanagement (programmierbare Thermostate, Bewegungsmelder, CO_2-Sensoren, etc.). Parallel zur Hard- und Software finden Schulungen und Projekttage statt. Die Erfahrungen sollen auf alle Schulen übertragen werden
90	Kommunale Gebäude	MPM	Schulungsangebote für Hausmeister, Amtsleiter und Endnutzer	Durch den bewussten und zielgerechten Umgang mit Energie können erhebliche Energieverbräuche reduziert werden. Dazu werden Schulungsangebote umgesetzt, die über weitere Projekte (z.B. Klimaschutz an Schulen), gefördert vom BMUB unterstützt und verstetigt werden

Weitere Maßnahmen, die noch nicht auf der gemeinsamen Maßnahmenliste stehen:

Tabelle 12 Maßnahmenkatalog klimaneutraler Gebäudebestand Ergänzung zum Maßnahmenkatalog

Nr.	Zielgruppe	Akteure	Maßnahme	Kurzbeschreibung
KG 1	Kommunen	Gebäudemanagements, MSM	Aufbau eines kommunalen Netzwerks zur Energie-und Ressourceneffizienz	Unter der Koordination des MSM wird ein interkommunales Netzwerk aufgebaut und betrieben. Dazu wird das aktuelle Förderprogramm der BAFA genutzt. Darüber ist es auch möglich, ein gemeinsames Energiemanagement für kommunale Liegenschaften aufzubauen und die Erfahrungen zur Energieoptimierung der kommunalen Gebäude zu bündeln und auszutauschen.
KG 2	Kommunen	Kommunen, MSM	Nutzung des KfW-Programms 432 (Energetische Stadtsanierung) zur Entwicklung von Quartieren in den Kommunen des Landkreises	Das Förderprogramm der KfW bietet die Möglichkeit, nach einer Konzeptentwicklung für ein Quartier über einen Zeitraum von bis zu 5 Jahren ein Sanierungsmanagement einzurichten, das Projekte auf Quartiersebene eng begleiten kann. Mit der Erweiterung der Förderrichtlinie vom April 2017 wird die Durchführung von interkommunalen Projekten wesentlich erleichtert. Das Land Hessen wird diesen Ansatz zukünftig ebenfalls finanziell unterstützen
KG 3	Kommunen, Landkreis	Kommunen, MSM	Festlegung des Mindest-Standards KfW55 bei der Sanierung kommunaler Liegenschaften	Der Landkreis und die Kommunen setzen Zeichen, indem bei Sanierungen der eigenen Gebäude mindestens der Energiestandard KfW55 realisiert wird. Es sollte immer geprüft werden, ob auch eine Realisierung des Standards KfW40 plus möglich ist, da hierfür nochmal besondere Fördermittel (Tilgungszuschuss) zur Verfügung stehen.

In den bisherigen Rückmeldungen zu diesem Bericht wurden noch folgende Maßnahmen/Ideen vorgeschlagen:

- Besondere Förderung/Unterstützung des Standards KfW40 plus für alle Neubauten, da sich mit diesem Energiestandard eine weitestgehende Klimaneutralität der Energieversorgung dieser Gebäude erreichen lässt.
- Schaffung eines Gütesiegels für das lokale Handwerk für energierelevante Gewerke. Besonders bei der Ausführung von Dämmarbeiten muss ein hoher fachlicher Standard gewährleistet sein, um langfristig Bauschäden zu vermeiden.
- Besondere Förderung/Betreuung von privaten Gebäudeeigentümern, auch zur Stärkung der Attraktivität des ländlichen Raums durch niedrige Energiekosten.
- Förderung von fachlicher Baubetreuung durch einen unabhängigen Experten, um eine hohe Qualität der energetischen Sanierungen sicherzustellen
- Schaffung von Rahmenbedingungen, um große solarthermische Anlagen in die Wärmeversorgung von Gebäuden einzubinden.

12 Empfehlungen an die übergeordneten Ebenen

Damit die Maßnahmen auf lokaler Ebene greifen können, ist es wichtig, dass auch auf Landes- und Bundesebene geeigneten Rahmenbedingungen geschaffen werden, um das Masterplanszenario umsetzten zu können.

13 Empfehlungen an das Land Hessen

Die bisher vorhandenen Projekte zur Unterstützung von Kommunen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen des Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung sowie des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz sollten fortgeführt und ausgebaut werden. Mit dem am 13. März 2017 durch das Kabinett beschlossenen Klimaschutzplan hat das Land Hessen einen ähnlichen Entwicklungspfad beschlossen, wie im Masterplankonzept des Landkreises Gießen dargestellt. Ziel ist es auch hier, bis zum Jahr 2050 eine Klimaneutralität zu erreichen. Dazu sollte das Land besonders die Kommunen und Landkreise unterstützen, die sich ebenfalls diese konkreten Ziele gesetzt haben. So können sich alle Akteure auf dem Weg zur Klimaneutralität gegenseitig stärken und austauschen. Durch das Teilen von Erfahrungen kann eine schnelle Lernkurve erreicht werden und es entstehen schnell gute Bespiele, die genutzt werden können, um auch andere Kommunen zur Nachahmung anzuregen.

Für kleineren Kommunen sind Angebot zum Coaching zum Thema Energie und Klimaschutz bis hin zur Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln sehr hilfreich. Dadurch können nicht nur gute Ideen und Projektansätze schnell umgesetzt werden, sondern es sollte so auch gelingen, zusätzliche Fördermittel des Bundes und der EU für den Landkreis und seine Kommunen zu nutzen.

14 Empfehlungen an den Bund

Dazu gehört im Wesentlichen, dass Investitionen in die energetische Sanierung von Gebäuden und in den Einsatz von erneuerbaren Energien zur Energieversorgung deutlich wirtschaftlich attraktiver gestaltet werden, als bisher. Dazu stehen verschiedene Mittel zur Steuerung der Entwicklung zur Verfügung.

Steuerliche Maßnahmen

Bewährung von Abschreibungsmöglichkeiten für energetische Sanierungen
Um die Attraktivität von Investitionen in ein Gebäude zu erhöhen, sollten grundsätzlich Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung des Gebäudes steuerlich geltend gemacht werden können. Bisher ist das nur möglich, wenn sich das Gebäude im einem Sanierungsgebiet sich befindet, das durch die Gemeinde nach einem aufwändigen Verfahren festgesetzt wurde. Generell sollten für alle Maßnahmen, die sich einem KfW-Standard erfüllen, neben der Zuschuss- und/oder Kreditförderung auch Abschreibungsmöglichkeiten durch den Bund gewährt werden. Je besser der erreichte Standard ist, desto besser sollten auch die Konditionen zur Abschreibung sein.

Besteuerung von fossilen Energieträgern (CO_2-Steuer)
Durch das niedrige Preisniveau der letzten Jahre von Öl und Gas (siehe Abb. 6) ist die wirtschaftliche Attraktivität von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Solarthermie, Wärmepumpe, Pelletheizung, etc.) deutlich gesunken. Gleichzeitig ist der Strompreis durch die hohe EEG-Umlage gestiegen, so dass der Einsatz von Wärmepumpen, die mit über einen stromgetriebenen Kompressor Umweltwärme nutzbar machen, aus wirtschaftlichen Überlegungen nicht attraktiv ist. So beträgt beim lokalen Anbieter OVAG der durchschnittliche Preis für Erdgas etwa 5Ct/kWh[17], während im Strom-Sondertarif für Wärmepumpen ca. 20 Ct/kWh zu entrichten sind[18]. Das Erdgas wird zudem noch klimaneutral angeboten, da hierfür seitens des Versorgers eine Kompensation der durch die Verbrennung des Erdgases bedingten CO_2-Emissionen durchgeführt wird (TÜV-zertifiziert).

Bei diesem Preisgefüge müsste eine Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von etwa 4 arbeiten, um den gleichen Wärmepreis für die Nutzenergie im Gebäude zu erreichen. Das ist z.B. mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe kaum möglich. Zudem schlagen noch die deutlich höheren Investitionskosten für die Wärmepumpen-Anlagen im Vergleich zum Gas-Brennwert-Kessel zu Buche.

Nur durch die Einführung einer CO_2-Steuer, die sich am Verursacherprinzip orientiert, können die richtigen Preissignale und Anreize zur Nutzung von CO2-armen Technologien gesetzt werden

[17] Quelle: https://www.ovag-energie.de/privatkunden/erdgas/preisrechner-gas.html Abruf am 06.07.17
[18] Quelle: https://www.ovag-energie.de/privatkunden/strom/stromtarife-oberhessen/ovagthermo.html Abruf am 06.07.17

Zuschüsse/Kredite

Neben dem Ausbau der Förderung der Gebäudesanierung durch die KfW sollten folgende Bereiche durch Bund zukünftig beachtet werden:

Anreizprogramme zur Reduktion der Wohnfläche/Gemeinschaftlich Wohnen:

Hier können Land und Bund durch entsprechende Förderungen dafür sorgen, dass es wirtschaftlich interessant ist, Wohnobjekte zu realisieren, die u.a. durch die gemeinsame Nutzung von Räumen dazu beitragen, dass sich die Wohnfläche pro Kopf reduziert. Wir schlagen dazu die Einrichtung eines Förderlinie zum gemeinschaftlichem Wohnen vor, die von der Hessischen Fachstelle für Wohnberatung betreut werden könnte. Dadurch sollten für Investoren lukrative Anreize geschaffen werden, um sowohl Bestandsgebäude als auch Neubauten so zu gestalten, dass sie eine Obergrenze der Wohnfläche pro Kopf nicht überschreiten. Besonders kompakte Wohnmöglichkeiten sollten auch eine besonders hohe Förderung erfahren.

Steigerung der Attraktivität von Handwerksberufen

Der energetische Umbau des Gebäudebestandes stellt eine gewaltige Aufgabe dar in den nächsten Jahrzehnten dar, die mit den bisherigen Personalressourcen im Handwerk nicht bewältigt werden kann. Schon jetzt ist es teilweise schwierig, Angebote von Handwerkern zu bekommen, das viele Betriebe an der Kapazitätsgrenze arbeiten. Hier sollte der Bund aktiv eingreifen und alle Möglichkeiten nutzen, um die Ausbildung im Bau-und Energiehandwerk attraktiv zu gestalten. Dazu gehört auch eine fördertechnische Gleichstellung von universitärer Ausbildung und handwerklicher Ausbildung (Anhebung des Meister-Bafögs auf Studienniveau). So kann es gelingen, jungen Menschen aber auch Umschülern einen Einstieg und Verbleib in diesem spannenden Berufsfeld zu ermöglichen.

15 MONITORING

Auch Land und Bund sind an dieser Stelle gefordert, Rahmenbedingungen zu schaffen und Standards zu setzen, die ein möglichst realitätsnahes Monitoring der Entwicklung der energetischen Gebäudesanierung ermöglichen. Es würde eine Datenerfassung schon sehr erleichtern, wenn es einheitliche Schnittstellen und Datenformate gäbe, über die ein Datenaustausch in einem festen Turnus möglich ist. Die aktuelle Situation, dass fast jede Datenübergabe im Detail ausgehandelt werden muss, erschwert den Aufbau eines Monitoring-Systems sehr. Da alle Masterplan-Kommunen vor dem gleichen Problem stehen, wäre hier eine Initiative des Bundes sehr hilfreich. Der BISKO (**BI**lanzierungs-**S**tandard **KO**mmunal) ist hier eine gute Basis für die Entwicklung von geeigneten Schnittstellen zur Datenübergabe.

Letztendlich werden bei der Erfassung der CO_2-Emissionen der Gebäude immer Unschärfen bleiben. Diese können aber durch eine gute Kooperation aller Beteiligten Akteure (kommunale Verwaltungen, Kammern und Verbände, Handwerk, etc.) minimiert werden.

Wie schon erläutert sollten diese Aktivitäten im Netzwerk der Masterplan Kommunen bundesweit abgestimmt werden.

16 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AW	Altersgerechtes Wohnen
BGS	Bruttogeschoßfläche
BISKO	Bilanzierungs-Standard Kommunal
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BWP	Bundesverband Wärmepumpe
CO_2	Kohlenstoffdioxid
Dena	Deutsche Energieagentur
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien
EEV	Endenergieverbrauch
EG	Energetische Gebäudesanierung
EnEV	Energieeinsparverordnung
EFH	Einfamilienhaus
FW	Fernwärme
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GIS	Geographisches Informationssystem
HeRo	Kompetenzzentrum Hessen-Rohstoffe e.V.
HMWEVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
JAZ	Jahresarbeitszahl
KEV	kumulierter Energieverbrauch
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
IGDH	Industrie, Gewerbe, Handel Dienstleistungen
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MFH	Mehrfamilienhaus
PtJ	Projektträger Jülich
PEV	Primärenergieverbrauch
RDH	Reihendoppelhaus
THG	Treibhausgasemissionen
WDVS	Wärmedämmverbundsystem

17 QUELLENVERZEICHNIS

Agora 2017: Wärmewende 2030. Agora Energiewende. Februar 2017.

BBSR 2015: Datenerhebung Gebäudebestand – Erfassung von statistischen Basisdaten zum Nichtwohngebäudebestand und empirische Analyse der energetischen Qualität ausgewählter Gebäudetypen. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. November 2015.

BBSR 2016: BBSR-Analysen Kompakt 09/2016. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. Autor: Stefan Rein. September 2016

BBSR 03/2017: CO_2 Neutral in Stadt und Quartier. Online Publikation 03/2017. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. Februar 2017

Bdew 2016: Heizungsmarkt Wohnungswirtschafft. Bdew, Energie Wasser, Leben. Berlin, Oktober 2016.

Bine 2016: Energieforschung für die Praxis. BINE Informationsdienst. Dezember 2016.

BMUB 2015: Klimaschutz in Zahlen. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Juni 2015.

BMUB 2016: Klimaneutraler Gebäudebestand 2050. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Dessau-Roßlau, Februar 2016.

BMUB 2016: Klimaschutzplan 2050. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. November 2016

BMVI 2013: Wohnen und Bauen in Zahlen 2012/2013. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. September 2013.

BMWi 2012: Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Juni 2012.

BMWi 2014: Die Energie der Zukunft. Bundeministerium für Wirtschafft und Energie. Dezember 2014.

BMWi 2014: Sanierungsbedarf im Gebäudebestand. Bundesministerium für Wirtschafft und Energie. Dezember 2014.

BMWi 2015: Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013. Bundesministerium für Wirtschafft und Energie. Februar 2015.

BMWi 2016: Fünfter Monitoring-Bericht zur Energiewende „Die Energie der Zukunft“. Berichtsjahr 2015. Bundesministerium für Wirtschafft und Energie. Dezember 2016.

BNVBS 2013: Systematische Datenanalyse im Bereich der Nichtwohngebäude – Erfassung und Quantifizierung von Energieeinspar- und CO_2-Minderungspotenzialen. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Dezember 2013

BNVBS 2014: Datenquellen zur Erfassung statistischer Basisdaten zum Nichtwohngebäudebestand. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. November 2014

deENet 2012: Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Gießen. deENet 2012

DEKRA 2008, Auswertung Immobilienwirtschaftlicher Daten zu Einfamilienhäusern. DEKRA. Saarbrücken, April 2008.

dena 2010: dena-Sanierungsstudie Teil1. Deutsche Energie-Agentur GmbH. Berlin, Dez 2010

dena 2012: dena-Sanierungsstudie Teil2. Deutsche Energie-Agentur GmbH. Berlin, März 2012.

dena 2013: Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizient sanierter Wohngebäude. Deutsche Energie-Agentur GmbH. Januar 2013

dena 2016: Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizienter Wohngebäude. D Deutsche Energie-Agentur GmbH. Juni 2016

dena 2016: Energieeffizienz bei Büroimmobilien. Deutsche Energie-Agentur GmbH. Berlin/Köln, März 2016.

dena 2016. Potenzialatlas Power to Gas. Deutsche Energie-Agentur GmbH. Juni 2016.

DIW 2016: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung um Baugewerbe. DIW Berlin. Berlin, Juli 2016.

DU 2014: Energetische Gebäudesanierung, Wider die falschen Mythen. Deutsche Umwelthilfe. August 2014

DU 2016: Naturdämmstoffe, Wider die falschen Mythen. Deutsche Umwelthilfe. Januar 2016.

DV 2016: Mit Technologieoffenheit und Flexibilität die Energie- und Klimaschutzziele erreichen. Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. Berlin, Juli2016.

Fraunhofer ISE 2013: Energiesystem Deutschland 2050. Fraunhofer Institut ISE. Freiburg, November 2013.

IWU 2010: Datenbasis Gebäudebestand. Institut Wohnen und Umwelt. Darmstadt, Dezember 2010.

IWU 2013: Energetische Sanierung des Gebäudebestandes privater Haushalte. Institut Wohnen und Umwelt. Darmstadt, Dezember 2013.

IWU 2016: Einflussfaktoren auf die Sanierung im deutschen Wohngebäudebestand. Institut Wohnen und Umwelt. Darmstadt, Juni 2016.

Iöw 2014: Kommunale Wertschöpfungseffekte durch energetische Gebäudesanierung (KoWeG). Institut für ökologische Wirtschaftsförderung. Berlin, Oktober 2014.

SH 2013: Zensus 2011. Statistik Hessen. Mai 2013.

SH 2014: Ausgewählte Strukturdaten über Gebäude und Wohnungen am 9. Mai 2011 in den hessischen Gemeinden und Gemeindeteilen. Statistik Hessen. Oktober 2014.

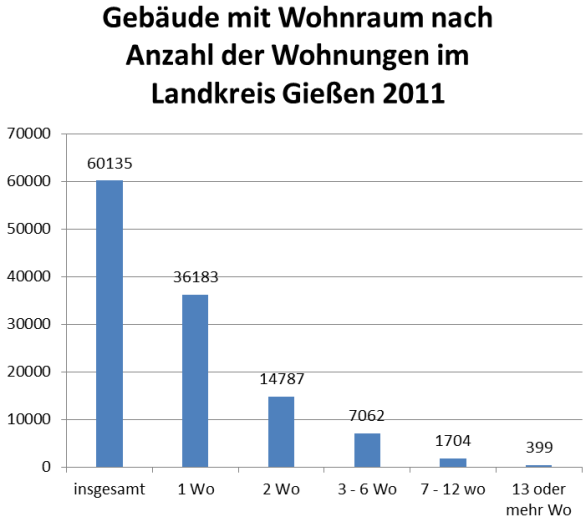
UB 2016: Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2015. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau, Juni 2016.

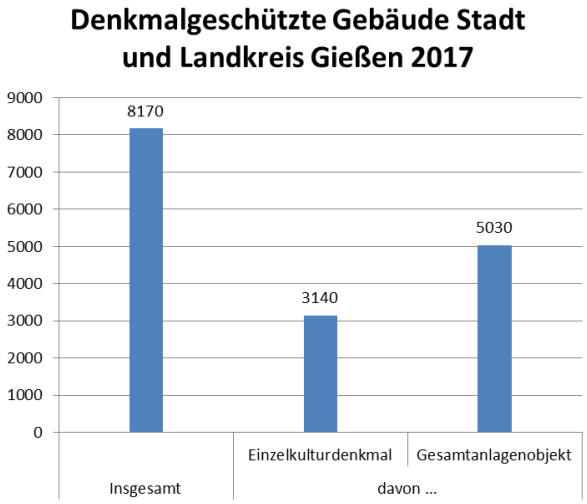
WH 2016: Energiewende in Hessen – Monitoringbericht 2016. Hessisches Ministerium für Wirtschafft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung. Wiesbaden, 2016.

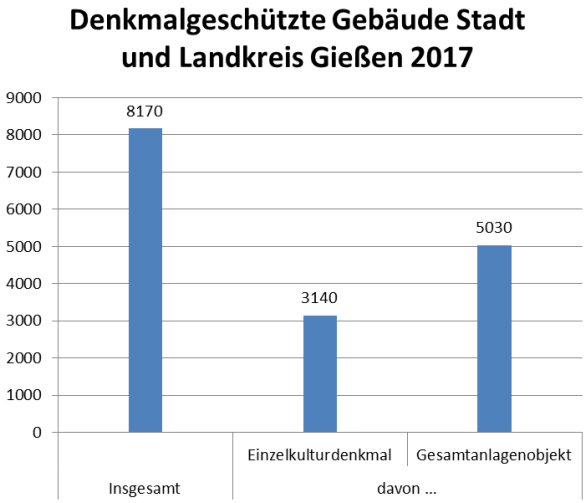
18 Anhang

18.1 Gebäudestruktur aller Gemeinden und Städte im Landkreis Gießen

Landkreis Gießen

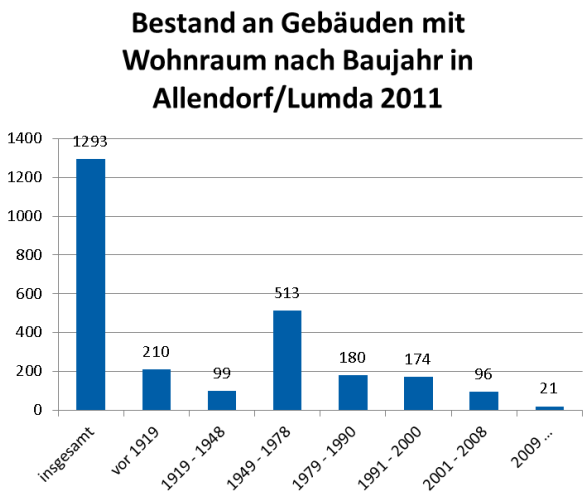


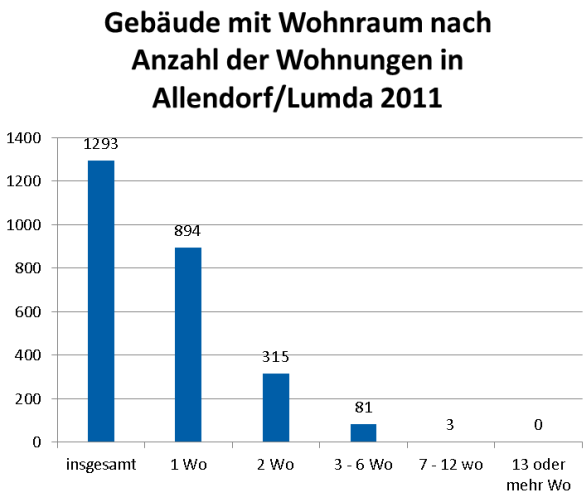


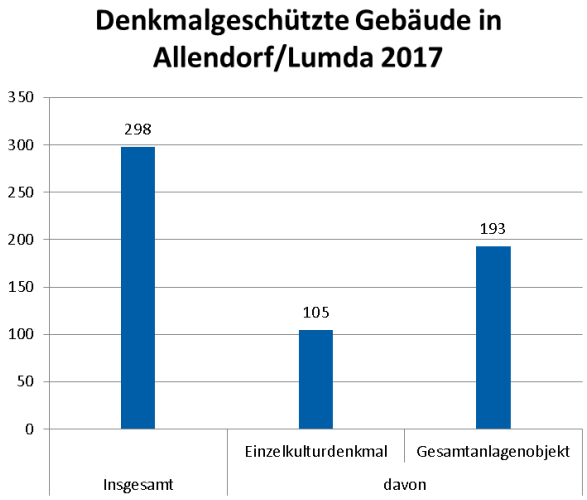


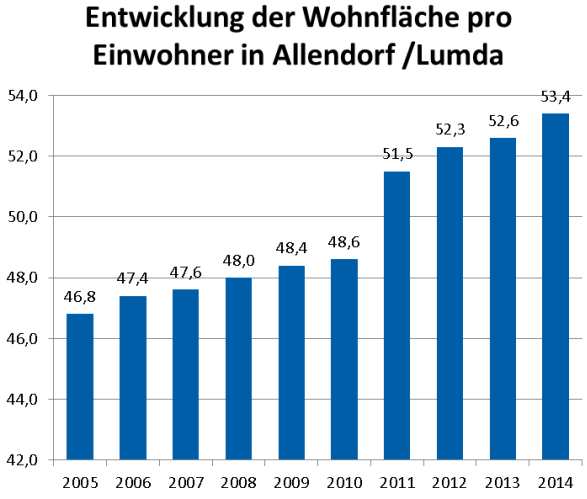
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	67,92%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	84,76%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	13,59%

Allendorf/Lumda



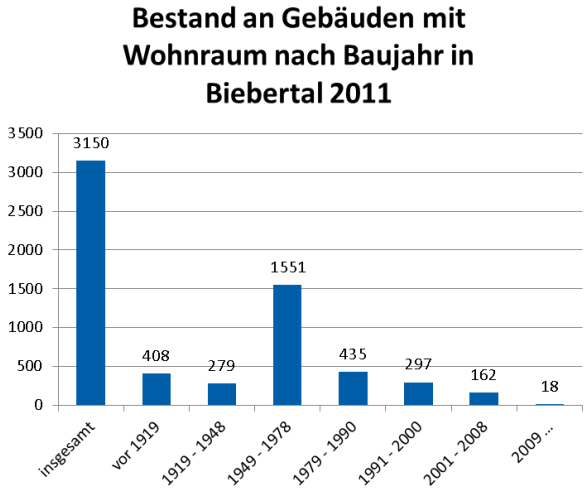


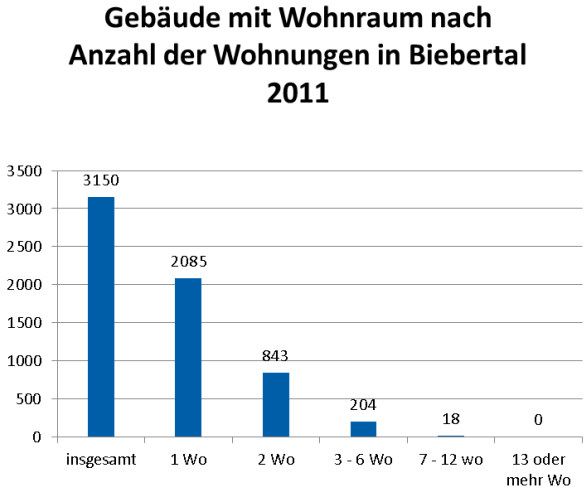


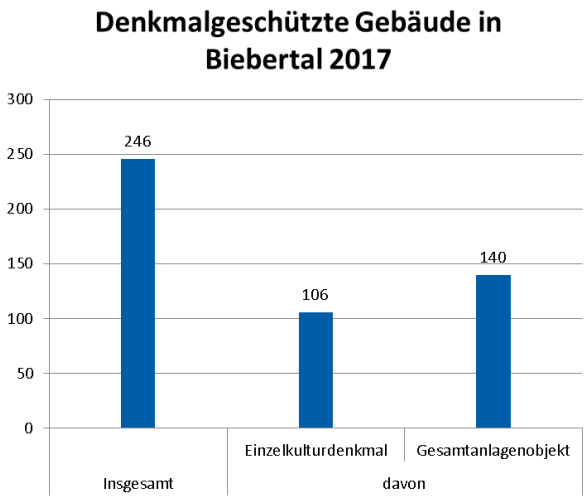


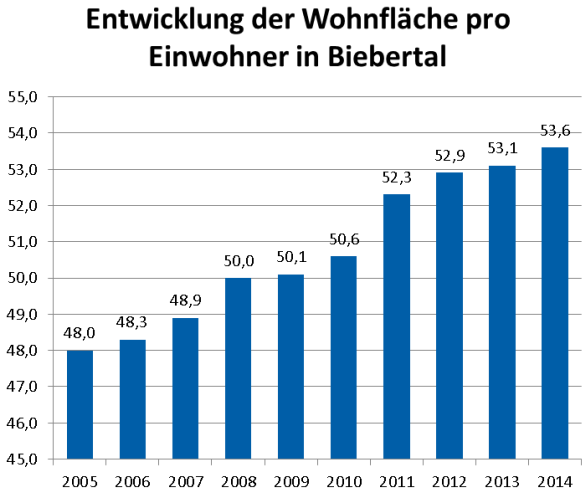
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	63,57%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	93,50%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	23,05%

Biebertal



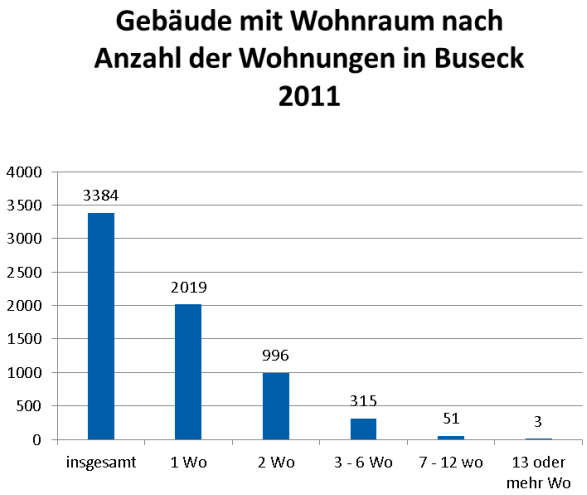


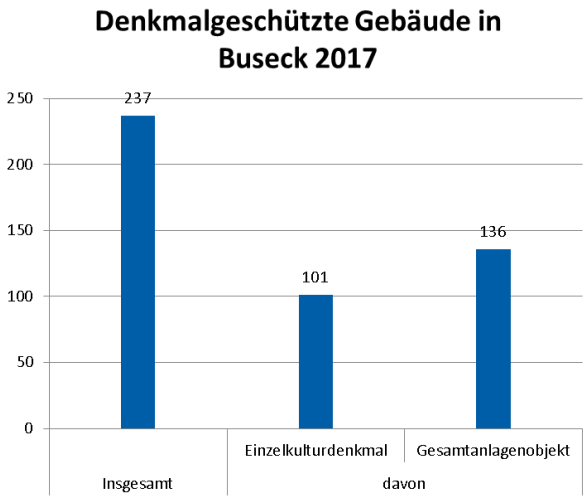


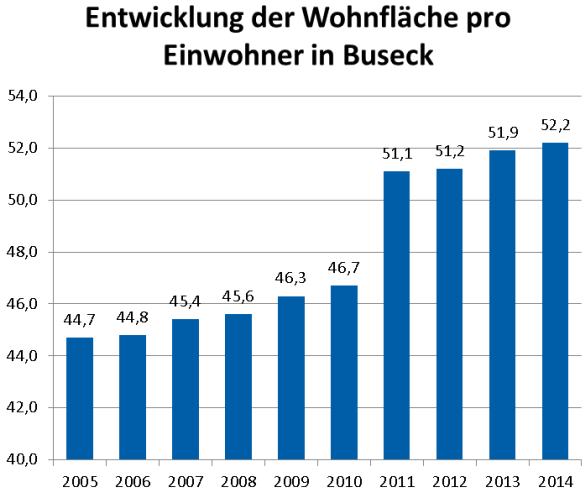


Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	71,05%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	92,95%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	07,91%

Buseck

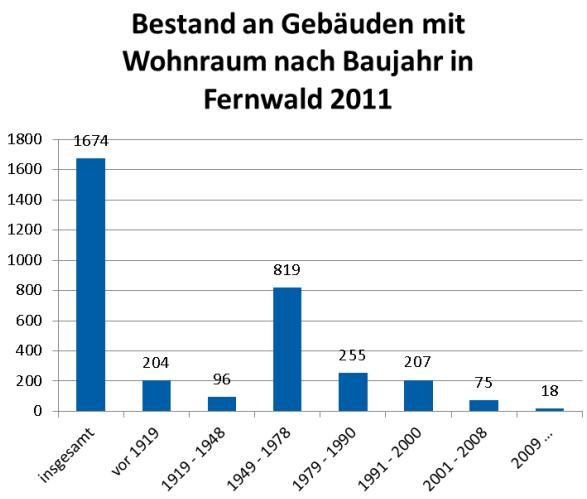


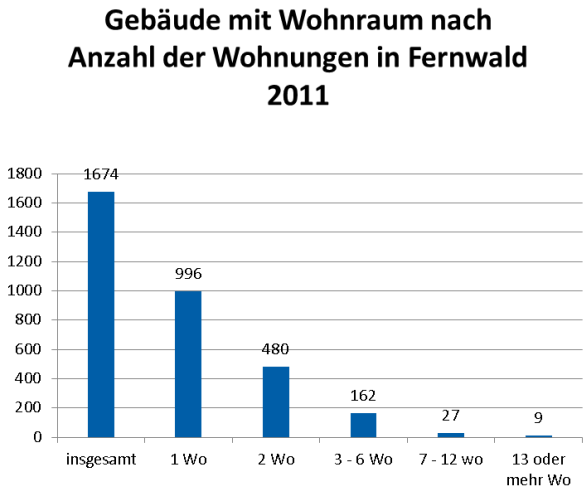


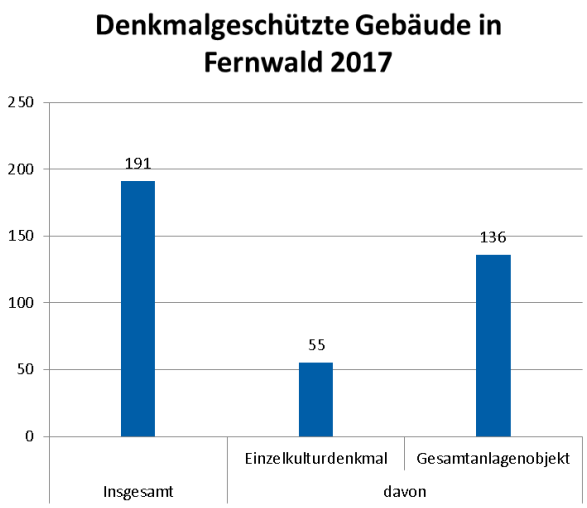


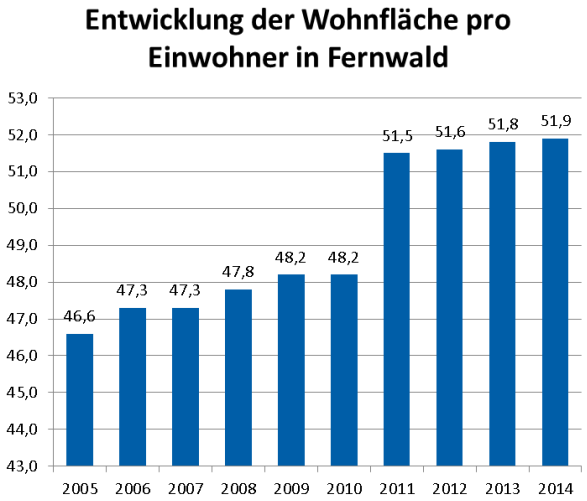
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	65,43%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	89,10%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	07,00%

Fernwald



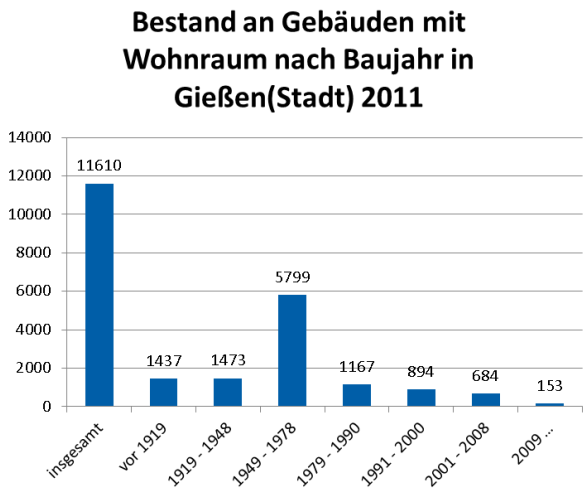


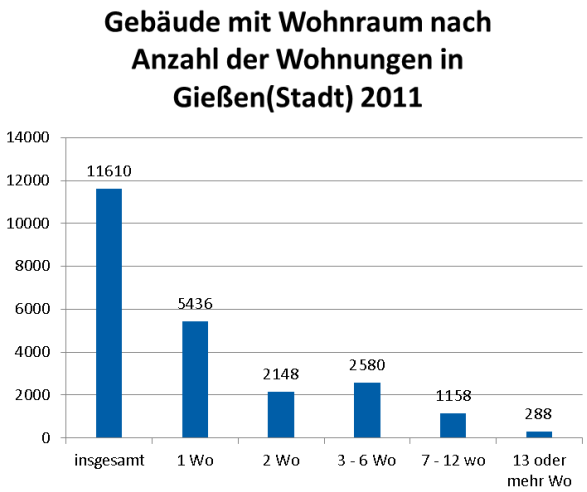


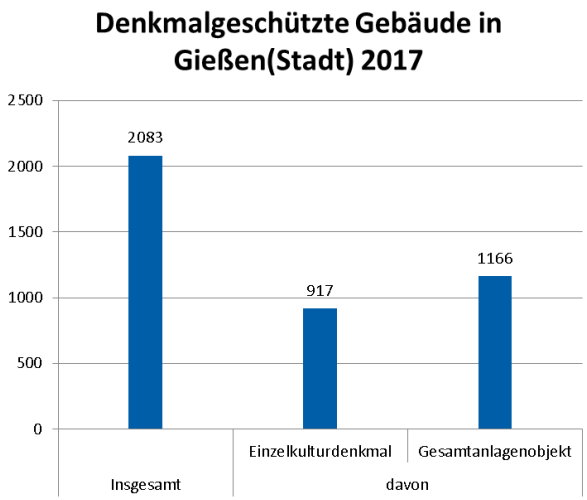


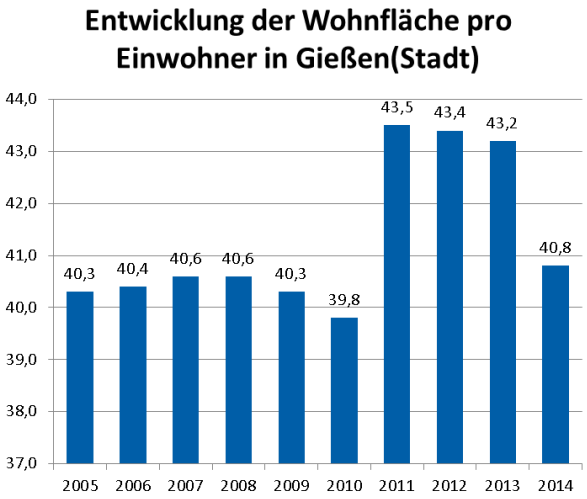
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	66,85%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	88,17%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	11,41%

Gießen Stadt



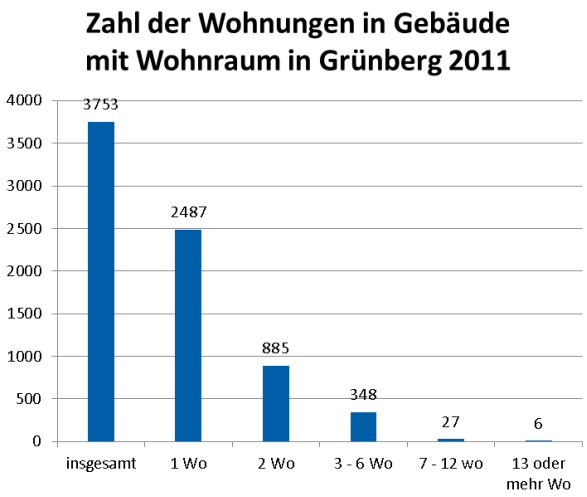


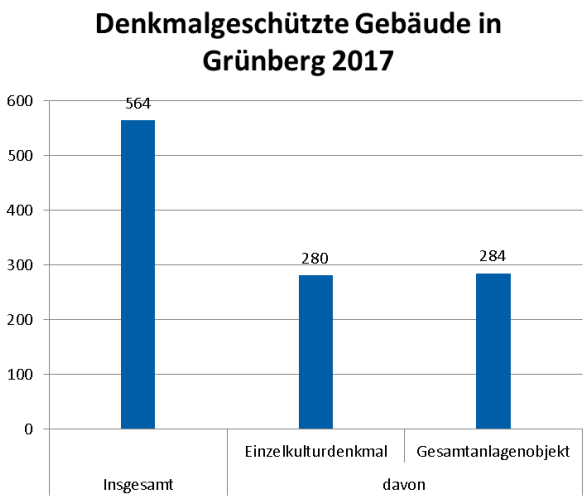


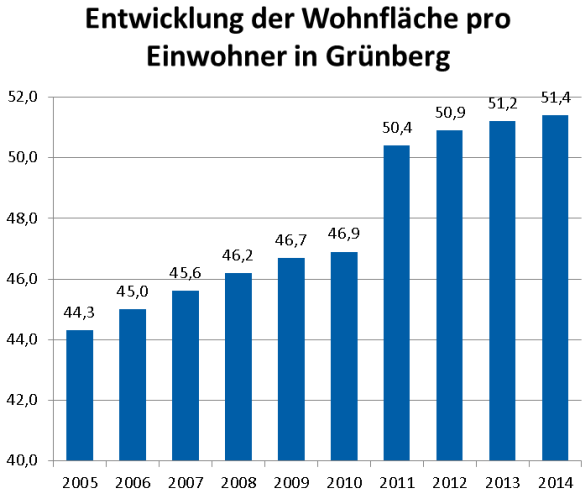


Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	75,01%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	65,32%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	17,94%

Grünberg

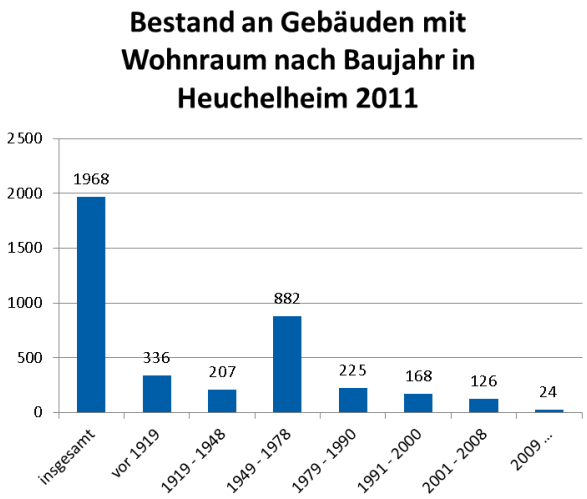


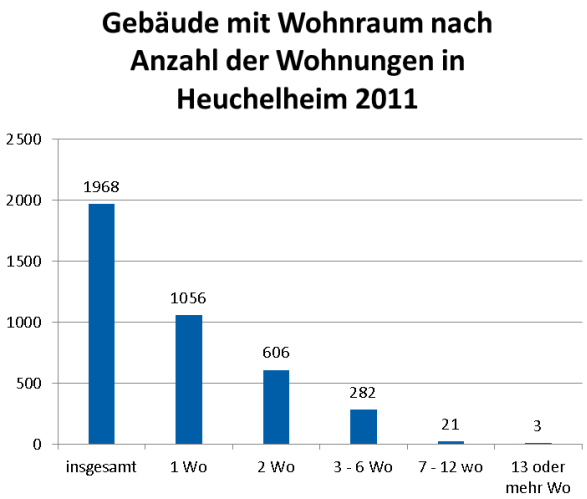


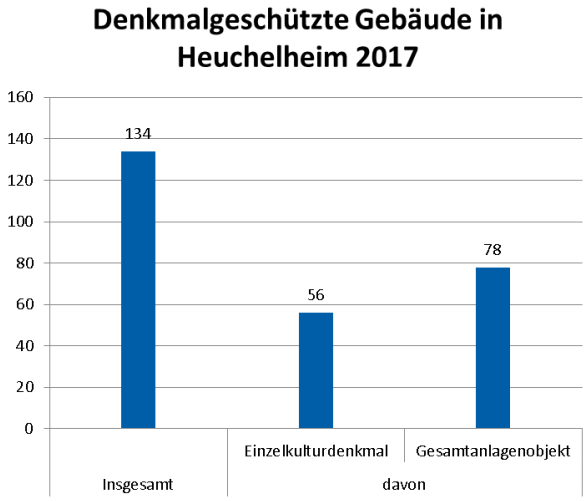


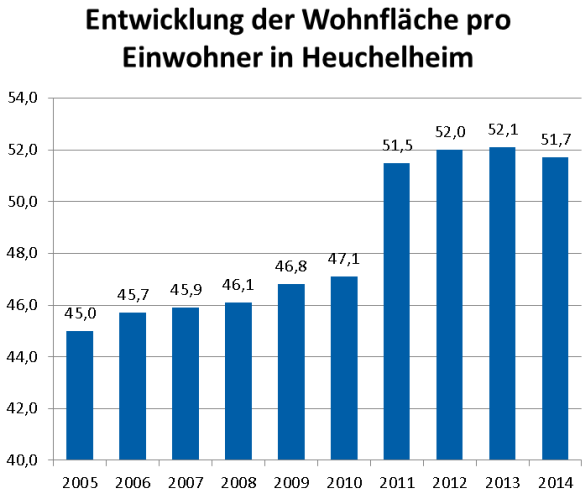
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	62,11%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	89,85%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	15,03%

Heuchelheim



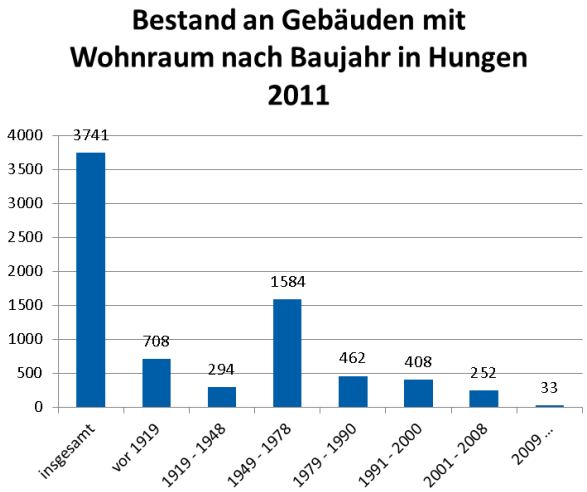


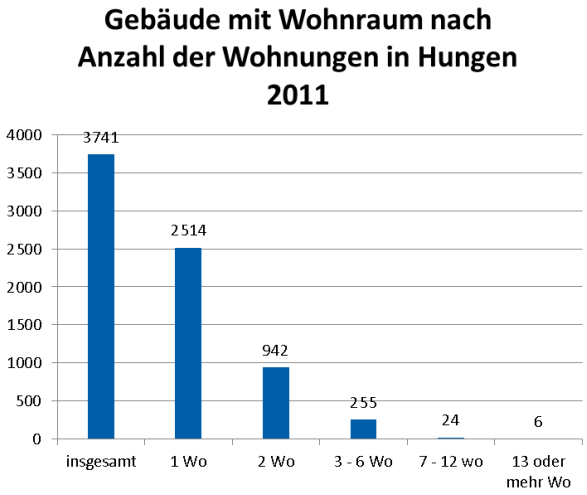


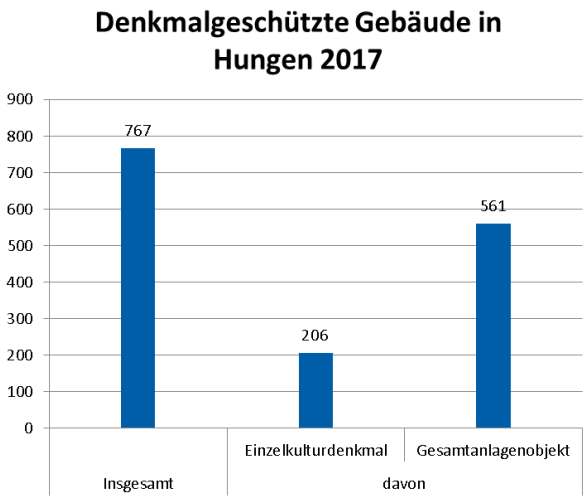


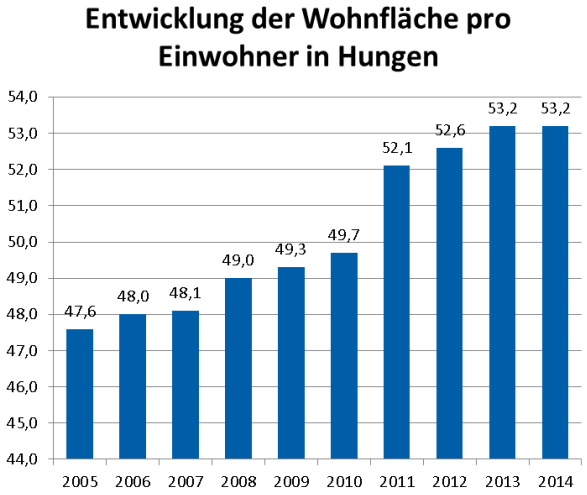
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	72,41%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	84,45%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	06,81%

Hungen



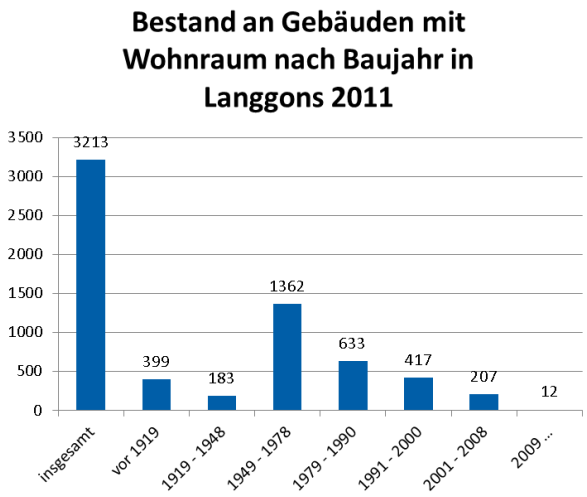


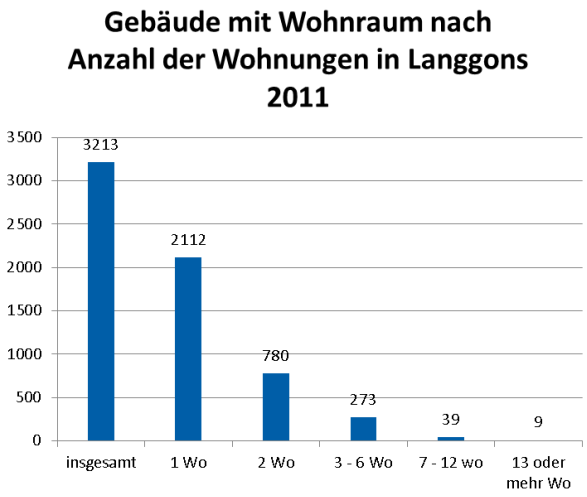


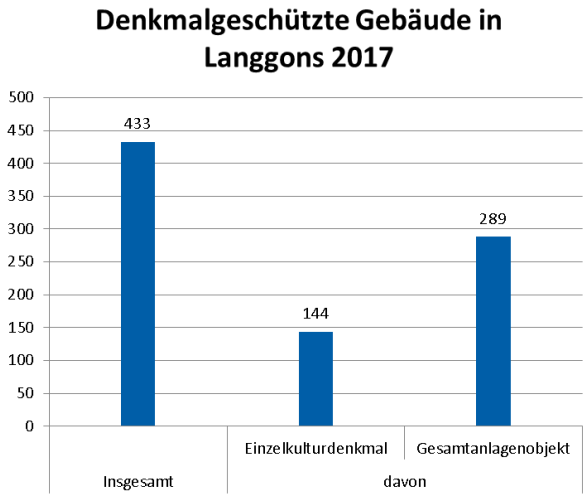


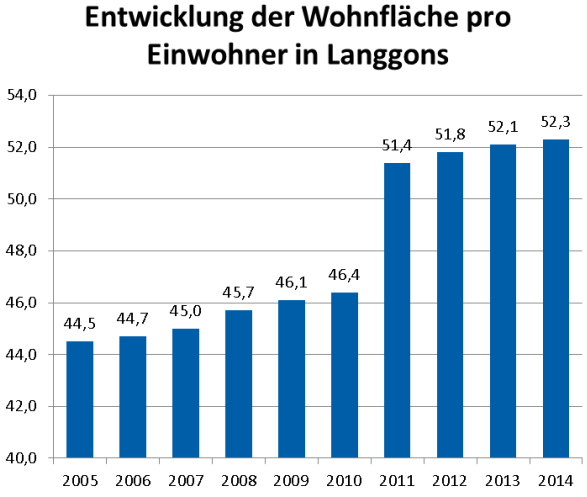
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	69,13%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	92,38%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	20,50%

Langgöns



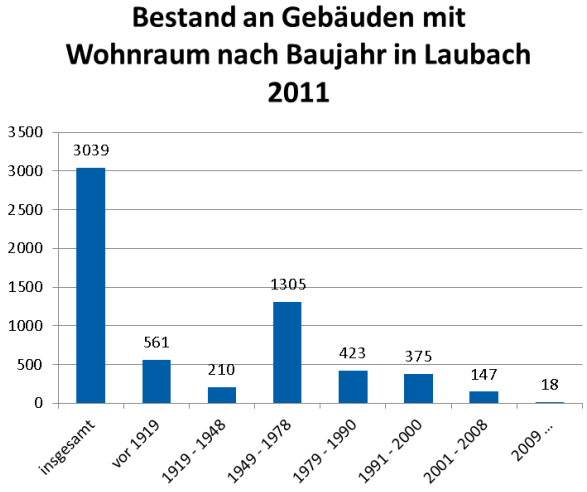


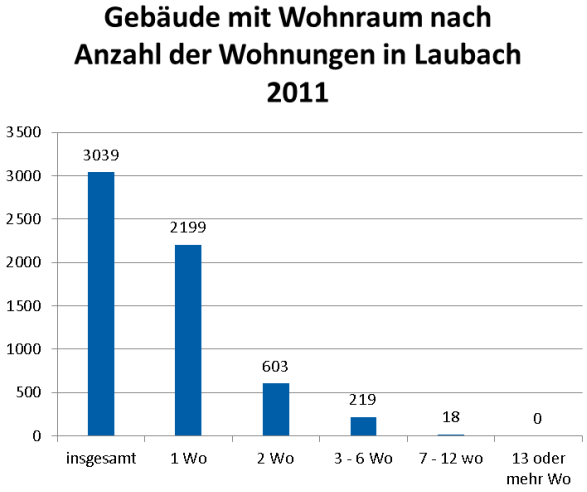


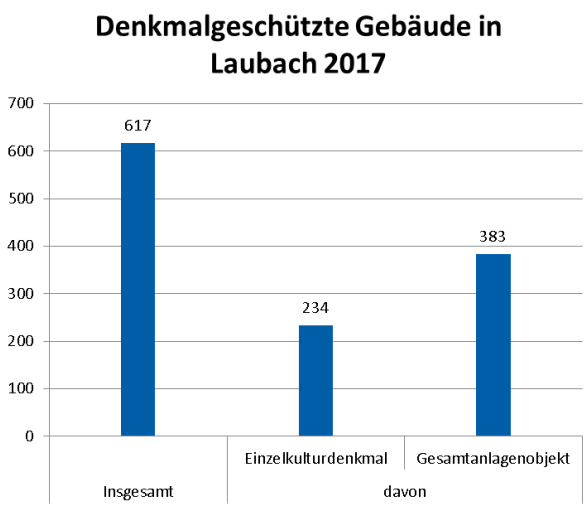


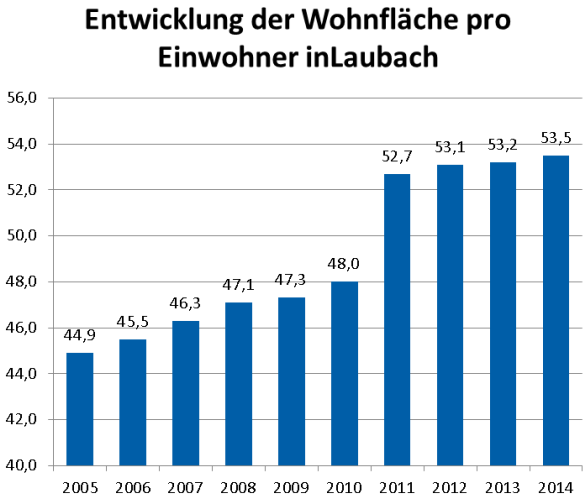
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	60,50%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	90,01%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	13,48%

Laubach



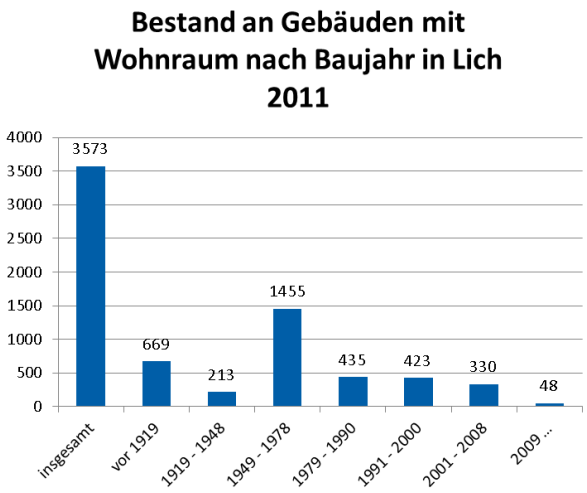


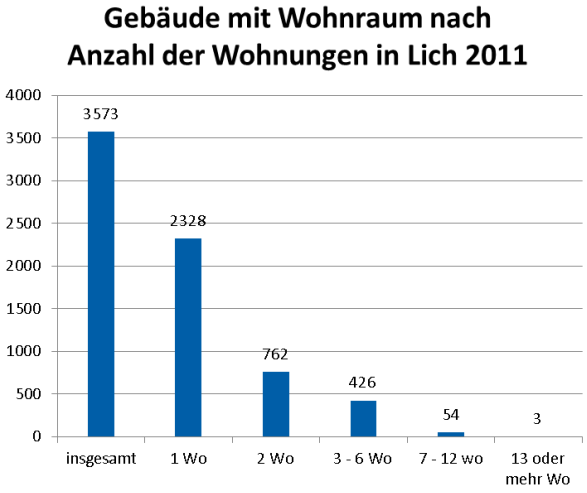


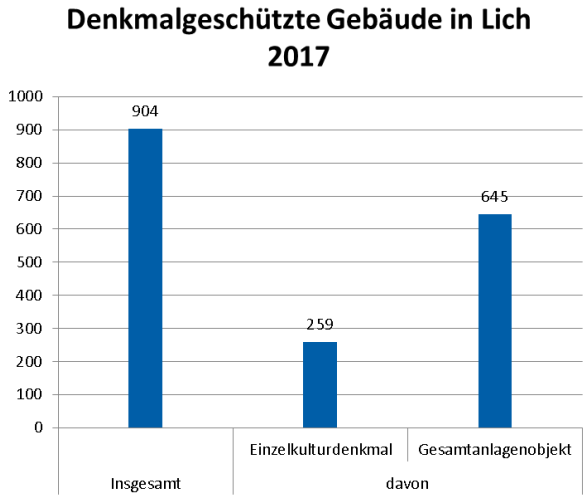


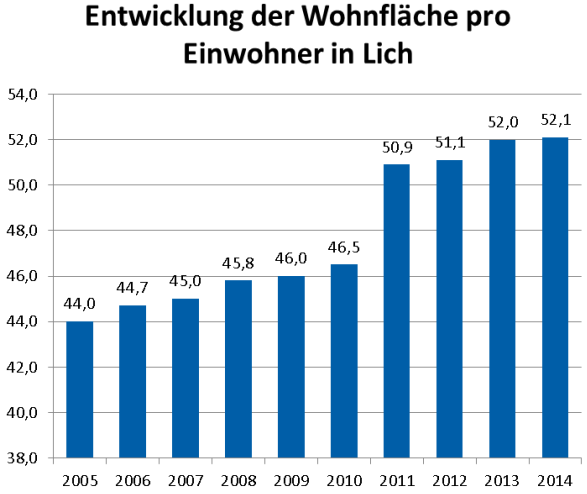
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	68,31%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	92,20%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	20,30%

Lich



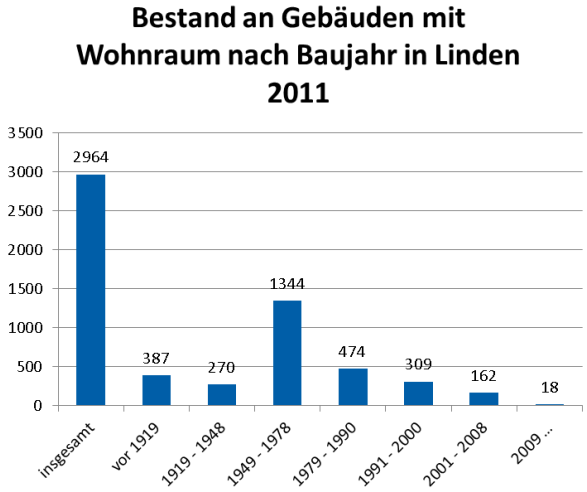


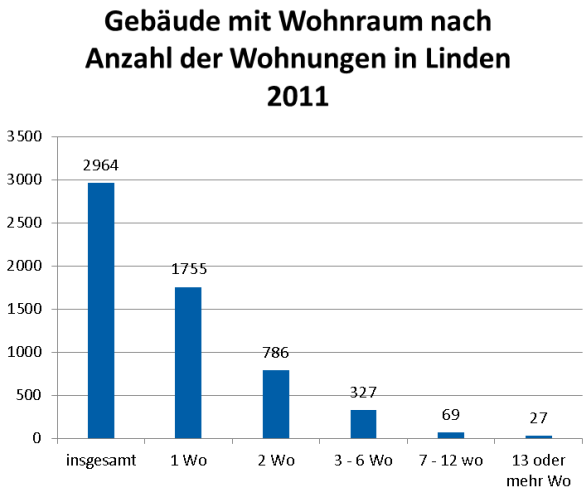


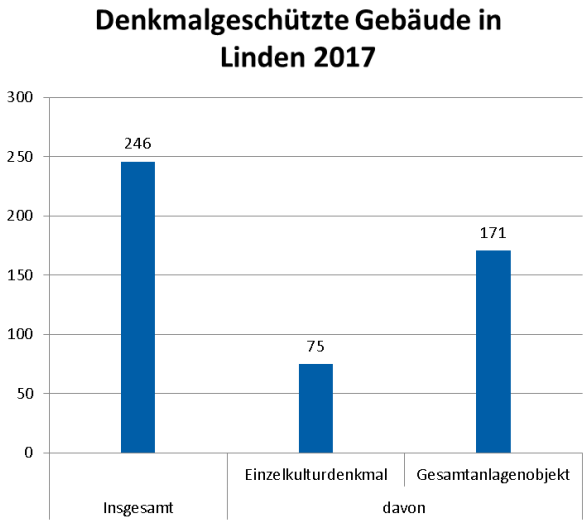


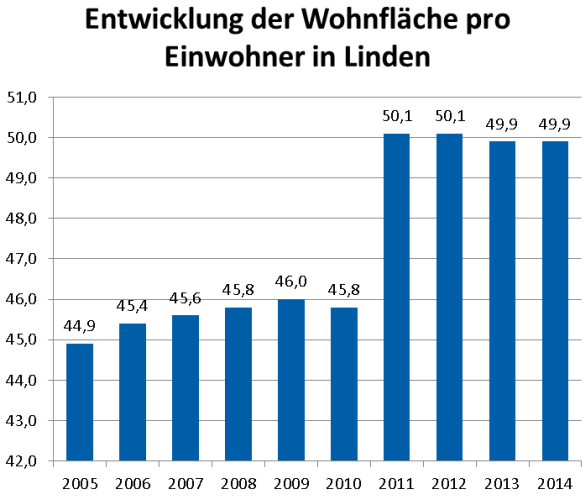
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	65,41%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	86,48%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	25,30%

Linden



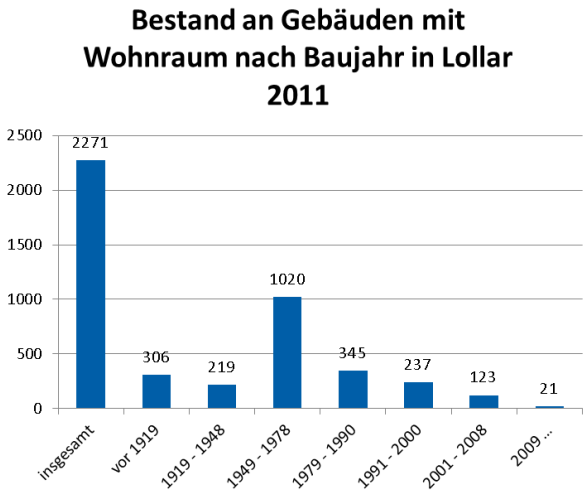


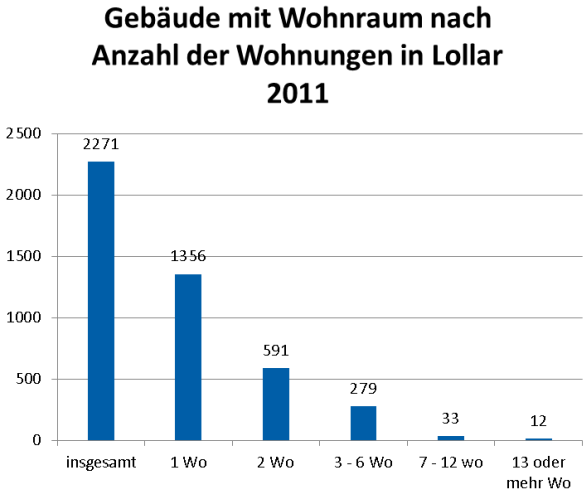


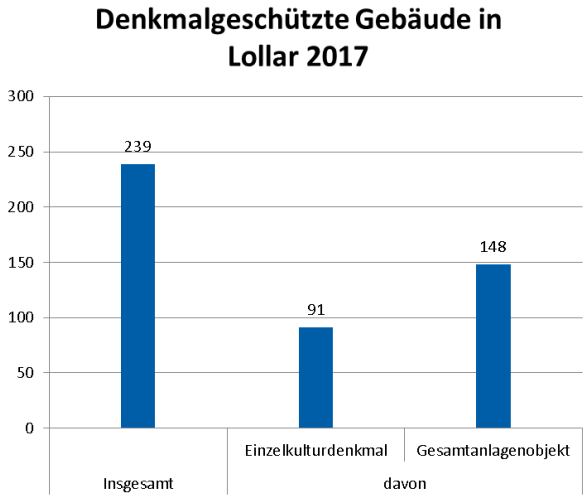


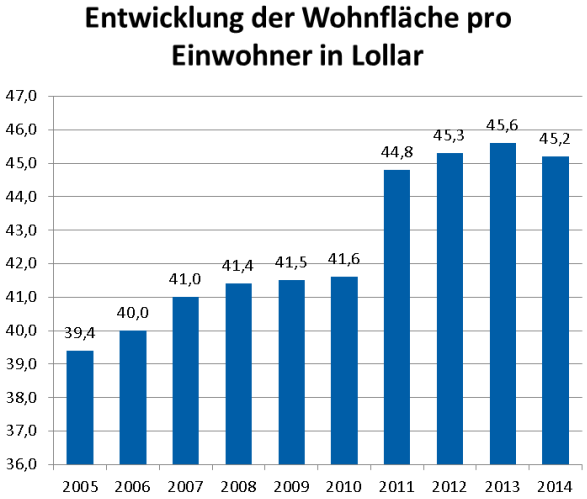
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	67,51%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	85,73%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	08,30%

Lollar



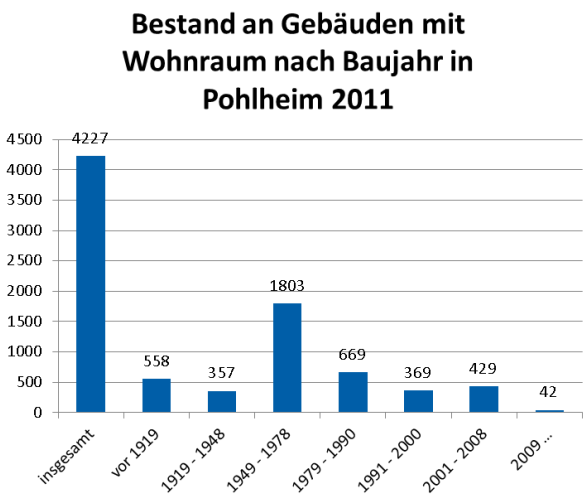


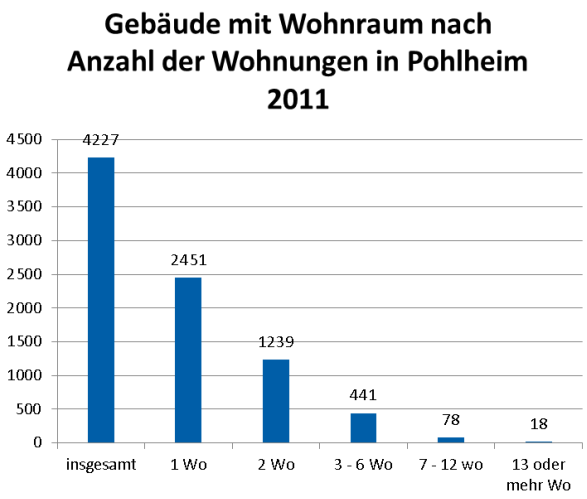


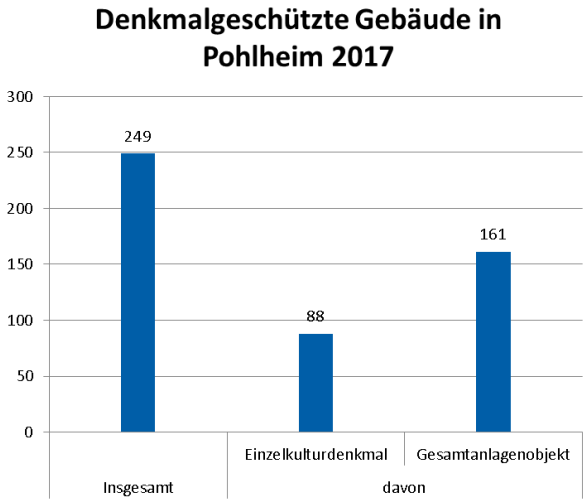


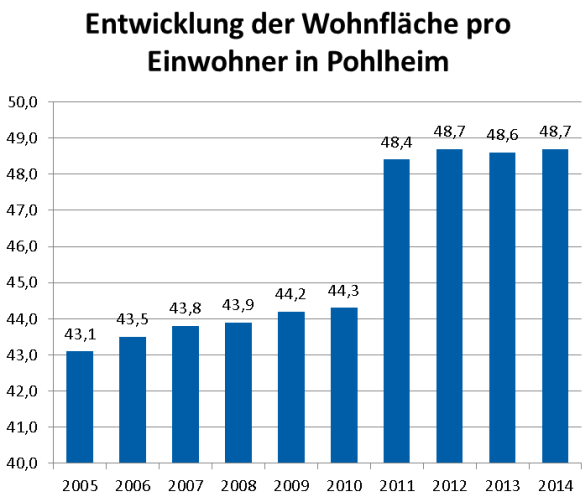
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	68,03%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	85,73%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	10,52%

Pohlheim



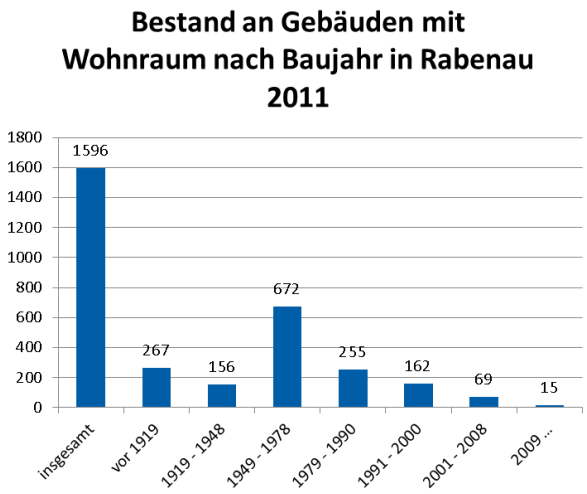


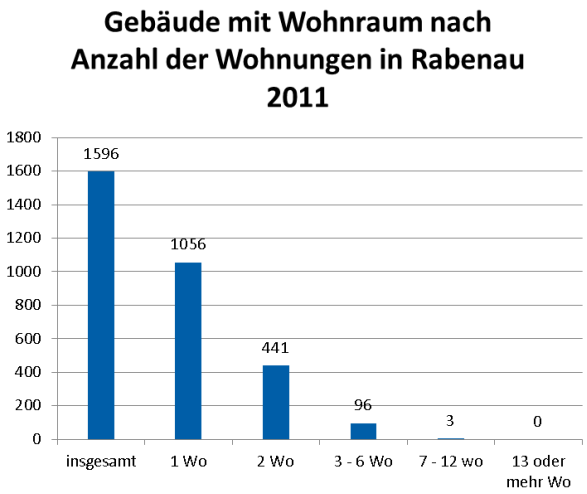


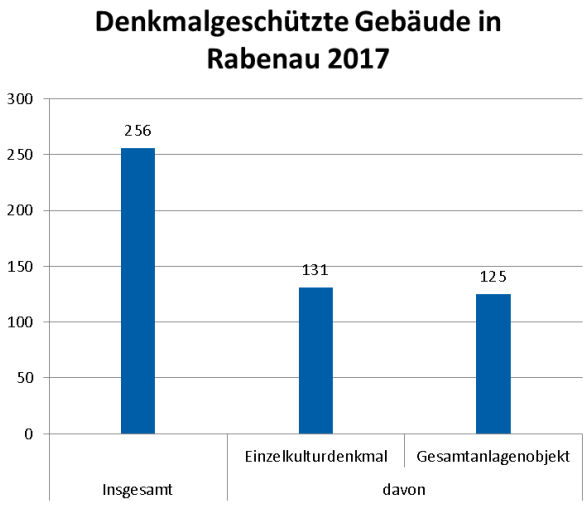


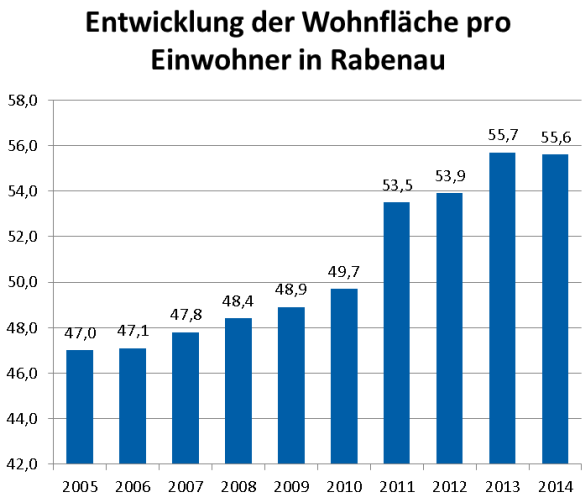
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	64,30%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	87,30%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	05,89%

Rabenau



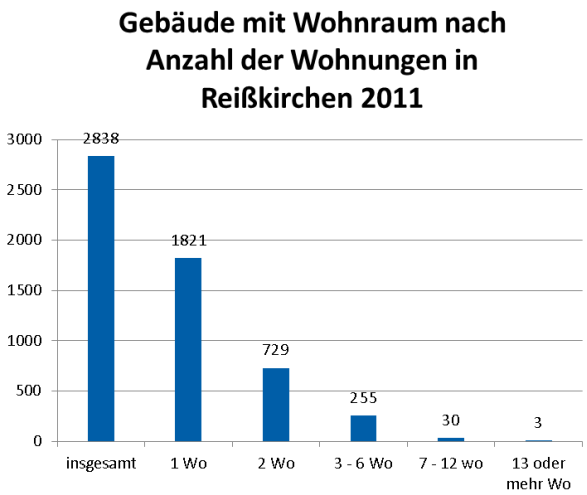


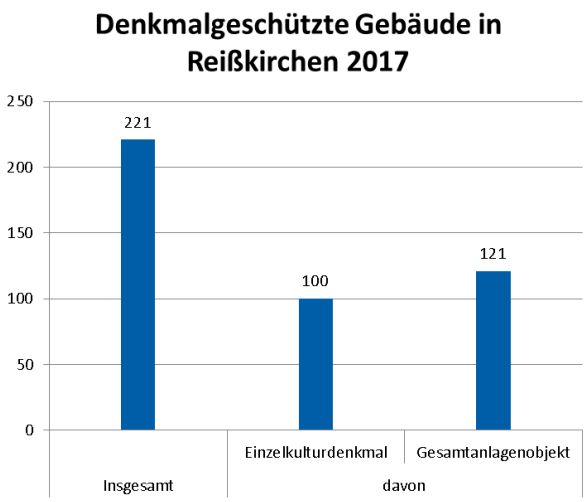


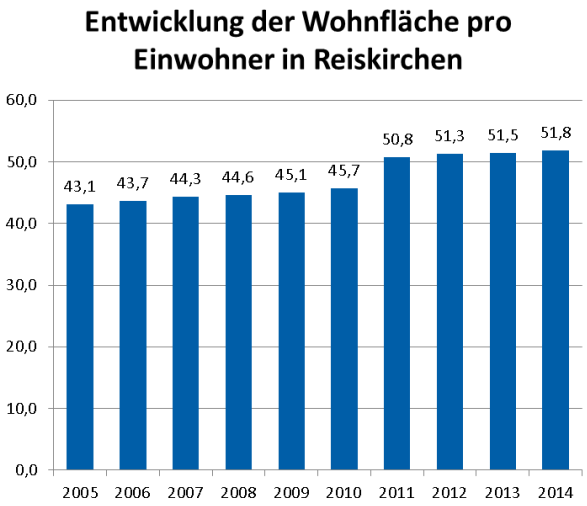


Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	68,61%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	93,80%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	16,04%

Reißkirchen

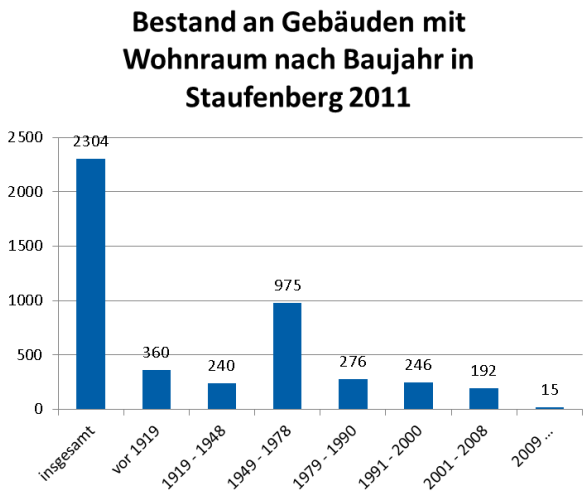


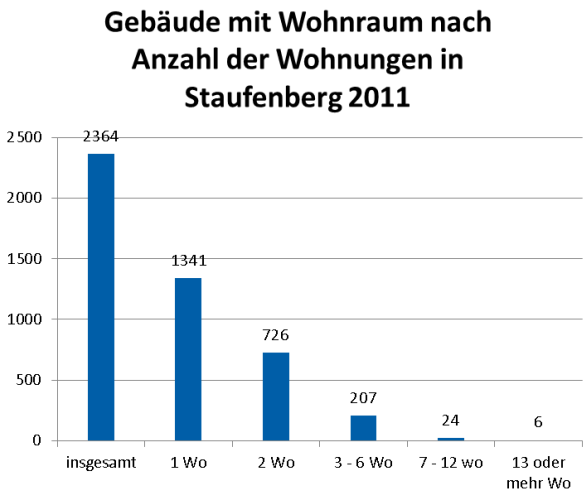


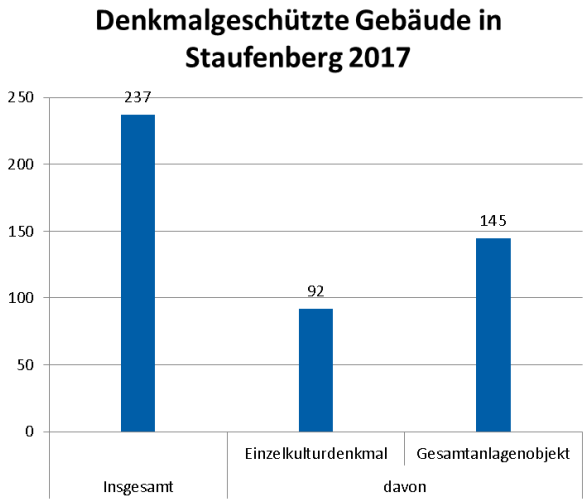


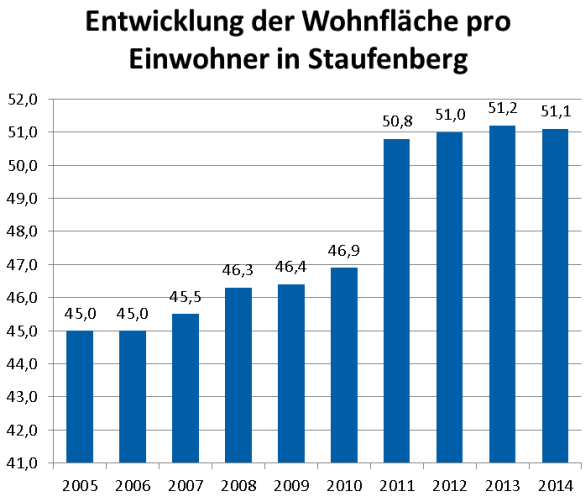
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	60,47%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	89,85%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	07,79%

Staufenberg



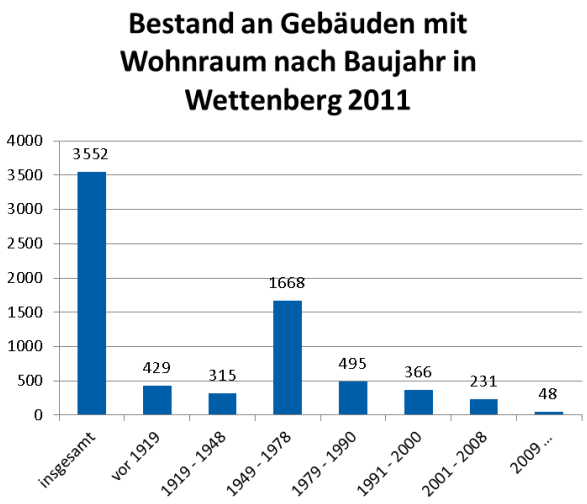


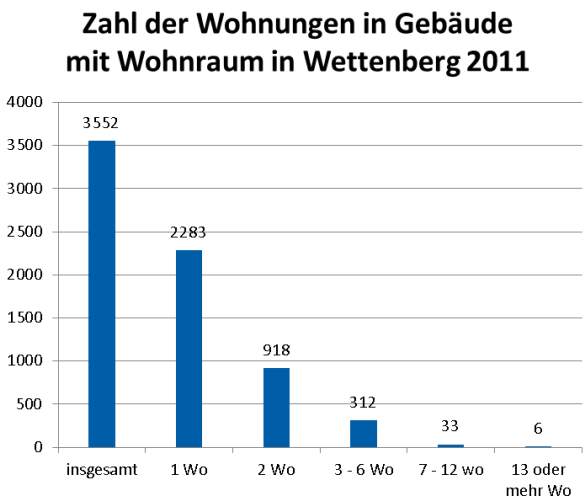


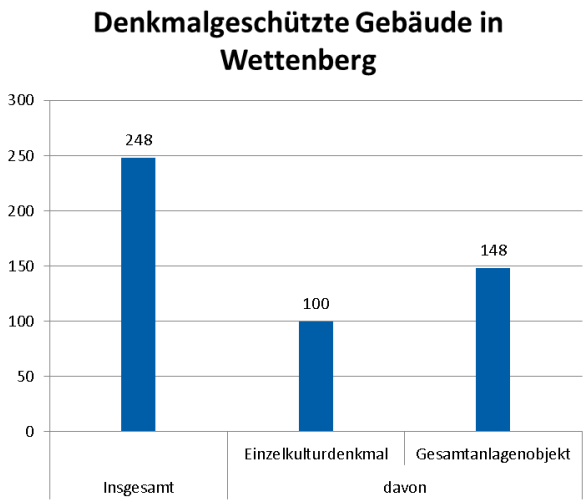


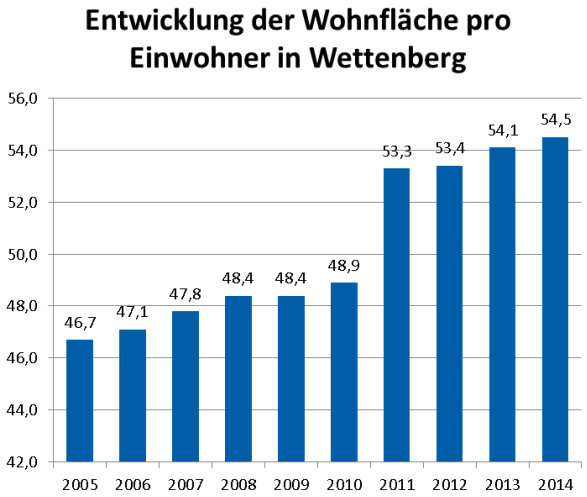
Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	68,36%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	87,44%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	10,29%

Wettenberg









Anteil der Gebäude mit Baujahr bis 1978:	67,91%
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser:	90,12%
Anteil der denkmalgeschützten Gebäude:	6,98%

18.2 Förderprogramme

Zur Unterstützung der Investitionen in die energetische Gebäudesanierung stehen sowohl für die Beratung als auch für die Investitionen umfangreiche Förderprogramme des Bundes und des Landes Hessen bereit. Um diese nutzen zu können, ist in den meisten Fällen das Hinzuziehen eines Energieberaters notwendig. Hier ist das Energieberatungsnetzwerk (siehe Kapitel 10) im Landkreis Gießen die erste Anlaufstelle Der Energieberater kann Auskünfte über mögliche Förderprogramme und deren Kombination geben, wichtig ist es, diese Informationen vor Beginn der Maßnahme einzuholen. Viele Förderungen können nach Maßnahmenbeginn nicht mehr in Anspruch genommen werden.

Einen guten ersten Überblick über die Möglichkeiten zur finanziellen Unterstützung (Zuschüsse, Kredite) liefert die Förderbank des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWI). Die Datenbank ist unter der Internetadresse:

www.foerderdatenbank.de

abzurufen.

18.3 Gute Beispiele

Um die Sanierung von Gebäuden erlebbar und „begreifbar“ zu machen wird der Aufbau einer Datenbank mit zukunftsorientierten Gebäuden im Landkreis Gießen vorgeschlagen. Vorbild können bundesweite Datenbanken zu Effizienzhäusern oder Passivhäusern dienen:

- **https://effizienzhaus.zukunft-haus.info/effizienzhaeuser**
- **www.passivhausprojekte.de/**

Die geplante Datenbank/Portal für den Landkreis Gießen kann auch genutzt werden, um Unternehmen und Initiativen vorzustellen, gemeinschaftliche Aktionen zu planen und über aktuelle Förderprogramme und gesetzliche Rahmenbedingungen zu informieren.
Als Beispiel für Gebäudesteckbriefe sind drei Objekte der GEWOBau Gießen angefügt. Nach einer umfangreichen energetischen Sanierung mit Passivhauselementen wurde bei den Bestandsgebäuden aus den 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts mindestens der Energiestandard KfW55 erreicht.

Unsere Heimat – unser Klima

Landkreis Gießen

HESSENS MITTE • WISSEN WIRTSCHAFT & KULTUR

Masterplan 100% Klimaschutz

Teilbericht
Land- und Forstwirtschaft

Masterplan 100 % Klimaschutz Landkreis Gießen

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Landkreis Gießen
Stabsstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus und Kreisentwicklung
Riversplatz 1-9
35394 Gießen

Projektbearbeiter:
Dr. Manfred Felske-Zech
Björn Kühnl
Sonja Minke
Ludwig Danzeisen

Für die Stadt Gießen:
Dr. Gerd Hasselbach

AUFTRAGNEHMER

KEEA
Heckerstraße 6
34119 Kassel

Projektleitung:
Armin Raatz
Thomas Duwe

IN KOOPERATION MIT

AC Consult & Engineering GmbH
Kieswg 29
35396 Gießen

Bearbeiter:
Peter Momper
Annika Ploenes

Justus-Liebig-Universität Gießen
Heinrich-Buff-Ring 26
35392 Gießen

Bearbeiter:
Prof. Rainer Waldhardt
Dimitri Militschenko
Benjamin Nippe

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Zuwendungsgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
Förderkennzeichen: 03KP0009

INHALTSVERZEICHNIS

1 ZUSAMMENFASSUNG 3

2 EINLEITUNG 4

3 AUSGANGSLAGE 7

3.1 Naturräume und Bodenverhältnisse im Landkreis Gießen 7

3.2 Statistische Kennzahlen zur Land- und Forstwirtschaft im Landkreis Gießen 8

3.2.1 Landwirtschaftliche Betriebsstruktur im Landkreis Gießen 8

3.2.2 Forstwirtschaftliche Betriebsstruktur im Landkreis Gießen 13

4 VISION 2050 16

4.1 Die Vision einer nachhaltigen und gesellschaftlich eingebundenen Landwirtschaft 16

4.1.1 Nahrungsmittelproduktion & -versorgung 16

4.1.2 Technologischer Fortschritt & Bioenergie 17

4.1.3 Naturverbundenheit & Biodiversität 18

4.1.4 Resilienz & Anpassungsfähigkeit 19

4.2 Die Vision einer nachhaltigen und an das zukünftige Klima angepassten Forstwirtschaft 20

5 TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN DER LANDWIRTSCHAFT IM LANDKREIS GIEßEN 21

5.1 Methodisches Vorgehen 21

5.2 Status-Quo der Treibhausgas-Emissionen in der Landwirtschaft 22

6 POTENZIALE ZUR BINDUNG VON TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN IN DER FORSTWIRTSCHAFT IM LANDKREIS GIEßEN 26

6.1 Holzeinschlag und Energieholz-Potential 26

6.2 Ergebnisse aus der Potenzialerhebung Bioenergie-Regionen 2.0 Mittelhessen 27

6.3 Kohlenstoffvorrat 28

7 TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN UND ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT IM LANDKREIS GIEßEN – TREND-SZENARIO BIS 2050 29

8 EXTREM-SZENARIEN ZUR REDUKTION DER TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN IN DER LANDWIRTSCHAFT 32

9 DER ENTWICKLUNGSPFAD BIS 2050 IM LANDKREIS GIEßEN 36

10 ZUSAMMENARBEIT DES LANDKREISES UND DER KOMMUNEN 40

11 ANFORDERUNGEN AN HÖHERE EBENEN 41

12 MAßNAHMENKATALOG 43

13 LITERATURVERZEICHNIS 48

1 ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen des Masterplans 100 % Klimaschutz des Landkreises Gießen werden Land- und Forstwirtschaft gemeinsam betrachtet, da diese sich im Bereich der Landnutzung nur schwer voneinander trennen lassen und sich hinsichtlich ihres Klimabeitrags als Emittent von Treibhausgasen bzw. CO_2-Senke ergänzen. Zusammen betrachtet nehmen Land- und Forstwirtschaft im Landkreis Gießen mehr als 2/3 (ca. 76 % bzw. etwa 65.000 ha) der gesamten Bodenfläche (ca. 85.500) ein. Die Landwirtschaft zeichnet sich durch eine kleinräumige und weitgehend bäuerliche Struktur mit rückläufigem Trend in der Tierhaltung aus. Dennoch bleibt die Tierhaltung gegenüber der pflanzenbaulichen Bodennutzung mit etwa 60 % der Treibhausgas-Emissionen der größte Emittent. Insgesamt war die Landwirtschaft im Jahr 2016 mit etwa 90.000 t $CO_{2äq}$ für ca. 4 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen des Landkreises verantwortlich. Dagegen fungiert die Forstwirtschaft mit einem Kohlenstoffvorrat im Jahr 2014 von ca. 5,9 Mio. t C als langfristige CO_2-Senke. Ein Ausschöpfen des ungenutzten Potenzials (2014) zur energetischen Verwertung von holziger Biomasse würde eine Energiemenge von ca. 57 GWh einbringen und damit bei einer thermischen Verwertung durch die Substitution fossiler Brennstoffe Treibhausgase in Höhe von etwa 15.000 t $CO_{2äq}$ einsparen. Detailliertere Aussagen zur Entstehung und Bindung von Treibhausgas-Emissionen lassen sich wegen unzureichender Datenlage jedoch nicht anstellen. Ferner, um die im Masterplan bis 2050 angesetzten Klimaschutzziele annähernd zu erreichen, wären in der Landwirtschaft drastische Veränderungen notwendig (Extrem-Szenarien), die jedoch zurzeit sowohl technisch als auch rechtlich nicht umsetzbar sind. Nur unter bestimmten Annahmen ließe sich durch eine Kombination von Maßnahmen, die einen Verzicht auf Nutztierhaltung, eine Ausweitung des Ökolandbaus, eine vollständigen Nutzung aller Grünlandflächen zur Vergärung von Kleegrasgemischen in Biogasanlagen sowie eine vermehrten Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen und der Erstaufforstung ertragsschwacher Ackerstandorte beinhalten, rein technisch eine Treibhausgas-Emissions-Reduktion des Jahres 2016 gegenüber 1990 von 86 % bzw. unter Berücksichtigung der Substitutionseffekte fossiler Energieträger durch biogene Stoffe sogar eine negative Treibhausgas-Bilanz erreichen. Unter der Annahme eines sich bis 2050 fortsetzenden moderaten Entwicklungsverlaufs (Trend-Szenario) würde sich dagegen lediglich eine Treibhausgas-Reduktion in Höhe von 48 % einstellen. Als logische Konsequenz zu einer moderat ablaufenden Trendentwicklung und extremen, aus derzeitiger Sicht nicht realisierbaren Zukunftsszenarien, folgt der Entwurf einer wünschenswerten Vision einer nachhaltigen Land- und Forstwirtschaft im Landkreis Gießen im Jahre 2050. Zu den Kernbereichen, die eine Landwirtschaft im Landkreis Gießen im zukünftigen Jahr 2050 auszeichnen, gehören eine effiziente Nahrungsmittelproduktion und –versorgung durch Stärkung regionaler Vermarktungswege, technologischer Fortschritt, eine vermehrte Nutzung von Biogas und nachwachsenden Rohstoffen, die Stärkung des Bewusstseins, der Akzeptanz und Wertschätzung der Landwirtschaft und Natur bei den Menschen, einer Förderung der Biodiversität sowie einer Verbesserung landwirtschaftlicher Strukturen durch Maßnahmen zur Förderung von Resilienz und Anpassungsfähigkeit hinsichtlich des Klimawandels. In der Forstwirtschaft geht es dagegen weniger um eine direkte Emissions-Reduktion als vielmehr um die Sicherung und den Ausbau der Funktion als CO_2-Senke. Hier bedarf es eines klimaangepassten und nachhaltigen Waldumbaus mit Mischwäldern und resilienten Baumarten sowie einer Intensivierung der Forstwirtschaft durch neue Kooperationen zwischen Holzproduzenten und regionalen Abnehmern. Bei der Verwirklichung dieser Vision ist neben den Akteuren in der Verwaltung und der Politik des Landkreises und seiner Kommunen genauso das Engagement aller Bürgerinnen und Bürger gefordert, um gemeinsam eine zukunftsfähige Land- und Forstwirtschaft zu gestalten.

2 EINLEITUNG

Im Zuge des Voranschreitens des Klimawandels kommt der Erfassung und Reduktion von klimawirksamen Treibhausgasen (THG) wie Kohlenstoffdioxid (CO_2), Methan (CH_4) oder Distickstoffmonoxid (N_2O) (auch Lachgas genannt) immer mehr Bedeutung zu. Neben den industriellen Wirtschafts- und Produktionsbereichen spielt die Landwirtschaft ebenfalls als Emissionsquelle von Treibhausgasen eine bedeutende Rolle. So vielfältig die Produktions- und Wirkungsbereiche der Landwirtschaft auch sind, so vielfältig sind auch ihre potenziellen Emissionsquellen: Landwirtschaftliche Bearbeitung des Bodens bzw. Bodennutzung, darunter Nutzung von Grün- und Ackerland, Meliorationsmaßnamen wie der Eintrag/Ausbringung von Kalk, Wirtschafts- und Mineraldüngemitteln, Entwässerung und Umwandlung von organischen (Moor-)Böden, Umnutzung von Grünland, Brachland, Dauerkultur- und Waldflächen in Ackerland aber auch indirektere Quellen wie Auswaschung und Oberflächenabfluss, Nitrifikations- und Denitrifikationsprozesse oder die Produktion von landwirtschaftlichen Betriebsmitteln und Inputfaktoren wie Pflanzenschutzmitteln, Saatgut, Kraftstoffen, Mineraldüngemittel, Gebäuden und Maschinen etc. (Hirschfeld et al., 2008; Wegener, 2006; Flessa et al., 2012). Als zweiten großen Bereich, der mit weiteren Emissionsquellen einhergeht, ist die Nutztierhaltung zu nennen, darunter besonders die Verdauung bzw. die Fermentationsprozesse im Magen von Wiederkäuern wie Rindern, das Wirtschaftsdüngemanagement (Lagerung, Behandlung und Ausbringung), Anfall von Exkrementen bei der Weidehaltung von Nutztieren oder die Klärschlammverwertung auf landwirtschaftlichen Böden (Hartung und Monteny, 2000; Wegener, 2006).

Die landwirtschaftliche Bodennutzung und die Nutztierhaltung stellen, gesamtgesellschaftlich betrachtet, die bedeutendsten Emissionsquellen für CH_4 und N_2O dar und waren 2012 beispielsweise für 53 % der gesamten CH_4- und 77 % der gesamten N_2O-Emissionen verantwortlich (UBA, 2014). Direkte CO_2-Emissionen entstehen hauptsächlich durch die Herstellung von landwirtschaftlichen Betriebsmitteln. Dagegen sind die zwei größten Bereiche für CH_4-Emissionen (abgesehen von dem Anbau von Reis) die Fermentationsprozesse in den Pansen von Wiederkäuern und die Lagerung von Wirtschaftsdünger (UBA, 2014). Im Pansen von Wiederkäuern wird bei der Vergärung von organischem Material durch Mikroorganismen unter anaeroben Bedingungen CH_4 als Stoffwechselprodukt erzeugt, das bei Wiederkäuern durch Rülpsen frei wird; bei Monogastriern wie z.B. Schweinen wird CH_4 durch Flatulenz frei. Bei der Lagerung von Wirtschaftsdünger herrschen ähnliche anaerobe Bedingungen und Prozesse vor, die ebenfalls zur Bildung von CH_4 führen (Hartung und Monteny, 2000; Wegener, 2006). Weiterhin entsteht CH_4 sowie hauptsächlich N_2O und andere Stickstoffverbindungen wie Ammoniak (NH_3) oder Stickstoffmonoxid (NO) überwiegend bei dem Wirtschaftsdüngermanagement sowohl direkt als Stoffwechselprodukte bei anaeroben Abbauprozessen durch Mikroorganismen in den tierischen Exkrementen als auch indirekt als Folge von Nitrifikations- und Denitrifikationsprozessen von entweder den durch die Exkremente eingebrachten Stickstoffverbindungen oder den durch Auswaschungen, Oberflächenabfluss oder atmosphärische Deposition eingetragenen Stickstoffverbindungen (Wegener, 2006; UBA, 2014). Ferner können die überschüssigen Nährstoffe, die durch Auswaschung und Oberflächenabfluss ausgebracht werden, neben N_2O-Emissionen auch Oberflächengewässer sowie das Grund- und Trinkwasser belasten, indem die ausgewaschenen Nitrate und Phosphate beispielsweise im Zuge der Eutrophierung von Oberflächengewässern eine Nährstoffanreicherung, gefolgt von übermäßigem Algenwachstum und der Bildung von giftigen und sauerstofffreien Zonen zur Folge haben (Lippelt, 2011).

Durch diese vielfältigen Emissionsquellen und die große Verbreitung ist die Landwirtschaft global betrachtet mit 10-12 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen einer der größten Emittenten (Smith et al., 2014). Gleichzeitig ist sie allerdings auch direkt von den Folgen des Klimawandels betroffen. So führen veränderte Temperatur- und Niederschlagsbedingungen zusammen mit einer Zunahme von Extremwetterereignissen zu zunehmenden Ertragseinbußen in der Landwirtschaft (HMUKLV, 2017). Um langfristig das Ertragsniveau der Landwirtschaft zu sichern, sind daher Maßnahmen zum Klimaschutz ebenso wichtig, wie Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel.

In Deutschland war die Landwirtschaft im Jahre 2014 für 8 % (etwa 72 Mio. t $CO_{2äq}$) (BMUB, 2016) bzw. unter Einbeziehung von Landnutzungsänderungen, und Vorleistungen aus der Düngerherstellung für ca. 13 % der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich (Lünebürger et al., 2013). In Hessen war die Landwirtschaft im Jahre 2014 mit 2,3 Mio. t $CO_{2\,eq}$ für etwa 6 % der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich und war damit nach dem Verkehrs-, Energie-, Industriesektor und den Privathaushalten der fünftgrößte Treibhausgasemittent. Diese im bundesschnitt relativ geringen Emissionen resultieren aus der in Hessen vergleichsweise kleinräumigen und bäuerlichen Agrarstruktur. Weiterhin konnte in Hessen von 1990 bis 2014 ein Rückgang der Treibhausgas-Emissionen von 2,6 auf 2,3 Mio. t $CO_{2\,eq}$ beobachtet werden. Dies ist insbesondere auf einen Rückgang der Tierzahlen in der Rinderhaltung zurückzuführen (HMUKLV, 2017). Auch im Landkreis Gießen zeichnet sich die Landwirtschaft durch eine kleinräumige und weitgehend bäuerliche Agrarstruktur mit einem deutlich rückläufigen Trend in der Tierhaltung aus.

Im Rahmen des Masterplans 100 % Klimaschutz wird der Bereich Landwirtschaft als peripherer Bereich betrachtet. Dies liegt zum einen daran, dass es in der Landwirtschaft anders als z.B. im Bereich der Energieversorgung, in der sich Emissionen durch die Substitution von fossilen Energieträgern durch Erneuerbare einsparen lassen, für Lachgas- und Methanemissionen keine Substitutionsmöglichkeiten gibt. Es lässt sich allerdings eine Reduktion der Emissionen beispielsweise durch effizientere Düngung, die Nutzung von Mist und Gülle in Biogasanlagen, verbesserte Fütterung, Tiergesundheit und Tierleistung erreichen (BMEL, 2016). Zu einer weitreichenden Reduktion der Treibhausgas-Emissionen im landwirtschaftlichen Bereich sind insbesondere Veränderungen in der Agrarpolitik notwendig, die sich allerdings dem Einflussbereich des Landkreises entziehen. Aufgrund des regionalen Schwerpunkts des Masterplans 100 % Klimaschutz fokussiert sich dieser bei der Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen auf die kommunale Ebene. Hier ist es wichtig durch eine lokale Betrachtung der landwirtschaftlichen Situation bei Landwirten und der Bevölkerung ein Bewusstsein für Klimaschutz in der Nahrungsmittelproduktion zu schaffen, lokale Akteure und Interessensgruppen in Klimaschutzmaßnahmen einzubinden und bereits vorhandene Ressourcen für den Klimaschutz zu nutzen (HMUKLV, 2017).

Ferner kommt neben dem landwirtschaftlichen Sektor der Forstwirtschaft im eher ländlich geprägten Landkreis Gießen flächen- und wirtschaftsmäßig ebenso eine bedeutende Rolle zu. Im Gegensatz zur Landwirtschaft spielt die Forstwirtschaft weniger direkt als CO_2-Emittent eine Rolle. Viel mehr fungieren die Wälder als CO_2-Senke und die Forstwirtschaft trägt somit durch die kontinuierliche Entnahme des Holzzuwachses zur Minderung des Treibhausgaseffektes bei. Diese Funktion als CO_2-Senke besteht aber nur solange, bis der während des Wachstums der Bäume aufgenommene Kohlenstoff wieder durch Zersetzung und/oder Verbrennung der Waldbiomasse/Holzes freigesetzt wird (Kirchner et al., 2009).

Diese auf jene Weise freigesetzten Emissionen werden aber per Saldo in Deutschland und anderen Ländern und Regionen der Welt, in denen eine nachhaltige Forstwirtschaft betrieben wird, durch den Zuwachs der bereits bestehenden und neu aufgeforsteten Waldflächen (über)kompensiert, wodurch Wälder, vor allem in Deutschland, insgesamt eine Netto-Senke für CO_2 darstellen (Krug et al., 2010). Aus rein ökologischer Sicht ist zwar ein naturbelassener Wald ohne größere anthropogene Eingriffe wünschenswert, jedoch ist in Hinblick auf die CO_2-Senkenfunktion eine intensive forstliche Nutzung mit einer kontinuierlichen Holzentnahme dennoch notwendig. So konnten im Bereich der deutschen Forstwirtschaft im Jahre 2011 Emissionen in Höhe von -32.500.000 t $CO_{2äq}$ gebunden werden (Osterburg et al., 2013).

Gleichzeitig bergen die Folgen des Klimawandels für den nur langsam wachsenden Wald und die im Vergleich zur Landwirtschaft auf lange Zeiträume ausgelegte Forstwirtschaft große Risiken. Neben den sich verändernden Wachstumsbedingungen, zunehmenden Wetterextremen sowie der erhöhten Waldbrandgefahr und Schädlingsausbreitung wird die Anpassung an ein verändertes Klima relativ lange Zeiträume in Anspruch nehmen. Zur langfristigen Sicherung der Erträge in der Forstwirtschaft, aber auch zum Erhalt der CO_2-Senkenfunktion des Waldes und dessen Beitrag dadurch zur Minderung des Treibhausgaseffekts, sind hier Anpassungsmaßnahmen an den fortschreitenden Klimawandel bereits heute unerlässlich (Fischlin et al., 2006).

Direkte Möglichkeiten zur Reduktion der, ohnehin eher geringen Treibhausgas-Emissionen, durch beispielsweise eine geänderte Nutzung, lassen sich für den Bereich der Forstwirtschaft nur schwer aufführen. Potentielle Maßnahmen sollten daher auf einen Erhalt sowie auf Möglichkeiten zur Intensivierung der Forstwirtschaft abzielen. Insbesondere auch im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels werden langfristig gesehen weitere Anpassungsmaßnahmen in der Forstwirtschaft nötig werden. Somit sollten auch die bestehenden Potenziale des Waldes als CO_2-Senke erhalten und neue Potenziale z.B. durch an den Klimawandel angepasste Bewirtschaftungsweisen ausgebaut werden (Krug et al., 2010).

3 AUSGANGSLAGE

3.1 NATURRÄUME UND BODENVERHÄLTNISSE IM LANDKREIS GIEßEN

Der zentrale Bereich des Landkreises Gießen wird dem Naturraum des vorderen Vogelsbergs zugeordnet und befindet sich in der von der Lahn durchzogenen Hessischen Senke. Hier finden sich neben Lössböden überwiegend Böden basaltischer Herkunft, die durch ihre hohe Fruchtbarkeit günstige Voraussetzungen für die Landwirtschaft bieten. Im Nordwesten grenzt der Landkreis Gießen an das Gladenbacher Bergland an, in welchem überwiegend flachgründige Braunerden dominieren. Im Osten grenzt der Naturraum des unteren Vogelsbergs als basaltisches z.T. lössbeeinflusstes Bergland mit hohem Grünlandanteil an den Landkreis Gießen an. Im Süden befindet sich die Lösslandschaft der Wetterau, in der sich die ertragreichsten landwirtschaftlichen Böden Hessens befinden. Im Südwesten schließt sich in der Folge das überwiegend aus devonischem Tonschiefer bestehende Bergland des östlichen Hintertaunus an (Klausing, 1988).

Im weiteren Verlauf findet sich eine Darstellung des aggregierten Ertragspotenzials der Böden im Landkreis Gießen, welches sich aus der nutzbarer Feldkapazität im durchwurzelbaren Bodenraum sowie einem potenziellen Grundwassereinfluss zusammensetzt. Dabei wird das Ertragspotenzial aller Böden dargestellt und damit sowohl derer, die sich unter landwirtschaftlicher Nutzung befinden als auch der Böden, auf denen Waldstandorte oder sonstige Nutzungen etabliert sind (Siedlung ohne Angabe). Die Darstellung verdeutlicht, entsprechend der vielen vertretenen Naturräume, eine sehr heterogene Verteilung des Ertragspotenzials im Landkreis Gießen (Abb. 1).

So weist der zentrale Bereich des Landkreises eher geringes bis mittleres Ertragspotenzial auf. Innerhalb der Grenzen der Gemeinden Biebertal und Wettenberg finden sich ebenso wie im südlichen Teil der Gemeinde Langgöns aufgrund des angrenzenden Berglandes überwiegend Böden mit einem geringeren Ertragspotenzial. Ein eher hohes Ertragspotenzial findet sich dagegen im Süden des Landkreises, nämlich in den an die Wetterau angrenzenden Kommunen (Stadt Hungen, Stadt Lich, Stadt Pohlheim und in Teilen auch in der Gemeinde Langgöns) sowie im Nordosten im Bereich des vorderen (Stadt Staufenberg, Stadt Allendorf (Lumda), Gemeinde Buseck) und hinteren Vogelsbergs (Stadt Grünberg, Stadt Laubach).

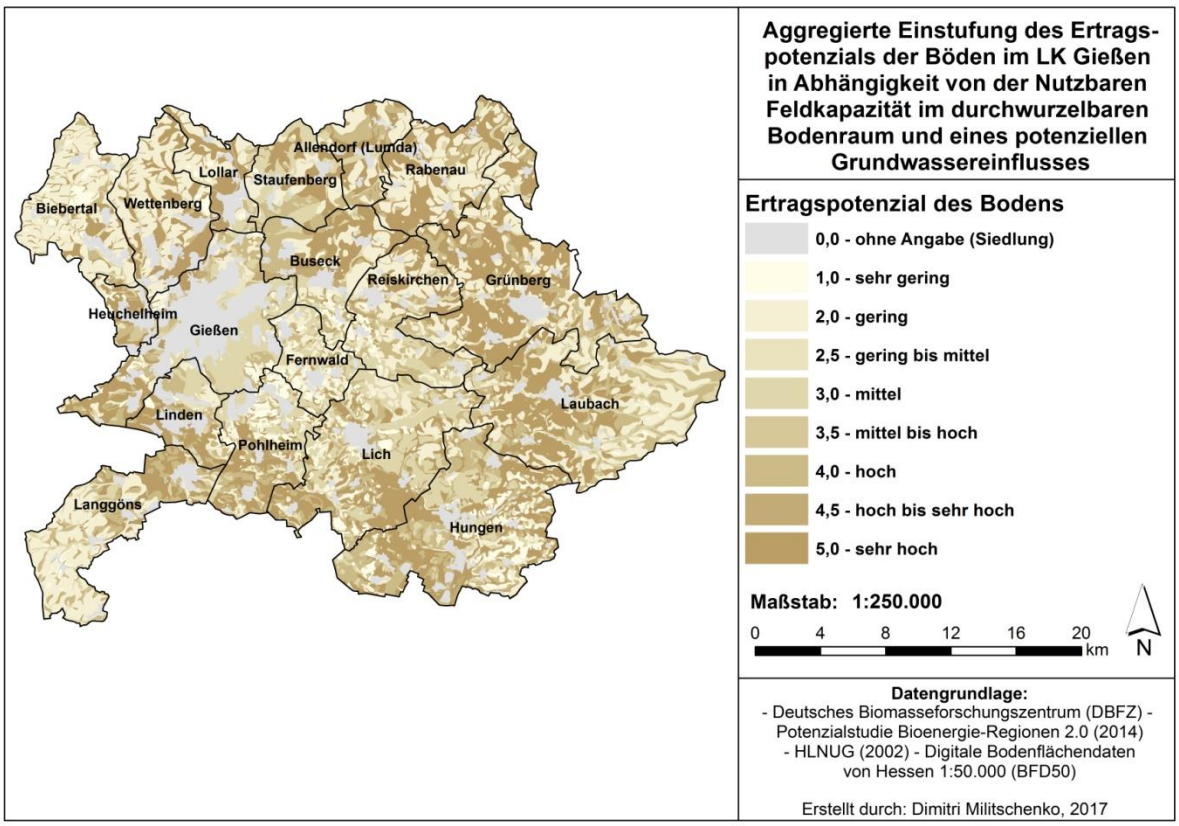


Abbildung 1: Aggregierte Einstufung des Ertragspotenzials der Böden im Landkreis Gießen, in Abhängigkeit von der nutzbaren Feldkapazität im durchwurzelbarem Bodenraum und eines potenziellen Grundwassereinflusses (Datenquellen: (HLNUG, 2002; DBFZ, 2014)).

3.2 Statistische Kennzahlen zur Land- und Forstwirtschaft im Landkreis Gießen

3.2.1 Landwirtschaftliche Betriebsstruktur im Landkreis Gießen

Von der gesamten Bodenfläche (ca. 85.500 ha) im Landkreis Gießen entfallen im Jahr 2016 etwa 41 % auf die Landwirtschaft. Dabei ist die landwirtschaftliche Betriebsfläche (etwa 35.000 ha) zu etwa zwei-drittel durch Ackernutzung geprägt, wobei der Getreideanbau (Weizen, Gerste) und der Winterrapsanbau flächenmäßig die größten Anteile aufweisen (Abb. 2).

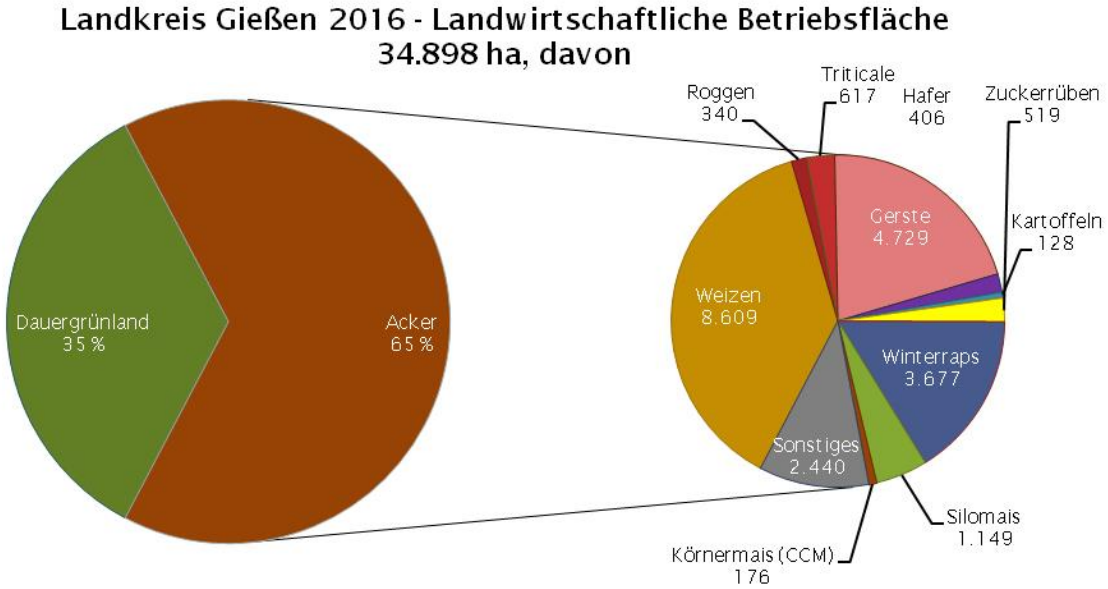


Abbildung 2: Zusammensetzung der landwirtschaftlichen Betriebsfläche des Landkreises Gießen und Aufteilung der Ackerfläche nach den häufigsten Kulturarten [ha] im Jahr 2016. (Quelle: Agrarstrukturerhebung 2016 - Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden).

Die Ernteerträge der häufigsten Kulturarten (pro Hektar) lagen in den Jahren 2015/2016 im Landkreis Gießen im Schnitt um 3 % über dem Hessendurchschnitt, wobei besonders im Jahr 2016 die Winter- und Sommergerste mit 10 % bzw. 20 % über dem Hessendurchschnitt hervorsticht. Dagegen war Weizen und Winterraps sowie Hackfrüchte wie Kartoffeln und Zuckerrüben in den Jahren im Landkreis Gießen im Schnitt um 4 % geringer im Vergleich zum Hessendurchschnitt (Abb. 3, 4).

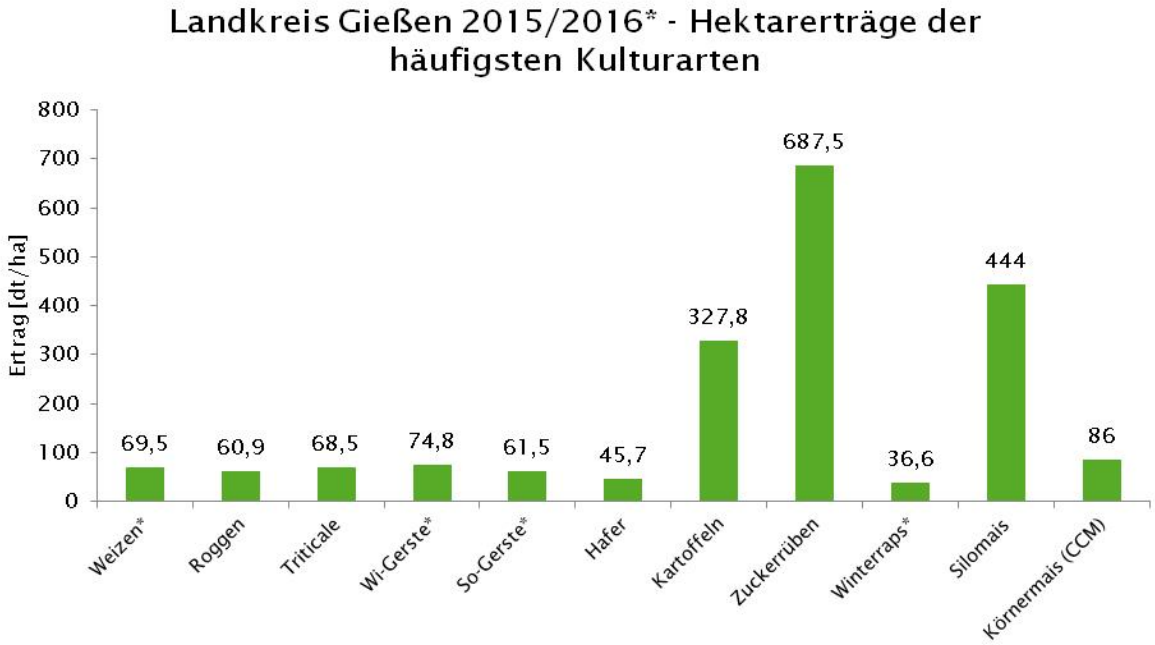


Abbildung 3: Durchschnittliche Hektarerträge (in Dezitonnen) der häufigsten landwirtschaftlichen Kulturarten im Landkreis Gießen in den Jahren 2015/2016 (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden).

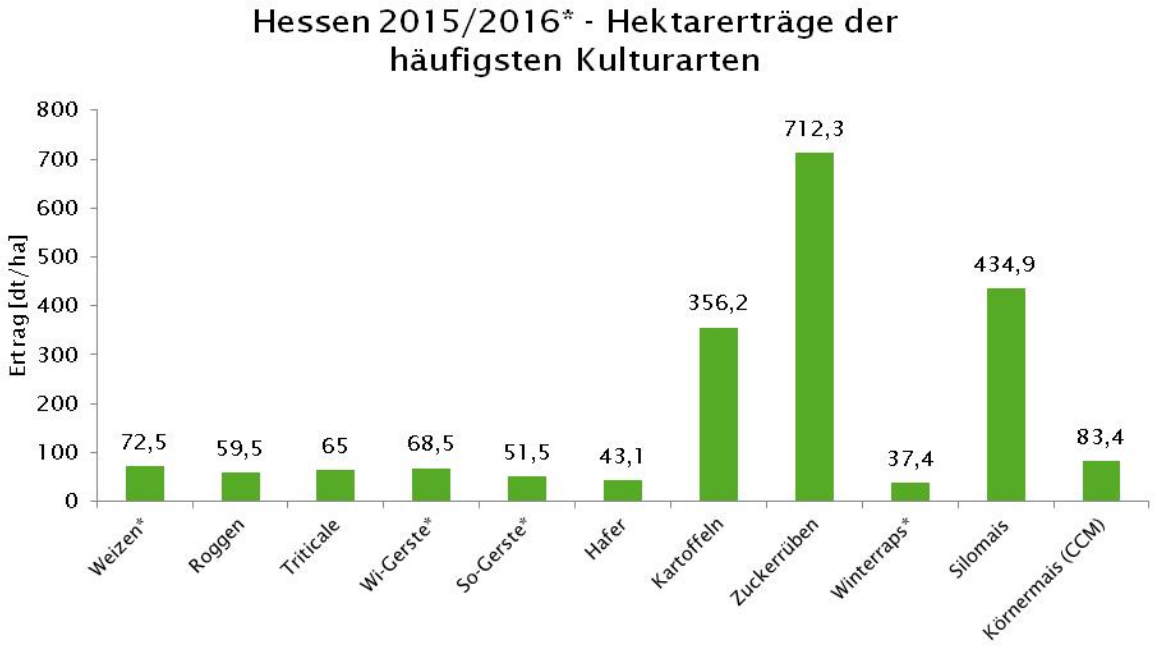


Abbildung 4: Durchschnittliche Hektarerträge (in Dezitonnen) der häufigsten landwirtschaftlichen Kulturarten in Hessen in den Jahren 2015/2016 (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden).

In dem Jahr 2016 sind die 593 landwirtschaftlichen Betriebe im Landkreis Gießen hinsichtlich ihrer Betriebsgröße relativ Normalverteilt. Die Mehrzahl der Betriebe verteilt sich auf die Größenklassen zwischen 5 und 100 Hektar, wobei die durchschnittliche Betriebsgröße bei etwa 55 ha liegt (Abb. 5).

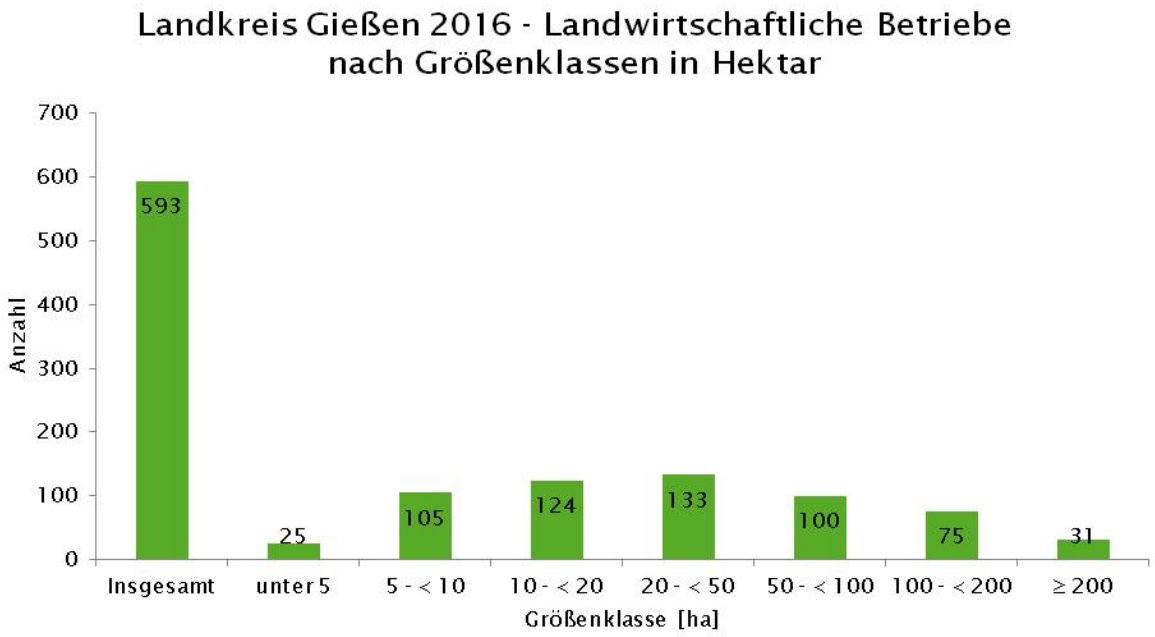


Abbildung 5: Aufteilung der gesamten landwirtschaftlichen Betriebe im Landkreis Gießen in dem Jahr 2016 nach Größenklassen (Quelle: Agrarstrukturerhebung 2016 - Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden).

Die folgenden Auflistungen stellen die Betriebsstruktur sowie den Bereich Bioenergie und Nachwachsende Rohstoffe vorab zusammengefasst dar (Tab. 1,2,3).

Tabelle 1: Zusammenstellung von Daten zur landwirtschaftlichen Betriebsstruktur des Landkreises Gießen in dem Jahr 2016. Sofern nicht anders gekennzeichnet, ist die Datenquelle das Hessische Statistische Landesamt, Wiesbaden.

Betriebsstruktur 2016		
Gesamt landwirtschaftliche Betriebe,		593
davon Einzelunternehmen		540
Betriebe mit ökologischen Landbau		80
Ökologisch bewirtschaftete landw. Fläche [ha]		5.050
○ **Anteil an landw. Betriebsfläche [%]**		14
Betriebsmitteleinsatz	Acker	Grünland
Anorg. N-, P (P_2O_5)-, K (K_2O)-Dünger [t]	6.400	3.100
Pflanzenschutzmittel (PSM) [l]	46.500	-
Diesel (Mittelwert)[1] [1000 l]	2.250	1.200
Gesamt Viehbestand in Großvieheinheiten [GV],		13.900
davon ökologischer Viehbestand		3.200
Gesamt Viehbestand in Tierzahlen		144.000
Betriebe mit Viehaltung[2],		400 Betriebe
davon mit ökologischer Viehhaltung		66 Betriebe
Betriebe mit Rinderhaltung,		218 Betriebe (13.000 Tiere)
davon mit ökölogischer Rinderhaltung,		50 Betriebe (3.600 Tiere)
mit Milchkuhhaltung,		70 Betriebe (4.000 Tiere)
davon mit ökölogischer Milchkuhhaltung,		48 Betriebe (1.600)
andere Rinder[3]		9.000 Tiere
Betriebe mit Schweinehaltung,		121 Betriebe (ca. 15.200 Tiere)
davon mit ökologischer Schweinehaltung,		9 Betriebe (600 Tiere)
mit Mastschweinehaltung,		107 Betriebe (10.000 Tiere)
davon mit ökologischer Mastschweinehaltung,		9 Betriebe (200 Tiere)
mit Zuchtsauenhaltung,		26 Betriebe (1.450 Tiere)
davon mit ökologischer Zuchtsauenhaltung,		2 Betriebe (k.A. Tiere)
andere Schweine[4]		3.850 Tiere
Betriebe mit Pferdehaltung,		167 Betriebe (1.400 Tiere)
davon mit ökologischer Pferdehaltung		26 Betriebe (k.A. Tiere)
Betriebe mit Schafhaltung,		72 Betriebe (7.200 Tiere)
davon mit ökologischer Schafhaltung		14 Betriebe (340 Tiere)
Betriebe mit Ziegenhaltung,		29 Betriebe (350 Tiere)
davon mit ökologischer Ziegenhaltung		3 Betriebe (60 Tiere)
Betriebe mit Geflügelhaltung,		149 Betriebe (107.000 Tiere)
davon mit ökologischer Geflügelhaltung,		16 Betriebe (35.500 Tiere)
Gesamt Geflügel-Haltungsplätze		116.600 Haltungsplätze

[1] – Durchschnitt für Ackerbaubetriebe/Grünlandbetriebe, gemittelt aus dem min. Dieselverbrauch (90/80 l/ha/a) und max. Dieselverbrauch (130/120 l/ha/a) = Ackerbaubetriebe 110 l/ha/a und Grünlandbetriebe 100 l/ha/a (Schmidt, 2014)
[2] – Die Gesamtsumme der Betriebe mit Viehhaltung entspricht nicht der Summe aus den Betrieben aller dargestellten Tierkategorien, da einzelne Betriebe zugleich mehrere Tierarten halten können, jedoch statistisch separat erfasst werden
[3] – andere Rinderkategorien mit Ausnahme von Milchkühen (berechnet)
[4] – andere Schweinekategorien mit Ausnahme von Mastschweinen und Zuchtsauen (berechnet)

Tabelle 2: Zusammenstellung von Daten zu dem Bereich Bioenergie und Nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo) des Landkreises Gießen in dem Jahr 2016. Sofern nicht anders gekennzeichnet, ist die Datenquelle das Hessische Statistische Landesamt, Wiesbaden.

Bioenergie und Nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo) 2016						
Wirtschaftsdüngeranfall[1]	Rinder	Schweine	Pferde	Schafe	Ziegen	Geflügel
Gülle [m³]	68.000	10.000				
Festmist [t]	56.000	12.000	1.750	550	20	3.300
Jauche [m³]	14.000	3.000				
min. theoret. Biogasertrag aus Gülle und Festmist [1000 Nm³/t Substrat][2]			Rinder			Schweine
Gülle			1.400			200
Festmist			2.250			650
Energiegehalt/Heizwert [MWh][3]			Rinder			Schweine
Gülle			8.300			1.200
Festmist			13.500			4.000
Nachwachsenden Rohstoffe Fläche [ha][4]						unbekannt
Energie aus biogenen Festbrennstoffen[5]						
Anzahl Anlagen [Heizwerke]						21
○ gesamte Leistung [kW]						
elektrisch						unbekannt
thermisch						30.000
○ gesamte Endenergieerzeugung [MWh/a]						
Strom						-
Wärme						100.000
Energie aus biogenen Gasen[6]						
Anzahl Anlagen [Biogas]						4
○ gesamte Leistung [kW]						
elektrisch						800
thermisch						unbekannt
○ gesamte Endenergieerzeugung [MWh/a]						
Strom						2.500
Wärme						1.000
Anzahl Anlagen [Deponiegas]						1
○ gesamte Leistung [kW]						
elektrisch						250
thermisch						unbekannt
○ gesamte Endenergieerzeugung [MWh/a]						
Strom						110
Wärme						100
Anzahl Anlagen [Klärgas]						4
○ gesamte Leistung [kW]						
elektrisch						540
thermisch						unbekannt
○ gesamte Endenergieerzeugung [MWh/a]						
Strom						4.800
Wärme						8.650
Anzahl Anlagen [BHKW (Gasnetz/Pfl. Öl)]						24
○ gesamte Leistung [kW]						
elektrisch						5.000
thermisch						unbekannt

○ **gesamte Endenergieerzeugung [MWh/a]** **Strom** **Wärme**	 11.500 12.250
Biokraftstofferzeugung[7]	keine Anlagenstandorte im Landkreis Gießen

[1,2,3] – Errechneter Wirtschaftsdüngeranfall, theoretischer Biogasertrag und dessen Heizwert im Jahr 2016 für die umfassenden Tierkategorien Gesamt-Rinder,-Schweine, -Pferde, -Schafe, -Ziegen, -Geflügel (Reinhold, 2005; FNR, 2006; MLR, 2008; SMUL, 2010; Juricek, 1990)
[4,5,6,7] – Stand 2013 (Witzenhausen Institut, 2015)

3.2.2 Forstwirtschaftliche Betriebsstruktur im Landkreis Gießen

Ausgehend von den Statistischen Berichten zur Flächenerhebung und der Bodenfläche nach regionaler Gliederung und Art der tatsächlichen Nutzung in Hessen des Hessischen Statistischen Landesamtes, Wiesbaden, waren im Landkreis Gießen zum 31.12.2014 von der Gesamt-Bodenfläche (ca. 85.500 ha) etwa 35 % (30.024 ha) als Waldfläche gekennzeichnet. Diese besteht im Landkreis Gießen zu etwas mehr als der Hälfte aus Mischwaldbeständen und etwa einem Drittel aus Laubwald sowie den übrigen Flächen, auf denen hauptsächlich Nadelwald und Forst-Gehölz stehen (Abb. 5).

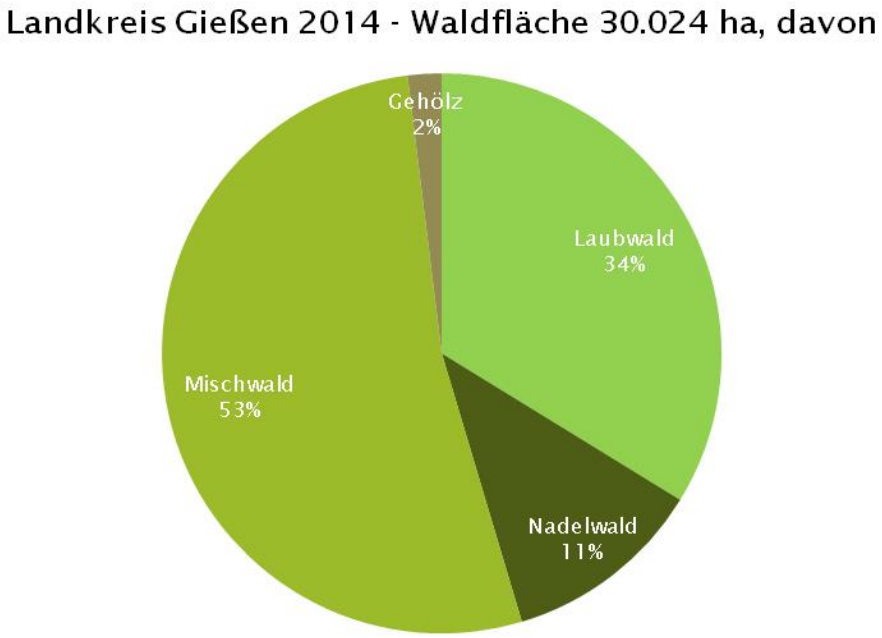


Abbildung 6: Unterteilung der gesamten Waldfläche im Landkreis Gießen (zum 31.12.2014) in die jeweiligen Anteile an Nadel-, Laub- und Mischwald sowie Forst-Gehölz (Quelle: Statistische Berichte (Flächenerhebung in Hessen) des Hessischen Statistischen Landesamtes, Wiesbaden).

Ferner stellt die gesamte Waldfläche des Landkreises Gießen (30.024 ha) die Summe aus den Waldflächen ihrer 18 Kommunen dar. Im Vergleich wird direkt deutlich, dass nicht alle Gemeinden über gleich viel Waldfläche verfügen. Unter den 18 Städten/Gemeinden ist die Stadt Laubach die waldreichste, wohingegen die Gemeinde Heuchelheim und die Stadt Pohlheim über die kleinsten Waldflächen verfügen (Abb. 7). Nimmt man den Anteil, den die Waldfläche an der Gesamtfläche der jeweiligen Kommune einnimmt, als Bemessungsgrundlage, dann verfügt die Gemeinde Wettenberg mit etwa 57 % über den höchsten Waldanteil, gefolgt von der Stadt Laubach (52 %) und der Gemeinde Biebertal (46 %); die Gemeinde Heuchelheim hat auch prozentual gesehen den geringsten Waldanteil (7 %), gefolgt von der Stadt Pohlheim (13 %).

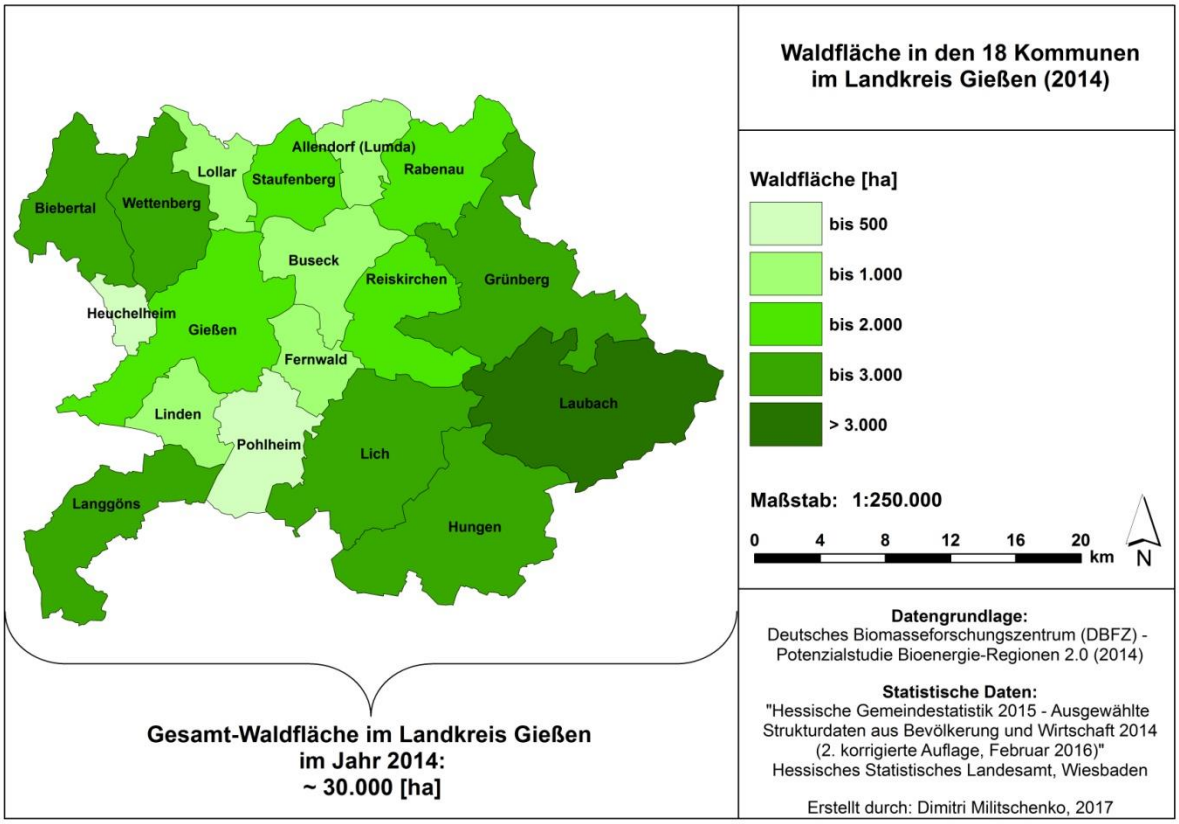


Abbildung 7: Höhe der tatsächlichen Waldfläche in den 18 Kommunen des Landkreises Gießen im Jahr 2014, dargestellt in einem graduellen Farbverlauf von blass-grün (bis 500 ha Waldfläche) bis dunkel-grün (> 3.000 ha Waldfläche).

Aufgrund unzureichender Möglichkeiten sowie datenschutzrechtlicher Hindernisse hinsichtlich der Bereitstellung tatsächlicher Daten zur forstbetrieblichen Situation sowohl der einzelnen Kommunen als auch des Landkreises selbst, kann nachfolgend nur von öffentlich zugänglichen Quellen wie dem Hessischen Statistischen Landesamt, Wiesbaden sowie der dritten Bundeswaldinventur für das Jahr 2012 ausgegangen werden. Entsprechend werden die forstwirtschaftlichen Daten des Bundeslandes Hessen als Ausgangsbasis für die weiteren Aussagen verwendet. Auch alle nachfolgenden Daten, die zur Berechnung von forstwirtschaftlichen Potenzialen Verwendung finden, sind der Vorbemerkung entsprechend zu interpretieren und bedürfen einer weiteren Aktualisierung.

Mit ca. 894.000 ha Waldfläche hatte Hessen 2012 einen Anteil von etwa 8 % an der Gesamtwaldfläche Deutschlands (11.419.124 ha) (BMEL, 2014). An der Hessischen Gesamtwaldfläche nimmt der Landkreis Gießen einen Anteil von etwa 3,5 % (30.024 ha) ein. Weiterhin lässt sich die gesamte Waldfläche im Landkreis Gießen, entsprechend der Hessischen Anteile, in etwa 4,6 % Nichtholzbodenfläche sowie dem Rest als Holzbodenfläche unterteilen, wobei letztere aus etwa 99 % bestocktem Holzboden und ca. 1 % Blöße bzw. unbestockter/waldfreier Holzbodenfläche besteht (Tab. 3) (BMEL, 2014).

Tabelle 3: Die Waldfläche nach Waldspezifikation im Vergleich: Deutschland (2012) – Hessen (2012) – Landkreis Gießen (2014) (Quelle: Dritte Bundeswaldinventur (2012) (BMEL, 2014); Statistische Berichte (Flächenerhebung in Hessen) des Hessischen Statistischen Landesamtes, Wiesbaden).

	Gesamt-Wald [ha]	Nichtholzboden [ha]	Holzboden [ha]	Bestockter Holzboden [ha]	Blöße [ha]
Deutschland	11.419.125	364.962	11.054.162	11.012.420	41.742
Hessen	894.180	40.790	853.390	845.792	7.598
Landkreis Gießen	30.024	1.370	28.654	28.399	255

Auf die gleiche Weise lässt sich die Waldfläche im gesamten Landkreis Gießen, entsprechend der Hessischen Anteile, nach der jeweiligen Eigentumsart unterteilen. Somit wären etwa 24 % Privatwald, 36 % Körperschaftswald, 38 % Landes-Staatswald und ca. 1 % Bundes-Staatswald (BMEL, 2014). Im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt sind die Anteile an Landes-Staatswald und Körperschaftswald im Landkreis Gießen deutlich höher, wohingegen der Privatwald-Anteil deutlich geringer und der Bundes-Staatswald vergleichsweise gleich hoch ist (Tab. 4).

Tabelle 4: Die Waldfläche nach Eigentumsart im Vergleich: Deutschland (2012) – Hessen (2012) – Landkreis Gießen (2014) (Quelle: Dritte Bundeswaldinventur (2012) (BMEL, 2014); Statistische Berichte (Flächenerhebung in Hessen) des Hessischen Statistischen Landesamtes, Wiesbaden).

	Gesamt-Wald [ha]	Privatwald [ha]	Körperschaftswald [ha]	Landes-Staatswald [ha]	Bundes-Staatswald [ha]
Deutschland	11.419.125	5.485.679	2.220.445	3.309.537	403.464
Hessen	894.180	218.746	324.320	341.516	9.598
Landkreis Gießen	30.024	7.345	10.890	11.467	322

4 Vision 2050

4.1 Die Vision einer nachhaltigen und gesellschaftlich eingebundenen Landwirtschaft

Neben der primären Sicherstellung einer nachhaltigen Ernährung für die Menschen trägt die Landwirtschaft ebenso mit ihren zahlreichen Ökosystemdienstleistungen durch die Bereitstellung von nachwachsenden Rohstoffen, verwertbaren biogenen Rest- und Abfallstoffen sowie durch den Erhalt bedeutender Bodenfunktionen (Kühlungspotential, Filterwirkung sowie Speicherfähigkeit von Treibhausgasen und Schadstoffen u.v.m.) von natürlichen und kulturell-geprägten Lebensräumen und Landschaftsökosystemen zum Schutz des Klimas bei (BMUB, 2016). Der vielfältige und mehrschichtige Charakter der Landwirtschaft führt dazu, dass zahlreiche andere Bereiche der sozialen und infrastrukturellen Daseinsvorsorge vielerlei Berührungs- und Anknüpfungspunkte mit der Landwirtschaft aufweisen. Daher sollte auch eine nachhaltige Landwirtschaft im Jahre 2050 in vielen Bereichen fester und willkommener Bestandteil sein und ihre Bedeutung für das alltägliche Leben im Bewusstsein der Bürgerinnen und Bürgern verankert sein, insbesondere in einem ländlich geprägten Gebiet wie im Landkreis Gießen.

Zu den Kernbereichen, die eine nachhaltige und erstrebenswerte Landwirtschaft im Landkreis Gießen im zukünftigen Jahr 2050 auszeichnen, gehören eine effiziente Nahrungsmittelproduktion und –versorgung durch Stärkung regionaler Vermarktungswege, technologischer Fortschritt und Bioenergie, Naturverbundenheit und Biodiversität sowie Resilienz und Anpassungsfähigkeit.

4.1.1 Nahrungsmittelproduktion & -versorgung

Der Aufbau regionaler und saisonaler Märkte bzw. Vermarktungssysteme für landwirtschaftliche Produkte und Lebensmittel kann einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz leisten. Diese Märkte sind dann in der Lage im Landkreis Gießen z.B. neben der Stärkung der ländlichen Wirtschaft auch zu Emissions-Einsparungen durch verringerte Transport- und Distributionswege beizutragen (Korbun et al., 2004), deren quantitative Erfassung allerdings nur schwer abschätzbar bleibt. Dies wird beispielsweise durch die verstärkte Vermarktung von bestehenden Dachmarken für in der Region erzeugte Lebensmittel sowie der intensiveren Nutzung der daran geknüpften und bereits heute existierenden Vermarktungs- und Werbestrukturen regionaler Produkte (RegioApp, Lebensmittelmarke LANDMARKT etc.) erreicht. Somit sind Landwirte gut mit regionalen Großabnehmern des Gastronomiegewerbes und öffentlichen Einrichtungen vernetzt und beliefern diese mit regionalen Erzeugnissen.

Der wirtschaftliche aber auch soziale Bereich der Direktvermarktung, der dann durch eine große Anzahl an Hofläden, Lebensmittelautomaten und Lebensmittel-Kooperationen zwischen den Bürgerinnen und Bürgern und den lokalen Landwirten gekennzeichnet sein wird, befindet sich ungehindert im Aufschwung und führt auch dazu, das Bewusstsein der Menschen über die wirkliche Gestehung und den Umgang mit dem kostbaren Gut der Lebensmittel zu stärken.

Wochenmärkte, die nun in jeder Stadt und Gemeinde des Landkreises Gießen anzutreffen sind und an fast jedem Tag der Woche stattfinden, verfügen nicht nur über ein großes Angebot an Lebensmitteln aus überwiegend saisonaler und regionaler Erzeugung, sondern bieten auch andere fairgehandelte und biologisch erzeugte Produkte wie Textilwaren, Saatgutmischungen für den eigenen Garten u.v.m. an. Damit locken sie auch immer mehr Bürgerinnen und Bürger an, für die der tägliche Gang zum Markt neben der Produktbeschaffung auch ein Ort des sozialen Austausches geworden ist.

Dadurch, dass der Fleischkonsum der Bevölkerung im Landkreis Gießen deutlich zugunsten einer fleischreduzierten und vollwertigen Ernährung gemäß der Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE, 2013), zurückgegangen ist, steigt der Selbstversorgungsgrad mit Fleisch-, Ei- und Milchprodukten des Landkreises deutlich auf ein hohes Niveau an. Durch die veränderten Ess- und Kochgewohnheiten der Bürgerinnen und Bürger im Landkreis Gießen sowie eine höhere Wertschätzung von Nahrungsmitteln wird zudem ein Großteil an bisher vermeidbaren Lebensmittelverlusten reduziert (Wirz et al., 2017). Auch in der Gastronomie und im Lebensmittelhandel können Lebensmittelverluste durch effizientere Kalkulation, kurze Wege zwischen landwirtschaftlichen Erzeugern und Verbraucherinnen und Verbrauchern sowie durch den Ausbau von Kooperationen mit gemeinnützigen Organisationen deutlich reduziert werden (Waskow et al., 2016).

4.1.2 Technologischer Fortschritt & Bioenergie

Der technologische Fortschritt wird dazu führen, dass es Landwirten noch besser gelingt, das Zusammenspiel von Standortbedingungen, Witterungsverhältnissen und ihrer Fruchtfolge durch effiziente Planung zu meistern. Durch zahlreiche, sich ständig weiterentwickelnde Schulungen beispielsweise in precision farming, in optimierten Düngungs- und Anbausystemen zusammen mit ausgereiften, teilweise neuen Technologien bei der Ausbringung und Lagerung von hofeigenen Wirtschaftsdüngern, werden Stickstoffverluste sowie vermeidbare Treibhausgas-Emissionen in der Landwirtschaft auf einem möglichst geringem Niveau gehalten (Wiegmann et al., 2016). Der ordnungsrechtliche Rahmen und die politischen Vorgaben hinsichtlich der Düngegesetzgebung oder Hoftorbilanzen haben sich verstärkt der Anwendbarkeit und Praxisnähe der landwirtschaftlichen Gesetzgebung angenommen und neue Gesetze werden in einer gleichberechtigten top-down und bottom-up Steuerung gemeinsam mit den sie betreffenden Landwirten, landwirtschaftlichen Repräsentanten und Verbänden formuliert und in die Tat umgesetzt.

Trotz knapper werdenden Agrarflächen zusammen mit den sich verändernden fleischreduzierten Ernährungsgewohnheiten der Bürgerinnen und Bürger werden die ohnehin geringen Viehbestände sowie der abnehmende Trend bei der Nutztierhaltung sich auf einem stabilen und aus ökologischen und landwirtschaftlichen Gründen vertretbaren Niveau einpendeln. Ferner lassen sich durch Fortschritte und konsequente Umsetzung einer bedarfsangepassten Fütterung von Nutztieren die direkten Treibhausgas-Emissionen aus der Viehhaltung noch weiter reduzieren (Flachowsky und Lebzien, 2005). Gleichzeitig wird durch die Freiwerdung von Futterflächen beispielsweise aus der Rinderhaltung, der Anbau anderer landwirtschaftlicher Produkte oder der Aufbau von weiteren Extensivierungs- und Naturschutzprojekten (wie z.B. die LIFE-Projekte) verstärkt möglich (Wiegmann et al., 2016).

Die Ausweitung der ökologischen Landwirtschaft wird im Landkreis Gießen durch ihre Anwendungsmethoden und Wesenszüge unter anderem zum vermehrten Humusaufbau der Ackerböden und damit auch zur besseren Bindung von Stickstoff und anderen Nährelementen beitragen und somit letztlich auch unnötig hohe Nährstoffimporte und Nährstoffüberschüsse begrenzen (Wiegmann et al., 2016). Schonende Bodenbewirtschaftungsweisen wie das Direktsaatverfahren oder die pfluglose Bodenbearbeitung sind sogar noch mehr als derzeit in der konventionellen landwirtschaftlichen Praxis etabliert und tragen damit auch weiterhin zu einer Besserung des Bodenlebens und der Reduktion klimaschädlicher Treibhausgase bei (Wirz et al., 2017; Mal et al., 2015).

Biogasanlagen werden zu einem wichtigen Bestandteil der landwirtschaftlichen Praxis. Durch eine überwiegende Vergärung von tierischen Exkrementen in Biogasanlagen können die Treibhausgas-Emissionen bei der Ausbringung und Lagerung von Wirtschaftsdünger deutlich reduziert werden. Gleichzeitig wird durch die energetische Verwertung Wärme und Strom für den landwirtschaftlichen Betrieb erzeugt, und damit ein hoher Grad an energetischer Autarkie erreicht (Hirschfeld et al., 2008). Auch in der Region direkt anfallende und überschüssige landwirtschaftliche und gartenbauliche Rest- und Abfallstoffe wie Grün- und Heckenschnitt, Getreide- und Rapsstroh, Schad- und Mindergetreide werden schließlich vermehrt zur Biogasgewinnung eingesetzt, da die derzeit in diesem Bereich noch bestehenden technischen Schwierigkeiten und Probleme gelöst wurden. Überschüsse an produzierter Bioenergie werden zusammen mit der dabei entstehenden Abwärme möglichst dezentral in Gewerbe, Privathaushalten und Freizeiteinrichtungen genutzt und sichern Landwirten eine zusätzliche Einnahmequelle.

Auf den marginalsten der ertragsschwachen Ackerstandorte im Landkreis Gießen werden unter Inkaufnahme geringerer Hektarerträge an die lokalen Bedingungen angepasste nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo's) angebaut. Kurzumtriebsplantagen werden zur Holzhackschnitzelerzeugung und lokalen Wärmeversorgung angepflanzt (Lindner, Grosa, et al., 2011; Lindner, Firus, et al., 2011), Kleegrasmischungen oder Ganzpflanzensilagen aus Energie-Mais und z.B. der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum* L.) werden effektiv zur Beschickung der lokalen Biogasanlagen verwendet (Conrad et al., 2009; Zürcher et al., 2014), sodass die unwirtschaftliche Nutzung der ehemaligen Ackerstandorte durch eine klimaschutzförderliche Nutzungsweise ersetzt wird.

Durch das Zusammenspielen vieler Verbesserungen und vielversprechender Optimierungen sowohl in der Viehhaltung als auch bei der Bodennutzung werden die Treibhausgas-Emissionen der landwirtschaftlichen Produktion im Landkreis Gießen noch weiter sinken und im Jahre 2050 nur noch etwa die Hälfte der Emissionen des Jahres 1990 aufweisen.

4.1.3 Naturverbundenheit & Biodiversität

Im großen Ganzen hat sich durch die Ausweitung der ökologischen Landwirtschaft und dadurch, dass nun eine große Vielfalt an Kulturpflanzenarten und -sorten lokal angebaut wird, das äußerliche Erscheinungsbild der Landwirtschaft im Landkreis Gießen gewandelt. Die Agrarlandschaft ist nun ein Mosaik aus zahlreichen Landschaftsstrukturen, vielfältigen Biotopen und Kleinstlebensräumen geworden, sodass sich nun vor allem die Agrobiodiversität deutlich verbessert hat (Wirz et al., 2017).

Nicht nur primär die Landwirte, sondern auch zunehmend private und bürgerliche Unternehmungen beteiligen sich an landwirtschaftlichen Tätigkeiten. Durch die Entwicklung und ihr Engagement beispielsweise in den Bereichen des urbanen Gärtnerns, der Nutzung und Pflege von Streuobstwiesen sowie der Entwicklung sozial-inklusiver Permakulturgärten rücken sie den Gedanken und den Aufwand, der hinter der Lebensmittelproduktion steht, in den Vordergrund. Gleichzeitig verbessern sie so die positive Wahrnehmung von der Landwirtschaft, bringen die landwirtschaftliche Arbeitsweise und Praxiserfahrungen wieder stärker in den Alltag der Bevölkerung ein und sind gleichzeitig auch Impulsgeber für neue Ideen und Innovationen in der Landwirtschaft. Insbesondere im urbanen Umfeld bieten nachhaltige Gartenbewirtschaftungsformen einerseits für die Menschen einen Ort der Erholung und des praktischen Sich-Ausprobierens und stellen andererseits für die Natur wichtige Ausbreitungs- und Rückzugsorte innerhalb der urbanen Landschaften dar.

An Schulen und anderen Erwachsenenbildungseinrichtungen wird vermehrt landwirtschaftliches Wissen vermittelt. Die Bevölkerung verfügt dank zahlreicher öffentlicher Angebote wie beispielsweise Tagesausflügen zu Bauernhöfen und kulinarischen Spaziergängen über eine hohe Akzeptanz und Wertschätzung der lokalen Landwirtschaft.

Die Nährstoffumsätze im Rahmen der landwirtschaftlichen Betriebe werden nun noch effektiver in regionalen Kreisläufen geführt als es derzeit schon der Fall ist und lassen somit eine Entstehung schädlicher Stoffausträge, die zur Verschmutzung des Grund- und Oberflächenwassers führen könnten, erst gar nicht zu, wobei eine solche Problemlage auch derzeit im Landkreis Gießen nicht besteht. Von dem dadurch entstehenden ökologisch zuträglicheren Zustand der lokalen Ökosysteme profitieren auch direkt die Bürgerinnen und Bürger im Landkreis Gießen, und zwar nicht nur durch optisch ansprechende Erholungslandschaften, sondern auch durch die Gewissheit, sich in einer für Mensch und Tier gesunden Umwelt zu befinden (Wirz et al., 2017).

Ferner setzt sich der Landkreis Gießen im Bereich der Viehhaltung dafür ein, dass alle Nutztiere entsprechend ihren Bedürfnissen artgerecht gehalten werden, was sich beispielsweise wiederum im Zugang zu Freiland oder auf Robustheit, Lebensleistung und Mehrnutzungsformen ausgerichteten Zuchtzielen wiederspiegelt (Wirz et al., 2017).

4.1.4 Resilienz & Anpassungsfähigkeit

Die strukturelle Aufstellung der landwirtschaftlichen Betriebe im Landkreis Gießen hat sich von dem abnehmenden Trend der vergangenen Jahre erholt und die Anzahl und Variation der landwirtschaftlichen Betriebe ist nun auf einem stabilen Niveau angesiedelt. Dadurch, dass die Betriebsstrukturen diversifizierter geworden sind, wurden sie auch gleichzeitig deutlich resilienter und anpassungsfähiger gegenüber Marktschwankungen oder Kalamitäten beispielsweise seitens der Auswirkungen des Klimawandels (Wirz et al., 2017). Durch stabile und funktionsfähige Kooperationen mit regionalen Großabnehmern insbesondere auch im Bereich der Erzeugung von biogenen Rohstoffen (Bioenergie) wird die finanzielle Basis der Landwirte sichergestellt und gleichzeitig ein Beitrag zur Stärkung der regionalen Wertschöpfung geleistet.

Um eine anpassungsfähige und resiliente Landwirtschaft im Bereich des Pflanzenbaus sicherzustellen, werden im Einklang mit dem technischen Fortschritt im Bereich der Züchtung, Anbautechnik sowie biologischem Pflanzenschutz zunehmend verbesserte und an den Klimawandel angepasste Anbaumethoden und resistentere Pflanzensorten verwendet, die sich ebenso als wirkungsvoll gegen neu aufkommende Schaderreger bewährt haben (Wirz et al., 2017).

4.2 Die Vision einer nachhaltigen und an das zukünftige Klima angepassten Forstwirtschaft

Neben der Landwirtschaft ist auch die Forstwirtschaft ein Bereich, der zwar auf der einen Seite gegenüber kurzfristigen Veränderungen eher widerstandsfähig und träge reagiert aber auf der anderen Seite dennoch einen klimasensitiven und für die Wirtschaft und die Gesellschaft als Ganzes überaus wichtigen Bereich darstellt. Mit dem Voranschreiten des Klimawandels und den auch unter den günstigsten Szenarien zu erwartenden Anstieg der globalen Mitteltemperatur wird die Forstwirtschaft auch in den Regionen Mitteleuropas Veränderungen des Verlaufes des Wetters und der Witterung wie beispielsweise Temperaturerhöhungen, Verminderung der Niederschläge sowie Extrem-Wetterereignissen ausgesetzt sein werden (UBA, 2007). Da die für die Forstwirtschaft üblichen Planungszeiträume von großen Laufzeiten ausgehen werden Bäume und waldbauliche Maßnahmen, die in der Gegenwart gepflanzt und durchgeführt werden, zwangsweise einer veränderten Umwelt in der Zukunft unterliegen, welche voraussichtlich mit zahlreichen Unsicherheiten und ungünstigen klimatischen Bedingungen behaftet sein wird (Kölling und Zimmermann, 2007). So wird der höhere CO_2-Gehalt der Atmosphäre auf direktem und indirektem Wege Einfluss auf das Wachstums- und Entwicklungsvermögen der Pflanzen und Bäume ausüben, indem durch die Variabilität des Wetters und der Witterung, mitsamt der Einflüsse von Nässe-, Trocken-, Hitze- oder Kälteperioden, sich die Standortfaktoren verändern werden sowie eine vermehrte Ausbreitung und der Befall mit tierischen Schädlingen und Schaderregern, aufgrund der sie begünstigenden Klimabedingungen, zu Tage treten wird (Chmielewski, 2007).

Dies führt zu der Notwendigkeit bei der Waldbewirtschaftung und auf Seiten der Waldeigentümer rasch zu handeln und waldbauliche Entscheidungen trotz zahlreicher Unsicherheiten bei notwendigen biologischen aber auch finanziellen Entscheidungsgrundlagen vornehmen zu müssen, die stets mit lang andauernden Konsequenzen verbunden sind (Kölling et al., 2009). So wird es, ausgehend von den prognostizierten Auswirkungen des Klimawandels, unumgänglich sein, die aktuellen Forstbestände auf den Klimawandel vorzubereiten und dabei einen nachhaltigen Waldumbau mit Mischwäldern und Baumarten, die sich mit ihren ökologischen Eigenschaften den auf einem Standort zukünftig zu erwartenden klimatischen Bedingungen decken, in die Wege zu leiten und voranzubringen (Chmielewski, 2007; Kölling et al., 2009). So kann beispielsweise der heute weit verbreitete, da wirtschaftlich ertragreiche Anbau der Fichte in einigen Regionen Deutschlands bereits durch einen geringen Temperaturanstieg gefährdet sein. Im Sinne einer Anpassung an den Klimawandel, aber auch einer Risikominderung vor zukünftigen Ertragseinbußen, wird es zukünftig mehr und mehr notwendig sein, einen Waldumbau hin zu besser an die klimatischen Bedingungen angepassten Baumarten, wie beispielsweise der Buche vorzunehmen (Kölling et al., 2009).

Durch solch einen klimaangepassten Waldumbau sowie einer zunehmenden Verlagerung von einer in kurzen ökonomischen Zeiträumen agierenden Forstwirtschaft hin zu einer noch stärker langfristig sowie vorwiegend auf biologische Aspekte ausgerichteten Forstwirtschaft, kann der Waldbestand bis zum Jahr 2050 ohne größere Ertragseinbußen gesichert werden. Durch einen Ausbau von Kooperationen zwischen Waldbesitzern, einer regionalen Vermarktung sowie einer Förderung des Wissenstransfers zwischen forstwirtschaftlichen Institutionen, gelingt viel mehr eine Intensivierung der Forstwirtschaft im Landkreis Gießen und damit ein langfristiger Ausbau der Funktion als Treibhausgas-Senke.

5 Treibhausgas-Emissionen der Landwirtschaft im Landkreis Gießen

5.1 Methodisches Vorgehen

Die Treibhausgas-Emissionsberechnungen für den Landkreis Gießen und seine kreisangehörigen Städte und Gemeinden beruhen im Wesentlichen auf dem Report zu Methoden und Daten (RMD) des Johann Heinrich von Thünen-Instituts 2016 (Haenel et al., 2016). Der angewandte Berichtsband dokumentiert die im deutschen landwirtschaftlichen Inventarmodell GAS-EM integrierten Berechnungsverfahren zu den gas- und partikelförmigen Emissionen aus der Tierhaltung und dem Pflanzenbau. Diese Berechnungsverfahren beruhen in erster Linie auf internationalen Regelwerken (IPCC 2006) wurden aber in den letzten Jahren fortwährend weiterentwickelt und benutzen teilweise abweichende Methoden, um das landwirtschaftliche Inventar und die deutsche landwirtschaftliche Situation besser abbilden zu können.

Als wesentliche Datengrundlage dienen neben der Agrarstrukturerhebung 2016 für Hessen zahlreiche statistische Berichte des Bereiches Land- und Forstwirtschaft (Landwirtschaftszählung, Gemeindestatistik, Flächenerhebung etc.) des Hessischen Statistischen Landesamtes (HSL), Wiesbaden.

Der Bereich Landwirtschaft im Landkreis Gießen umfasst die Emissionen aus der Viehhaltung und der landwirtschaftlichen Bodennutzung.

Dabei wurden für den Bereich der Tierhaltung folgende 6 Emissionsquellen identifiziert und berechnet, die hauptsächlich den Ausstoß von Methan (CH_4) und Distickstoffmonoxid/Lachgas (N_2O) als treibhauswirksame Klimagase verursachen:

- Wirtschaftsdüngerausbringung
- Wirtschaftsdüngermanagement (Lagerung)
- Verdauung des Viehbestandes (enterische Fermentation)
- Stallbürtige Emissionen (Haltungssysteme)
- Emissionen durch den Weidegang des Viehs
- Emissionen durch den Strom- und Wärmeenergieverbrauch in der Viehhaltung

Um den Bedingungen der deutschen Landwirtschaft besser entsprechen zu können, wurde neben den im Thünen Report angewandten Methoden ergänzende Literatur für die einzelnen Tierklassen und Emissionsquellen hinzugezogen (KTBL, 2004, 2014; Averberg et al., 2009; Dämmgen, Haenel, Rösemann, Brade, et al., 2010; Dämmgen, Haenel, Rösemann, Eurich-Menden, et al., 2010; Dämmgen, Rösemann, et al., 2012; Dämmgen, Schulz, et al., 2012; Haenel und Rösemann, 2011; Klausing et al., 2011; Dammgen et al., 2012; WWF, 2012; EMEP, 2013; BDEW, 2016; Icha und Kuhs, 2016).

Im Bereich der Nutzung landwirtschaftlicher Böden wurden die im Folgenden genannten 5 Emissionsquellen identifiziert, bei denen Distickstoffmonoxid/Lachgas (N_2O)- und direkte CO_2-Emissionen als treibhauswirksame Klimagase überwiegen:

- Betriebsmitteleinsatz für Acker und Grünland, darunter anorganische Stickstoff (N)-, Phosphor (P_2O_5)-, Kalium (K_2O)-Dünger, synthetische Pflanzenschutzmittel (PSM) und der Dieselverbrauch durch landwirtschaftliche Maschinen und Geräte
- Kalkung landwirtschaftlicher Flächen
- Ernterückstände durch landwirtschaftliche Kulturen
- Emissionen durch den ausgewaschenen und abgeflossenen Stickstoff
- Emissionen durch die atmosphärische Deposition von reaktiven Stickstoff-Spezies

Neben den im Thünen Report angewandten Methoden wurde auch hierbei ergänzende Literatur für die Berechnung von Emissionsquellen, insbesondere für den Betriebsmitteleinsatz, hinzugezogen (Knoblauch et al., 2009; Heyer, 2010; Wendland et al., 2012; Destatis Wiesbaden, 2013; Schmidt, 2014).

5.2 Status-Quo der Treibhausgas-Emissionen in der Landwirtschaft

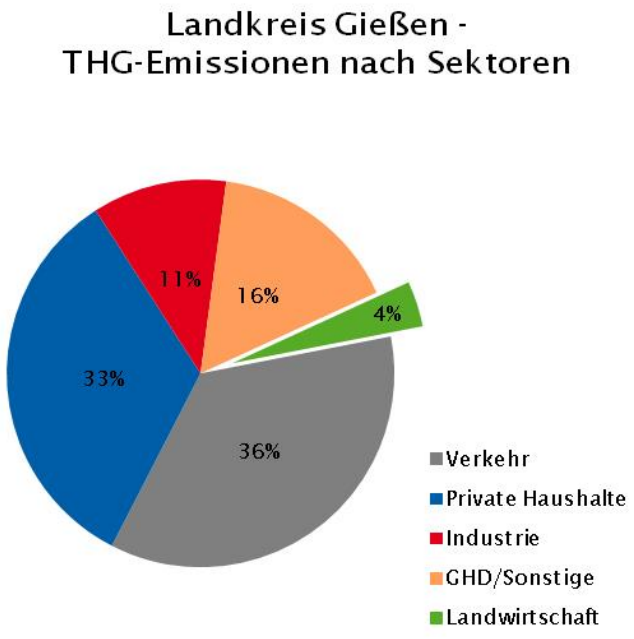


Abbildung 8: Aufteilung der Treibhausgas (THG)-Emissionen im Landkreis Gießen nach Sektoren im Jahr 2014 bzw. im Jahr 2016 für die Landwirtschaft (Quelle: Klimaschutzplaner, 2017).

Im Jahr 2016 wurden durch den landwirtschaftlichen Bereich insgesamt Treibhausgas-Emissionen in Höhe von etwa 90.000 t $CO_{2äq}$ ausgestoßen (Tab. 5). Davon wurden über 50 % alleine durch die vier Kommunen Grünberg, Hungen, Laubach und Lich emittiert, auf die im Durchschnitt jeweils 3-4 mal so hohe Emissionen entfallen wie auf die anderen Kommunen (Abb. 9).

Insgesamt betrachtet, ist die Landwirtschaft im Landkreis Gießen für etwa 4 % der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Im Vergleich dazu sind Verkehr und Private Haushalte mit jeweils etwa 1/3 der Treibhausgas-Emissionen die größten Emittenten, gefolgt von Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD)/Sonstige sowie der Industrie (Abb. 8).

CO_2 ist zwar mengenmäßig das am größten ausgestoßene Treibhausgas (ca. 22.000 t), jedoch ist der prozentuale Anteil an den Emissionen jeweils bei N_2O (39 %) und CH_4 (37 %) fast doppelt so groß (Tab. 6).

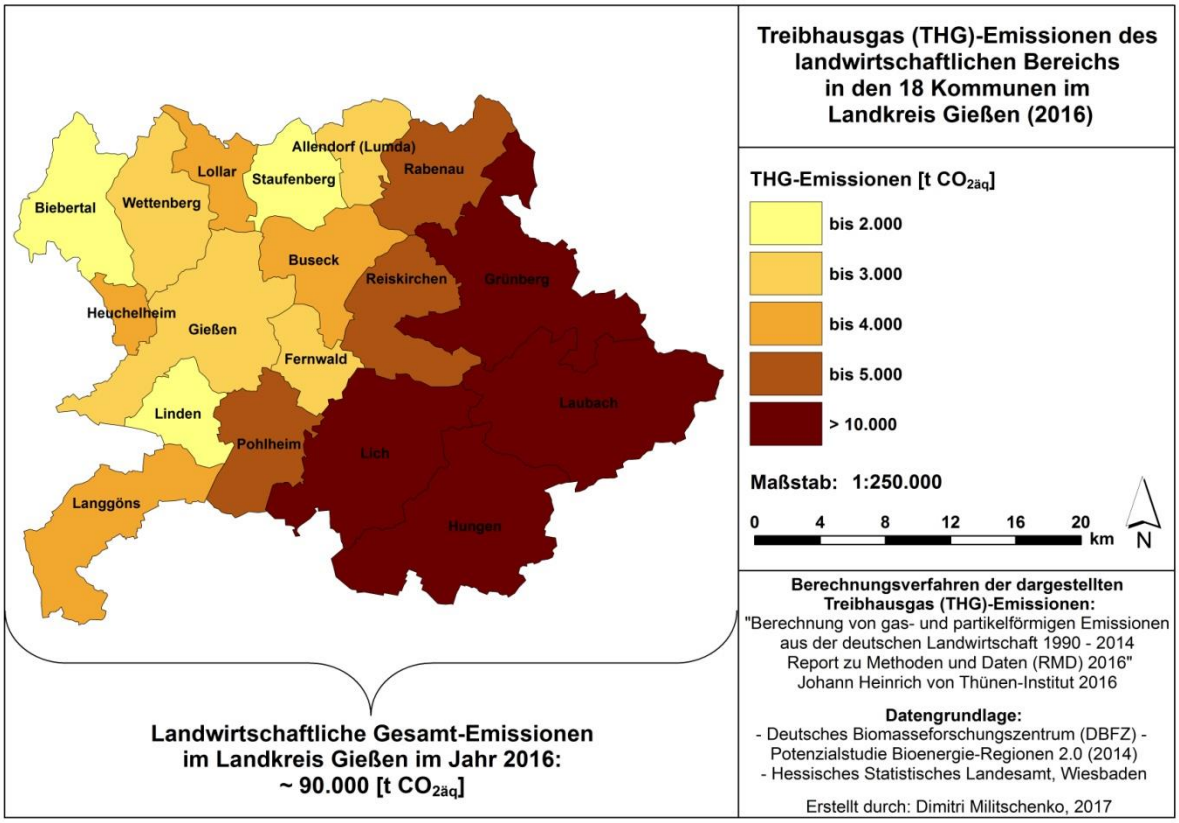


Abbildung 9: Höhe der Treibhausgas (THG)-Emissionen des landwirtschaftlichen Bereichs in den 18 Kommunen im Landkreis Gießen im Jahr 2016, dargestellt in einem graduellen Farbverlauf von blass-gelb (bis 2.000 t $CO_{2äq}$) bis dunkel-rot (> 10.000 t $CO_{2äq}$) (Datenquelle: (DBFZ, 2014).

Tabelle 5: Aufteilung der gesamten Treibhausgas (THG)-Emissionen [t $CO_{2äq}$] der Landwirtschaft im Landkreis Gießen auf die 18 kreisangehörigen Kommunen in dem Jahr 2016.

Landkreis/Kommune	THG-Emissionen [t $CO_{2äq}$]	Anteil an Gesamt-Emissionen [%]
Landkreis Gießen	90.095	100
Stadt Allendorf (Lumda)	2.466	3
Gemende Biebertal	1.684	2
Gemeinde Buseck	3.123	4
Gemeinde Fernwald	2.133	2
Universitätsstadt Gießen	2.754	3
Stadt Grünberg	12.076	14
Gemeinde Heuchelheim	3.079	3
Stadt Hungen	13.577	15
Gemeinde Langgöns	3.058	3
Stadt Laubach	11.932	13
Stadt Lich	11.014	12

Stadt Linden	1.627	2
Stadt Lollar	3.409	4
Stadt Pohlheim	5.316	6
Gemeinde Rabenau	4.949	6
Gemeinde Reiskirchen	4.066	5
Stadt Staufenberg	980	1
Gemeinde Wettenberg	2.057	2

Tabelle 6: Daten zum landwirtschaftlichen Energieverbrauch und Emissionen des Landkreises Gießen in dem Jahr 2016.

Energieverbrauch und Emissionen 2016		
Energieverbrauch in der Viehhaltung [MWh][1]	Stromverbrauch	Heizenergieverbrauch
Milchkühe	1.600	0
Mastschweine	130	200
Zuchtsauen	400	1.400
Gesamt Treibhausgas-Emissionen in [t $CO_{2äq}$]		**90.095**
	[t]	Anteil an den Gesamt-Emissionen [%]
CH_4-Emissionen [t]	1.332	37
N_20-Emissionen [t]	117	39
direkte CO_2-Emissionen [t]	21.908	24
weitere Emissionen (NO, N_2) [t]	354	
Treibhausgas nach Emissionsquelle	[t $CO_{2äq}$]	Anteil an Gesamt-Emissionen [%]
Betriebsmitteleinsatz Acker und Grünland (CO_2)		
anorg. N-, P (P_2O_5)-, K (K_2O)-Dünger	7.000	8
Pflanzenschutzmittel (PSM)	450	0,5
Diesel (Mittelwert)[2]	10.800	12
Kalkung (CO_2)	3.600	4
Ernterückstände (N_2O)	5.500	6
Wirtschaftsdüngerausbringung (N_2O)	7.300	8
Wirtschaftsdüngerlagerung (CH_4, N_2O)	12.000	13
Verdauung des Viehbestandes (CH_4)	25.400	28
Stallbezogene Emissionen (N_2O)	750	1
Weidegang (N_2O)	8.850	10
Strom- und Wärmeenergieverbrauch Viehhaltung (Milchkühe, Mastschweine, Zuchtsauen) (CO_2)	1,6	0,002
Ausgewaschener und abgeflossener Stickstoff (N_2O)	5.900	6,5
Deposition von reaktivem Stickstoff (N_2O)	2.500	3

[1] – (WWF, 2012; BDEW, 2016; Icha und Kuhs, 2016)
[2] – Durchschnitt für Ackerbaubetriebe/Grünlandbetriebe, gemittelt aus dem min. Dieselverbrauch (90/80 l/ha/a) und max. Dieselverbrauch (130/120 l/ha/a) = Ackerbaubetriebe 110 l/ha/a und Grünlandbetriebe 100 l/ha/a (Schmidt, 2014)

Unterteilt man die gesamten Treibhausgas-Emissionen nach der jeweiligen Emissionsquelle (vgl. auch Tab. 6), dann zeigt sich, dass die Emissionsquellen aus dem Bereich der Viehhaltung, im Vergleich zu denjenigen aus der Bodennutzung, mit etwa 60 % den größeren Anteil an den Gesamtemissionen einnehmen. Dabei wird vor allem durch die Verdauung des Viehbestandes (enterische Fermentation) und den Betriebsmitteleinsatz bei der Acker- und Grünlandnutzung der größte Anteil an Treibhausgas-Emissionen frei (Abb. 10).

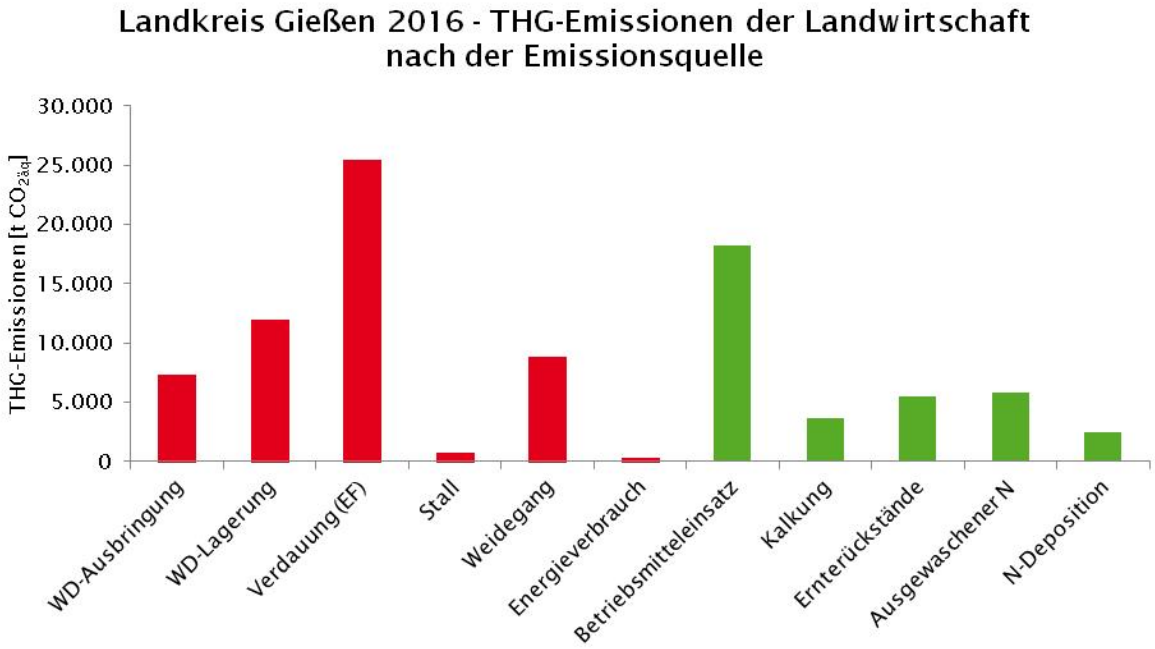


Abbildung 10: Aufteilung der landwirtschaftlichen Treibhausgas (THG)-Emissionen im Landkreis Gießen in dem Jahr 2016 nach den jeweiligen Emissionsquellen im Bereich der Viehhaltung [rot: Wirtschaftsdünger (WD)-Ausbringung, Wirtschaftsdünger (WD)-Lagerung, Verdauung des Tierbestands (enterische Fermentation EF), stallbürtige Emissionen (Haltungssysteme), Weidegang, Energieverbrauch in der Viehhaltung (Strom und Wärme)] sowie im Bereich der Bodennutzung [grün: Betriebsmitteleinsatz, Kalkung, Ernterückstände, ausgewaschener und abgeflossener Stickstoff (N), Deposition von reaktivem Stickstoff (N)].

Abschließend sei an dieser Stelle noch erwähnt, dass die Gesamtmenge an emittierten Treibhausgasen im Landkreis Gießen (ca. 90.000 t $CO_{2äq}$) relativ typisch für eine solche eher ländlich geprägte Region dieser Größe ist; im Vergleich zu Regionen aber, die durch intensive Landwirtschaft geprägt sind, wie im Westen Niedersachsens oder in einigen Bereichen Schleswig-Holsteins, Brandenburgs oder Thüringens, doch deutlich geringer ist (Triebe, 2007).

6 Potenziale zur Bindung von Treibhausgas-Emissionen in der Forstwirtschaft im Landkreis Gießen

6.1 Holzeinschlag und Energieholz-Potential

Die Dritte Bundeswaldinventur (2012) verzeichnet für das Land Hessen je nach Eigentumsart des Waldes unterschiedliche Holzeinschlags-Raten bzw. Vorräte des ausgeschiedenen Bestandes (in m^3/ha pro Jahr); für Privatwald (9,6 m^3/ha pro Jahr); für Körperschaftswald (10,4 m^3/ha pro Jahr); für Landes-Staatswald (10,1 m^3/ha pro Jahr); für Bundes-Staatswald (9,3 m^3/ha pro Jahr) (BMEL, 2014). Weiterhin geht aus den Potenzialergebnissen für forstwirtschaftliche Biomassen der Begleitforschung Bioenergie-Regionen 2.0 sowie laut Aussage von Hessenforst Kassel (Brasche et al., 2011) für die Region Landkreis Gießen hervor, dass beim Staatswald und Privatwald eine maximale energetische Verwertung in Höhe von 1,4 m^3/ha pro Jahr zu erwarten ist. Bei einer aktuellen energetischen Verwertung von 0,65 m^3/ha pro Jahr im Staatswald und 0,7 m^3/ha pro Jahr im Privatwald (genutzte Energieholzmenge), ist dementsprechend mit 0,75 bzw. 0,7 m^3/ha pro Jahr an bislang ungenutztem Potenzial (ungenutzte Energieholzmenge) zu rechnen (DBFZ, 2014). Somit ergibt sich in der Summe aller Wald-Eigentumsarten für den Landkreis Gießen im Jahr 2014 ein Holzeinschlag in Höhe von etwa 300.000 m^3; eine zu dem Zeitpunkt zur energetischen Verwertung genutzte Holzmenge von ca. 20.000 m^3 und damit auch eine leicht höhere noch ungenutzte Energieholzmenge in Höhe von 22.000 m^3, deren gesamte Energiemenge (ca. 56,6 GWh) bei einer thermischen Verwertung zu CO_2-Emissions-Einsparungen durch die Substitution fossiler Brennstoffe in Höhe von etwa 15.000 t $CO_{2äq}$ führen würde (Tab. 7).

Tabelle 7: Holzeinschlag und Energieholz-Potenziale unterteilt nach Eigentumsart für den Landkreis Gießen (2014) (Quelle: Dritte Bundeswaldinventur (2012) (BMEL, 2014); Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ) - Potenzialstudie Bioenergie-Regionen 2.0 (DBFZ, 2014)).

	Gesamt	Privatwald	Körperschaftswald	Landes-Staatswald	Bundes-Staatswald
Waldfläche [ha]	30.024	7.350	10.900	11.500	274
Holzeinschlag [m^3]	300.000	70.500	113.300	116.000	3.000
Genutzte Energieholzmenge [m^3]	20.000	5.150	7.100	7.500	209
Ungenutzte Energieholzmenge [m^3]	22.000	5.150	8.200	8.600	242
Brennwert der ungenutzten Energieholzmenge [GWh]	56,6	13,1	20,9	22	0,6

6.2 Ergebnisse aus der Potenzialerhebung Bioenergie-Regionen 2.0 Mittelhessen

Eine Bestimmung der technischen Biomassepotenziale in einigen Bioenergie-Regionen Mittelhessens wurde im Rahmen der Begleitforschung zur Fördermaßnahme Bioenergie-Regionen 2.0 durch das Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ), gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), im Zeitraum 2012-2014 durchgeführt (DBFZ, 2014). Diese Bestimmung der Potenziale zahlreicher Biomassefraktionen (Landwirtschaftliche Biomassen, Forstwirtschaftliche Biomassen, Abfälle und Reststoffe) hatte zum Ziel, neben der Berechnung, ebenso die Darstellung der technischen Potenziale in Datenblättern, Karten etc. möglichst in greifbare Zahlen zu übersetzen. Die Aussagen beziehen sich daher auf die Anzahl an potenziell mit Strom (unterstellter Wirkungsgrad von 37 % & Strombedarf von 2.500 kWh/Jahr) oder Wärme (unterstellter Wirkungsgrad von 45 % & Wärmebedarf 10.000 kWh/Jahr) versorgbaren Haushalten. Dabei ist zu beachten, dass das technische Potenzial sowohl die ungenutzte als auch die derzeit bereits für den Betrieb von Feuerungsanalagen in Privathaushalten genutzte Energiemenge beinhaltet.

Für die Bioenergieregion Mittelhessen mit der Teilregion Landkreis Gießen wurde im Bereich der forstwirtschaftlichen Biomassen (Technisches Potenzial des Einschlags) für das Bezugsjahr 2011 ein technisches Gesamtpotenzial in Höhe von etwa 1.450.00 GJ/Jahr (1 Gigajoule entspricht etwa 278 kWh) errechnet, womit entweder der Jahresenergiebedarf an Strom von etwa 60.000 Haushalten oder an Wärme von etwa 18.000 Haushalten gedeckt werden könnte (Tab. 8). Daten zum technischen Potenzial des ungenutzten Zuwachses im Forstbereich lagen zum Zeitpunkt der Bearbeitung dieses Berichtes nicht vor.

Tabelle 8: Basisdaten und technisches Potenzial der forstwirtschaftlichen Biomassen (Nutzbarer Einschlag in GJ/Jahr; umgerechnet in Anzahl an Haushalten, deren Jahresenergiebedarf an Strom oder Wärme damit gedeckt werden könnte) der Bioenergieregion Landkreis Gießen für das Bezugsjahr 2011 (Quelle: Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ) - Potenzialstudie Bioenergie-Regionen 2.0 (DBFZ, 2014)).

	Waldfläche 2011	Nutzbarer Zuwachs Derbholz	Einschlag Derbholz	energ. genutztes Holz & Rinde	nicht verwertetes Derbholz	Nutzbarer Einschlag	Haushalte-Strom	Haushalte-Wärme
Einheit	[ha]	t atro/a	t atro/a	t atro/a	t atro/a	GJ/a	Anzahl	Anzahl
Landkreis Gießen	30.105	146.745	99.156	23.566	13.955	1.448.111	59.333	18.101

6.3 Kohlenstoffvorrat

Der Kohlenstoffspeicher eines Waldes setzt sich stets aus verschiedenen Quellen zusammen, die zu unterschiedlichen Anteilen in den gesamten Kohlenstoffvorrat einfließen. Zum einen gehört die lebende (ober- und unterirdische) Baumbiomasse dazu, die aus dem Stamm, der Rinde, Ästen und Blättern sowie den Samen und den lebenden Grobwurzeln besteht. Zum anderen zählt aber auch die tote Baumbiomasse bzw. das Totholz dazu, wozu die gesamte tote oberirdische Holzmasse gehört. Daneben steuern noch die aus Gräsern und Kräutern bestehende Bodenvegetation, die frisch abgestorbene organische Streuauflage sowie die darunter befindlichen Mineralböden zum Kohlenstoffvorrat bei (Oehmichen et al., 2011). Der größte Anteil an Kohlenstoff im Forst ist in der lebenden Baumbiomasse (ca. 114 t C/ha) und den Mineralböden (ca. 68 t C/ha) gebunden, gefolgt von der Streuauflage (etwa 20 t C/ha), dem Totholz (etwa 3 t C/ha) und letztendlich der Bodenvegetation (etwa 1 t C/ha) (Oehmichen et al., 2011). Berücksichtigt man den Anteil der Nichtholzbodenfläche (4,6 %) und bestimmt den gesamten Kohlenstoffvorrat der Holzbodenfläche im Landkreis Gießen im Jahr 2014, dann ergibt sich dafür ein Wert in Höhe von etwa 5,9 Mio. t C, an dem die lebende Baumbiomasse und die Mineralböden den größten Anteil ausmachen (Abb. 11).

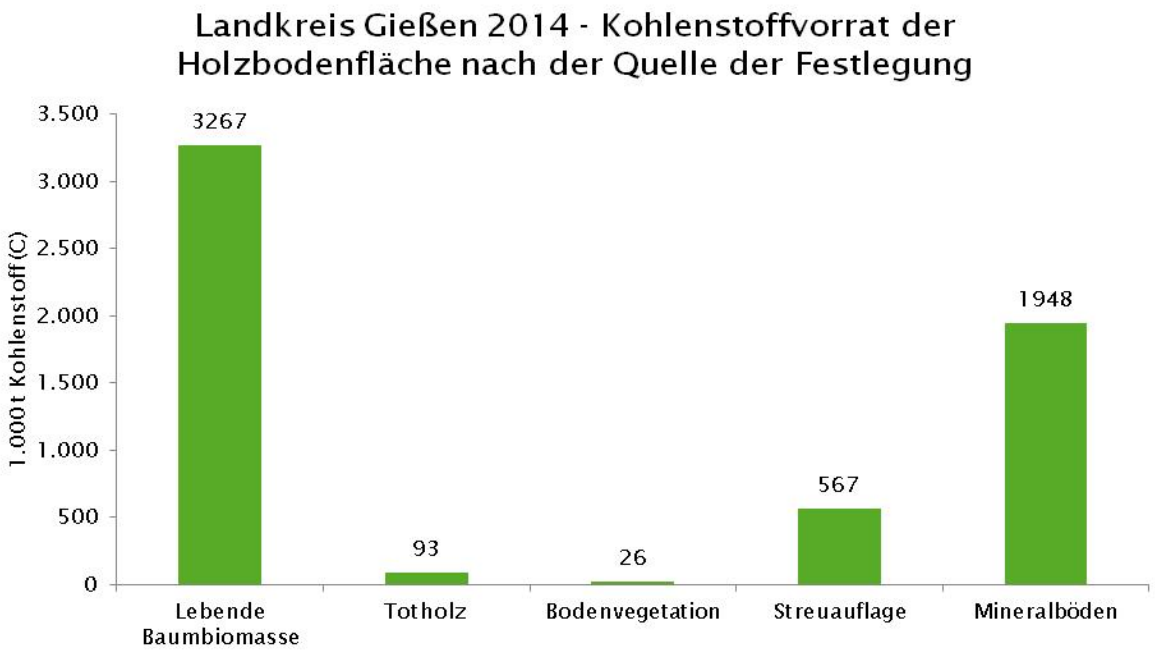


Abbildung 11: Unterteilung des gesamten Kohlenstoffvorrats (Summe ca. 5.900.000 t C) der Holzbodenfläche (ca. 28.650 ha) im Landkreis Gießen 2014 nach der jeweiligen Quelle der Kohlenstoff-Festlegung/Speicherung im Forst – Lebende Baumbiomasse, Totholz/tote Baumbiomasse, Bodenvegetation, Streuauflage, Mineralböden.

7 Treibhausgas-Emissionen und Entwicklung der Landwirtschaft im Landkreis Gießen – Trend-Szenario bis 2050

Exakte Prognosen, wie sich ein bestimmter Bereich in den nächsten Jahrzehnten entwickeln wird, stellen stets ein schwieriges Unterfangen dar, welches mit vielen Unsicherheiten behaftet ist. Dies gilt auch im Besonderem für den landwirtschaftlichen Bereich, der zwar einerseits über langfristig stabile Grundpfeiler verfügt, sich aber den politischen Entwicklungen, dem technischen Fortschritt, Änderungen im Klima und der Witterung sowie Trends von Seiten der Verbraucherinnen und Verbraucher dennoch nicht entziehen kann. Vor allem eher ländlich geprägte Landkreise und Regionen, wie der Landkreis Gießen, blicken auf teilweise große strukturelle Veränderungen in der Landwirtschaft zurück und lassen trotz eines scheinbar beständigen Zustandes viel Unsicherheiten darüber offen, wie sich ihre Zukunft entwickeln könnte.

Genaue Voraussagen und Annahmen, wie sich bestimmte Landkreise oder einzelne Regionen, vor allem im landwirtschaftlichen Bereich, in den nächsten 30 bis 40 Jahren entwickeln werden finden sich in der Regel nicht. Aufgrund der Vielzahl an Unsicherheiten existieren solche Prognosen nur auf Landes bzw. Bundes-Ebene und sind auch dort stets unter Vorbehalt und eher nüchtern zu betrachten.

Laut ausgewählten Strukturdaten und Landwirtschaftszählungen des Hessischen Statistischen Landesamtes ist im Landkreis Gießen bereits seit den 1980er Jahren ein deutlicher Rückgang der Nutztierbestände zu verzeichnen, mit den größten Rückgängen in der Rinder-, Schweine- und Geflügelhaltung. Dieser abnehmende Trend führt sich einerseits, in abgemilderter Form, aktuell fort, scheint aber auch andererseits in den kommenden Jahrzenten abzuflachen bzw. sich auf einem eher leicht niedrigeren Niveau als derzeit einzupendeln. Das Fehlen von lokalen landwirtschaftlichen Infrastruktureinrichtungen wie beispielsweise eines zentralen Schlachthofs oder anderen Verarbeitungsstätten tierischer Erzeugnisse, könnte zu dieser Entwicklung beitragen bzw. die Entwicklung eines abnehmenden Tierbestandes fördern. Weiterhin sollen neben verbesserten Tierhaltungsbedingungen und Hygienestandards in der konventionellen Landwirtschaft auch Verbesserungen auf der technischen Seite in den kommenden Jahren Einzug halten (Wirz et al., 2017). So könnten im Vergleich zum Status Quo des Jahres 2016 im Landkreis Gießen durch verbesserte Techniken in der Wirtschaftsdünger-Ausbringung wie beispielweise Güllegrubber und Injektionsverfahren oder bei der Wirtschaftsdünger-Lagerung unter Verwendung natürlichen Schwimmdecken, Abdeckungen, Zelten etc. Treibhausgas-Emissionen in Höhe von 7-12 % in diesen Bereichen gesenkt werden (Haenel et al., 2016). Änderungen in den Treibhausgas-Emissionen im Bereich der Verdauung (enterische Fermentation) von Nutztieren, bedingt durch angepasste Fütterungsmethoden, wie z.B. in (Külling et al., 2002; McGinn et al., 2004; Beauchemin und McGinn, 2005; Martin et al., 2008) diskutiert, werden im Sinne einer konservativen Kalkulation für den Landkreis Gießen nicht berücksichtigt.

Im Bereich der Bodennutzung führt technologischer Fortschritt bei der Düngung, Züchtung und dem Pflanzenschutz dazu, dass der Einsatz von synthetischen Dünge- und Pflanzenschutzmitteln weiterhin optimiert wird. Formulierungen von effizienteren Stickstoffdüngern und ein produktiverer Umgang, der zu geringeren Stickstoff-Überschüssen führt, tragen durch verringerte Lachgas-Emissionen ebenfalls zur Reduktion von Treibhausgasen in der Landwirtschaft bei (Flessa et al., 2012).

Der Betriebsmitteleinsatz im landwirtschaftlichen Bereich (N, P, K-Dünger, Pflanzenschutzmittel, Diesel etc.) würde sich in den nächsten Jahren aufgrund der bereits hohen technischen Standards nur geringfügig (etwa 10 %) reduzieren lassen (Osterburg, Kätsch, et al., 2013). Durch bereits teilweise schon sehr hohe Erträge wird das Ertragsmaximum landwirtschaftlicher Feldkulturen bald erreicht werden und wird höchstens durch Fortschritte in der Pflanzenzüchtung und Genetik vorangetrieben. Somit werden Ertragssteigerungen in den kommenden Jahrzehnten je nach Kultur von bis zu 18 % erwartet (Osterburg, Kätsch, et al., 2013; Wirz et al., 2017).

Ferner ist die Landwirtschaft aber auch eng mit den Folgen und Auswirkungen des Klimawandels verknüpft und wird durch veränderte Witterungsereignisse (Temperatur, Niederschlag) oder das verstärkte Aufkommen von Extremwetter- und Schadensereignissen sowie Schädlings- und Pflanzenkrankheitswellen betroffen sein. Hitzewellen, lang anhaltende Trockenperioden und Starkregenereignisse, die die Ertragsunsicherheit weiter anheben, werden sich in den Regionen Mittel- und Südhessens zunehmend etablieren und nicht nur primär die landwirtschaftlichen Kulturen beeinflussen (z.B. künftiger Anbau von Soja) sondern auch die Lebensräume und Lebensbedingungen von heimischen Pflanzen- und Tierarten bzw. –gesellschaften nachhaltig verändern (HMUKLV, 2017).

Weitere strukturelle Veränderungen im Landkreis Gießen betreffen die landwirtschaftliche Betriebsstruktur. Der Trend der vergangenen Jahre hin zur Abnahme landwirtschaftlicher Betriebe, vor allem kleine, im Nebenerwerb geführte Betriebe, wird sich aller Wahrscheinlichkeit nach fortsetzen. Die Schlaggröße sowie die Größe der verbleibenden Betriebe werden dagegen zunehmen, genauso wie der Grad der Spezialisierung auf einzelne, lukrative Produktionsbereiche. Dadurch gehen auch häufig artenreiche Landwirtschaftsflächen sowie zahlreiche Landschaftsstrukturelemente wie Hecken oder Waldinseln allmählich zurück, womit die Abnahme der biologischen Diversität innerhalb der Agrarökosysteme fortgeführt wird (Wirz et al., 2017).

Im Hinblick auf die Ausweitung der ökologisch bewirtschafteten landwirtschaftlichen Fläche ist in Deutschland in den letzten Jahren eine kontinuierliche Ausdehnung festzustellen, die besonders in der Zunahme des ökologisch bewirtschafteten Grünlandes sichtbar ist (BMEL, 2017). Da seit 2002 die Bundesregierung im Rahmen der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie für sich das Ziel zur Ausdehnung der ökologisch bewirtschafteten Fläche auf 20 % formuliert hat (Thünen-Institut, 2017) und im Landkreis Gießen derzeit (2016) etwa 14 % der landwirtschaftlichen Flächen ökologisch bewirtschaftet werden, wird hierbei angenommen, dass es ausgehend von diesem relativ hohen Anteils bis 2050 möglich sein wird, etwa 40 % der Ackerflächen und etwa die Hälfte (50 %) der Grünlandflächen im Sinne des ökologischen Landbaus bewirtschaften zu lassen. Auf der anderen Seite wird durch die zunehmende Siedlungs- und Verkehrsfläche sowie durch Versiegelung und Brachfallen von sehr ertragsschwachen Standorten angenommen, dass zukünftig etwa 5 % der Acker- und Grünlandflächen aus der Nutzung gehen werden (Wirz et al., 2017).

Auch die demografische Entwicklung durch den höheren Anteil an älteren Menschen wird sich auf die gesamte Ernährungsweise (einerseits vermehrt gesundheitsbewusst, mit weniger tierischen Lebensmitteln und Fleischprodukten aber andererseits mit mehr Convenience-Produkten und Fertiggerichten) und damit auch auf die Produktionsansprüche an die Landwirtschaft auswirken. Dabei spielt neben biologisch-hergestellten Lebensmitteln (Bio-Produkte) auch zunehmend die Regionalität beim Einkauf eine wichtige Rolle und wird sich zum entscheidenden Produktions- und Verkaufskriterium entwickeln (Wirz et al., 2017).

Tabelle 9: Zusammenfassende Darstellung der für das Trend-Szenario 2050 getroffenen Annahmen zur Berechnung der Trend-Treibhausgas-Emissions-Bilanz (Abb. 12) des Landkreises Gießen.

Annahmen – Trend Szenario 2050
Veränderung (Rückgang/Zunahme) der Nutztierbestände: Rinder: -13 %; Schweine: -34 %; Pferde: + 81 %; Schafe: -34 %; Ziegen: -34 %; Geflügel: -7 %
Verbesserte Tierhaltungsbedingungen (Vollspaltenböden, Außenklimaställe etc.), Wirtschaftsdüngerausbringung (Güllegrubber und Injektionsverfahren) und Wirtschaftsdüngerlagerung (Lagerung mit fester Abdeckung, Zelte, natürlicher Schwimmdecke)
Veränderung im Betriebsmitteleinsatz (Anorg. N-, P-, K-Düngung, Pflanzenschutzmittel, Diesel -10 %)
Zunahme der Hektarerträge landwirtschaftlicher Feldkulturen (Wachstumsfaktor: für Weizen, Roggen, Triticale, Gerste, Silomais, Körnermais 1,2; für Hafer, Kartoffeln 1,1; für Zuckerrüben, Winterraps 1,3)
Ausweitung der ökologisch bewirtschafteten landwirtschaftlichen Flächen (Acker 40 %; Grünland 50 %)
Nutzungsaufgabe ertragsschwacher landwirtschaftlicher Flächen wegen Versiegelung und Brachfallen (5 % aller Acker- und Grünlandflächen)

Unter den für die Treibhausgas-Berechnung relevantesten Annahmen eines solchen eher moderaten Entwicklungsverlaufes würden sich die gesamten Treibhausgas-Emissionen im Bereich der Landwirtschaft im Landkreis Gießen im Jahr 2050 nach derselben Berechnungsweise (Haenel et al., 2016) auf etwa 71.000 t $CO_{2äq}$ belaufen, was im Vergleich zum Status Quo-Jahr 2016 eine Reduktion um ca. 21 % (im Vergleich zum Masterplan-Bezugsjahr 1990 eine Reduktion um ca. 48 %) bedeuten würde (Abb. 12). Im Detail fallen dort die Emissionen aus dem Bereich der Viehhaltung um etwa 22 % (58 %) geringer und die Emissionen des Bereiches der Bodennutzung um ca. 20 % (19 %) geringer als im Jahr 2010 (1990) aus. Diese Ergebnisse stehen relativ gut in Übereinstimmung zu Treibhausgas-Reduktionsprognosen anderer Trendvorhersagen bis zum Jahr 2050 (Kirchner et al., 2009).

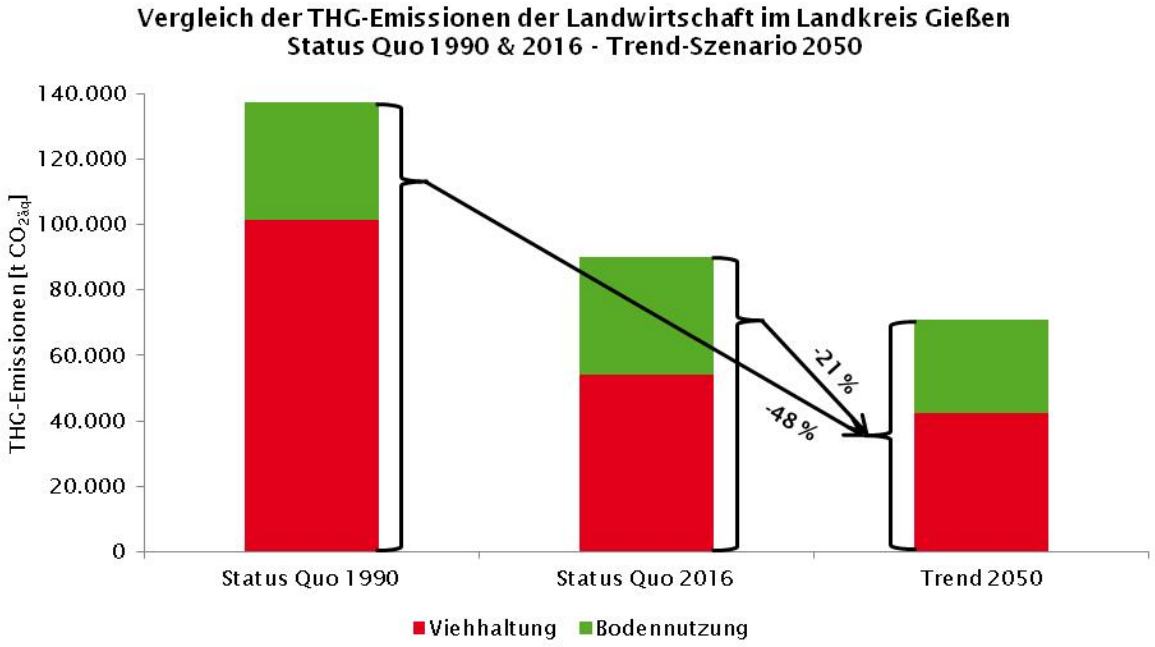


Abbildung 12: Vergleich der landwirtschaftlichen Gesamtemissionen (Summe der Emissionen aus Viehhaltung und Bodennutzung) zwischen dem Status Quo (für das Jahr 1990 und 2016 errechnete Emissionen) und dem Trend-Szenario 2050 im Landkreis Gießen.

8 Extrem-Szenarien zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen in der Landwirtschaft

Im Masterplan 100 % Klimaschutz wird, unter anderem, eine Senkung der Treibhausgas-Emissionen um 95 % im Vergleich zum Bezugsjahr 1990 angestrebt. Aus dem statistischen Datenmaterial und nach der vorgestellten Berechnungsweise (Haenel et al., 2016) geht hervor, dass die Treibhausgas-Emissionen im Bereich der Landwirtschaft im Jahre 1990 (ca. 137.000 t $CO_{2äq}$) im Vergleich zum Jahr 2016 um etwa 34 % höher lagen, was hauptsächlich an den fast doppelt so hohen Emissionen aus dem Bereich der Viehhaltung (101.500 t $CO_{2äq}$) im Jahr 1990 begründet liegt. Die Emissionen des Bereichs der Bodennutzung im Jahr 1990 (ca. 35.800 t $CO_{2äq}$) waren dagegen vergleichsweise gleich hoch.

Die angestrebten Ziele des Masterplans 100 % Klimaschutz wären im Bereich der Landwirtschaft allenfalls annähernd durch die nachfolgend dargestellten extremen Veränderungen zu erreichen. Diese wären jedoch weder rechtskonform (unter anderem Naturschutzrecht) noch politisch gewollt und auch aus ökologischer Sicht nicht zielführend. Mit den folgenden Ansätzen soll daher beispielhaft allein eine maximal (technisch) mögliche Reduktion/Einsparung der berechneten Treibhausgas-Emissionen, die in der Landwirtschaft im Landkreis Gießen angefallen sind, aufgezeigt werden (Extrem-Szenarien). Ziel ist es nicht die Extrem-Szenarien umzusetzen.

Im Wesentlichen soll es bei den Extrem-Szenarien um Folgendes gehen:

Alle als ertragsschwach identifizierten Ackerstandorte (Ertragspotenzial 1 bis 2,5, vgl. Abb. 1) sollen aus der konventionellen Nutzung genommen werden. Zur Hälfte soll hier Aufforstung stattfinden und zur anderen Hälfte sollen, wo es der Bodentyp zulässt, Kurzumtriebsplantagen (KUP) etabliert werden bzw. die Flächen, die nicht zum Anbau von KUP geeignet sind, sollen stattdessen zu ökologisch bewirtschaftetem Grünland umgenutzt werden.

Annahmen:

- Im Landkreis Gießen gelten 23 % (ca. 5.330 ha) aller Ackerflächen als ertragsschwach (HLNUG, 2002), davon werden in diesem Szenario etwa 3 % (ca. 180 ha) mit KUP (vgl. auch (Aust, 2012)), etwa 47 % (ca. 2.480 ha) mit Öko-Grünland und etwa 50 % zur Erstaufforstung (ca. 2.660 ha) genutzt
- Ökologische Bewirtschaftung im Grünland bedeutet, keine Pflanzenschutzmittel und anorganische N-Dünger, um 10 % reduzierter Dieselverbrauch (Hirschfeld et al., 2008)
- Erstaufforstung mit Mischbaumarten, die im Hinblick auf die prognostizierten Klimaveränderungen in der nahen Zukunft als eher resilient und besser angepasst gelten (Kölling und Zimmermann, 2007; Kölling, 2008; Staatsbetrieb Sachsenforst, 2014; Landwirtschaftskammer OÖ, 2016)
- Der Mischwald hätte bis zum Jahr 2050 8,5 Mio. t CO_2 aufgenommen (bei ca. 800 kg CO_2-Aufnahme pro Baum bzw. durchschnittlich 23 kg CO_2 pro Baum und Jahr und einem Trockengewicht bis 2050 von etwa 440 kg) (Ebert und Beimgraben, 2004; Hofer, 2007; KIT, 2012)
- Im Zeitraum von 2016 bis 2050 ergibt sich ein Holzbrennstoffertrag des Mischwaldes von etwa 160.000 t, eine theoret. Energiemenge von etwa 670 GWh (Heizwert 4,2 kWh/kg (Ebert und Beimgraben, 2004)) und damit eine Emissions-Vermeidung in Höhe von etwa 180.000 t $CO_{2äq}$ (StMELF, 2016)

- KUP-Anlagen werden etwa 20 Jahre lang bei einer 5-jährigen Umtriebszeit (Hybrid-Pappeln (Bielefeldt et al., 2008)) mit 4 Ernterotationen betrieben (Schirmer, 1996); 1 ha KUP-Pappeln liefern 8 t (atro) Hackschnitzel pro Jahr (Aust, 2012; Strohm et al., 2012). Bei 8 t (atro) Holzhackschnitzel pro ha und Jahr sowie einem Heizwert von etwa 18,4 MJ/kg (entsprechend 5,111 kWh/ kg (atro) (Wirkner, 2012)) wäre eine Energieausbeute in Höhe von etwa 40.900 kWh bzw. 40,9 MWh pro Hektar und Jahr möglich
- Die thermische Nutzung der von 2016 bis 2050 angefallenen Energie aus den Holzhackschnitzeln (theoret. Energiemenge ca. 257 GWh, Anlagenwirkungsgrade etc. nicht berücksichtigt) führt bei Substitution von Brennstoffen aus dem deutschen Strommix zu einer Emissions-Vermeidung in Höhe von etwa 68.000 t $CO_{2äq}$ (bei 264,6 g $CO_{2äq}$/kWh Wärmeenergie (WWF, 2012; BDEW, 2016; Icha und Kuhs, 2016)). Mit dieser Energiemenge könnte jährlich der Wärmeenergiebedarf von etwa 485 deutschen Haushalten bis zum Jahr 2050 gedeckt werden (Graichen et al., 2012)

Alle restlichen (d.h. abzüglich der ertragsschwachen Ackerstandorte) Ackerstandorte und alle Grünlandstandorte sollen von einer konventionellen auf eine ökologische Bewirtschaftung (Ökolandbau) umgestellt werden.

Annahmen:

- Eine solche Änderung/Umstellung des Acker- und Grünlandnutzungsmanagements würde auf Landkreis-Ebene zu einer Reduktion der Treibhausgas-Emissionen um etwa 38 % im Vergleich zum Jahr 2016 führen; vgl. (Haas et al., 1995; Koepke und Haas, 1995; Isermeyer und Rütze, 2011; Umweltinstitut München e.V., 2014)
- Im ökologischen Landbau Deutschlands werden etwa 51 % geringere Erträge als in der konventionellen Landbewirtschaftung erzielt (Noleppa, 2016). Die Ausbringung zugelassener anorganischer P-, K- sowie Kalk-Dünger (BLE, 2015) verringert sich, um eine ausreichende Nährstoffversorgung für die reduzierte Ertragsmenge zu gewährleisten (Drangmeister, 2011; Bioland, 2016). Es wird kein anorganischer N-Dünger und keine synthetischen Pflanzenschutzmittel ausgebracht

Der gesamte Nutztierbestand soll reduziert werden und im selben Zuge alle Grünlandflächen zur Produktion von Kleegrassilagemischungen umgewidmet, um Biogas zu gewinnen und durch die anfallenden Gärreste eine nach den Ökolandbau-Richtlinien empfohlene Nährstoffversorgung der Ackerstandorte zu gewährleisten.

Annahmen:

- Durch die Reduktion des Nutztierbestandes um 100 % entfallen zuerst alle durch die Viehhaltung freigesetzten Treibhausgas-Emissionen
- Alle Grünlandflächen werden für die Produktion und darauffolgende Vergärung von verschiedenen Kleegrasaufwüchsen und Kleegrassilagen genutzt (Möller, 2004), um die daraus entstehenden Gärreste für die Nährstoffversorgung der Ackerflächen nach z.B. den BIOLAND-Richtlinien (Bioland, 2016) zu nutzen (Möller, 2004; Hausmann, 2015)

- Bei der Vergärung der Kleegrassilagen ist mit einem Methanausbeutepotential von etwa 300 Normliter CH_4/ kg organische Trockenmasse (oTM) zu rechnen (Hartmann und Sticksel, 2010); mit einem durchschnittlichen Methangehalt von etwa 55 % des Biogases (LfL, 2016). Es wird von einem TM-Ertrag von 10 t/ha Kleegras mit einem organischen Trockenmassegehalt von 89 % ausgegangen (Hausmann, 2015; LfL, 2016)
- Bei allen zur Verfügung stehenden Grünlandflächen (2016) könnte man auf Landkreis-Ebene eine Methanausbeute in Höhe von etwa 32,1 Mio. m^3 CH_4 pro Jahr erwarten (entspricht einem theoret. Energiegehalt von etwa 320,5 GWh, bei 9,97 kWh pro m^3 CH_4 (FNR, 2016), Anlagenwirkungsgrade etc. nicht berücksichtigt), was bei einer thermischen Nutzung dieser Energiemenge zu einer Emissions-Vermeidung in Höhe von etwa 85.000 t $CO_{2äq}$ führt bzw. bei einer rein elektrischen Energieerzeugung zu etwa 180.000 t $CO_{2äq}$, (bei 264,6 g $CO_{2äq}$/kWh Wärmeenergie und 557 g $CO_{2äq}$/kWh elektr. Energie (WWF, 2012; BDEW, 2016; Icha und Kuhs, 2016)) die sich aus der Substitution fossiler Brennstoffe zur selben Strom- oder Wärmeenergieerzeugung ergibt. Mit dieser Energiemenge könnte jährlich der Wärmeenergiebedarf von etwa 24.000 deutschen Haushalten gedeckt werden (Graichen et al., 2012)
- Zur Vergärung der Kleegrasmenge und der anfallenden Methanausbeute ist eine Aufstockung der Anzahl der Biogasanlagen im Landkreis Gießen notwendig; bei einer Anlagenleistung (elektrisch) von 1 kW pro 2.500 m^3 Biogas (IWR, 2016) (bei der Methanausbeute von 29,2 Mio. m^3 CH4 und einem Methangehalt von etwa 55 % entspricht dies etwa 53 Mio. m^3 Biogas) wäre eine insgesamt zu installierende Leistung von etwa 23 MW notwendig; die durchschnittliche Anlagenleistung (elektrisch) einer Biogasanlage in Deutschland belief sich im Jahr 2013 auf etwa 459 kW (AEE, 2017). Unter Idealbedingungen und unter Einbeziehung der im Landkreis Gießen bereits betriebenen 4 Biogasanlagen (mit einer Leistung von etwa 800 kW (elektrisch)) würden entweder 1 große Biogasanlage mit etwa 20 MW oder 4 bis 5 mittelgroße Anlagen mit jeweils 5 MW oder etwa 52 kleine Anlagen mit einer jeweils installierten Leistung von etwa 450 kW zusätzlich benötigt

Insgesamt würden die hier vorgestellten Extrem-Szenarien im Bereich der Landwirtschaft zu Gesamt Treibhausgas-Emissionen in Höhe von nur noch etwa 19.500 t $CO_{2äq}$ führen, was im Vergleich zum Jahr 2016 eine Emissions-Reduktion um ca. 78 % darstellt. Zusätzlich ließe sich durch die Extrem-Szenarien eine Emissions-Vermeidung durch die Substitution fossiler Brennstoffe mit Bioenergieträgern bei einer thermischen oder elektrischen Energieerzeugung erwirken. Durch die Holzhackschnitzel aus den KUP und dem bis zum Jahr 2050 entstandenen Holzbrennstoffertrag der Aufforstungsflächen könnten Emissionen in Höhe von etwa 248.000 t $CO_{2äq}$ vermieden werden. Bei einer vollständigen Nutzung des aus den Kleegrasaufwüchsen gewonnenen Biogases ließen sich weiterhin bei einer rein thermischen Nutzung Emissionen in Höhe von etwa 85.000 t $CO_{2äq}$ pro Jahr bzw. bei einer rein elektrischen Nutzung in Höhe von 180.000 t $CO_{2äq}$ pro Jahr vermeiden.

Ohne Berücksichtigung des Substitutionseffekts der fossilen Energieträger durch biogene Stoffe (Brennholz, Holzhackschnitzel) betrachtet, führen die Extrem-Szenarien für das Jahr 2050 zu einer Emissions-Reduktion von ca. 86 % im Vergleich zum Bezugsjahr 1990, wohingegen im Trend-Szenario 2050 eine Emissions-Reduktion von ca. 48 % gegenüber 1990 zu erwarten wäre (Abb. 13).

Bezieht man die oben dargestellten Substitutionseffekte des Biogases mit ein, so würde man für das Jahr 2050 theoretisch negative Treibhausgas-Emissionen in Höhe von etwa -65.500 t $CO_{2äq}$ pro Jahr bei rein thermischer Nutzung bzw. etwa -160.000 t $CO_{2äq}$ pro Jahr bei rein elektrischer Nutzung erhalten (unter der Annahme eines seit 2010 konstant gebliebenen deutschen Strom- bzw. Wärme-Mixes); eine weitere Vermeidung von Treibhausgasemissionen würde zusätzlich mit den Holzhackschnitzeln aus den KUP und dem Holzbrennstoffertrag der Aufforstungsflächen einhergehen.

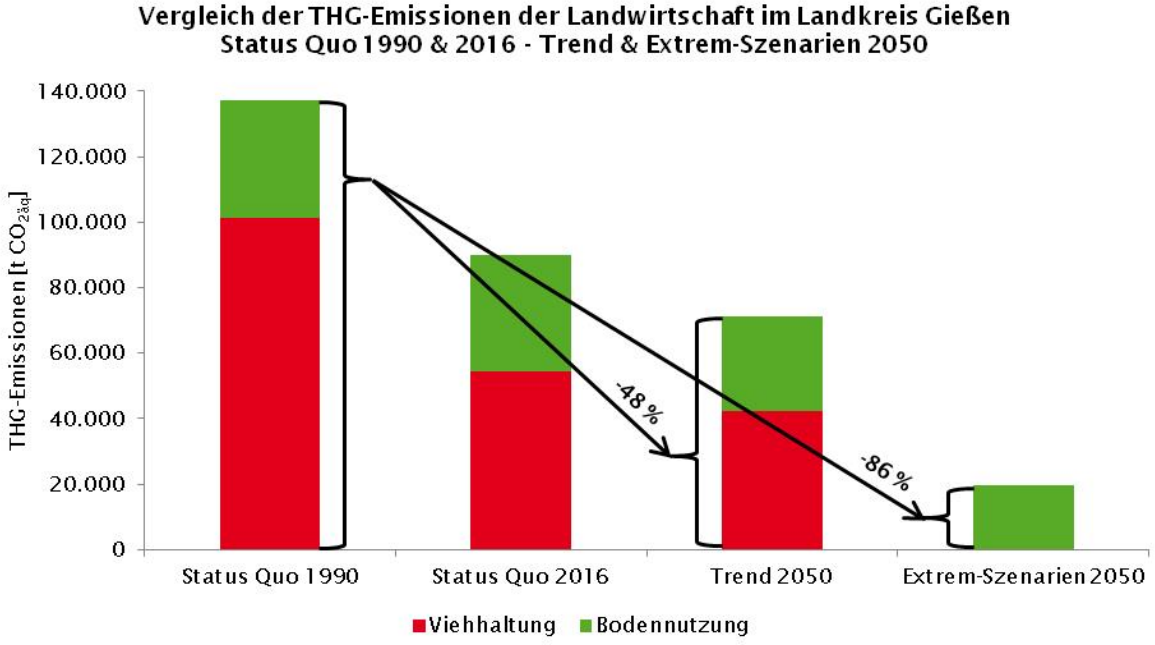


Abbildung 13: Vergleich der landwirtschaftlichen Gesamtemissionen (Summe der Emissionen aus Viehhaltung und Bodennutzung) zwischen dem Status Quo (für das Jahr 1990 und 2016 errechnete Emissionen) und dem Trend-Szenario 2050 sowie den Extrem-Szenarien 2050 im Landkreis Gießen. Die Emissions-Vermeidung bei der Substitution fossiler Energieträger durch biogene Stoffe (Brennholz, Holzhackschnitzel) fließt in diese Betrachtung nicht mit ein.

9 Der Entwicklungspfad bis 2050 im Landkreis Gießen

Das in der Masterplan-Vision dargestellte Zukunftsbild einer nachhaltigen und gesellschaftlich eingebundenen Land- und Forstwirtschaft erfordert für ihre Umsetzung gewisse politische und soziale Rahmenbedingungen sowie technische Entwicklungen, die sowohl durch überregional tätige und auf Bundesebene agierende Entscheidungsträger in Politik und Wirtschaft als auch durch regionale Akteure und kommunalpolitische Beschlüsse beeinflusst werden können und sollten. Dazu gehört insbesondere die Vernetzung, direkte Stärkung und Unterstützung der bereits lokal agierenden Interessensgruppen sowie die Informationsvermittlung und Zusammenführung von auf der einen Seite praktisch tätigen Land- und Forstwirten und auf der anderen Seite den Bürgerinnen und Bürgern bzw. Verbraucherinnen und Verbrauchern. Weiterhin sollten bereits vorhandene lokal angesiedelte privatwirtschaftliche, soziale und öffentliche Ressourcen optimal genutzt werden.

So sollten beispielsweise im Bereich der Lebensmittelerzeugung einerseits die regionale Wirtschaft und der Einzelhandel durch eine Offensive für im Landkreis erzeugte Lebensmittel gefördert werden. Andererseits ist es ebenso von großer Wichtigkeit den Bereich der regionalen Direktvermarktung durch die kontinuierliche Ausweitung von Wochenmärkten, Hofläden, Lebensmittelautomaten von Ab-Hof-Direktvermarktern sowie Lebensmittel-Kooperationen zwischen Bürgerinnen und Bürgern und Landwirten konsequent voranzubringen. Auf diese Weise wird das Bewusstsein der Bürgerinnen und Bürger über den tatsächlichen Aufwand bei der Lebensmittelerzeugung gestärkt und somit eine höhere Wertschätzung von Nahrungsmitteln bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern bewirkt, was wiederum zu einer weiteren Reduktion von vermeidbaren Lebensmittelabfällen und -verlusten führen kann (Waskow et al., 2016; Wirz et al., 2017). Genauso würden sich die lokalen Landwirte und lebensmittelverarbeitenden Betriebe durch die vielen Lebensmittelkooperationen und das gesteigerte Bewusstsein der Verbraucher zur Notwendigkeit für den regionalen Produkterwerb darin bestärkt sehen, einen verlässlichen Absatzmarkt im eigenen Landkreis zu haben, was wiederum zu dem Bewusstsein führen würde, dass landwirtschaftliche Produkte und Lebensmittel regional erzeugt und auch tatsächlich regional abgesetzt werden können. Ausgehend von den dem Landkreis Gießen zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Ressourcen sowie möglichen positiven Entwicklungen im Bereich der Direktvermarktung, Etablierung einer Eigenmarke für regionalen Lebensmittel aus dem Landkreis Gießen etc., könnte sich der Landkreis in bestimmten Lebensmittelbereichen (Getreideverarbeitung, Milchverarbeitung, Brotfabrikation etc.) autark versorgen. Bei anderen Bereichen, wie beispielsweise dem fleischverarbeitenden Gewerbe hingegen, würde eine Selbstversorgung aufgrund derzeit mangelnder Infrastruktureinrichtungen (größere zentrale Schlachthöfe etc.) solange erschwert werden, bis die dafür notwendigen Bedingungen und Einrichtungen geschaffen werden, was zukünftig gesehen, durchaus im Rahmen des Möglichen liegt. Nichtsdestoweniger, bedürfen derartige Abschätzungen hinsichtlich des Grades der Selbstversorgung mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen u.v.m. einer eigenständigen wissenschaftlichen Untersuchung und Bewertung.

Ferner bleibt aufgrund des voranschreitenden technologischen Fortschritts und der sich ständig weiterentwickelnden Vorgaben hinsichtlich guter landwirtschaftlicher Praxis der Bedarf an Schulungen, Informationsveranstaltungen und Arbeitskreisen bestehen bzw. sollte im Einklang mit den Zielen des Masterplans ausgeweitet werden.

So besteht ebenso Bedarf an lokalen Informationsveranstaltungen und praktischen Tipps zur erfolgreichen Umstellung landwirtschaftlicher Betriebe auf eine ökologische Wirtschaftsweise, wie sie beispielsweise durch die Offizialberatung und auch durch die derzeitigen Anbauverbände (Bioland, Naturland, Demeter usw.) angeboten werden, die in Zusammenarbeit mit lokal bereits ökologisch wirtschaftenden Betrieben maßgeblich zur Erhöhung des Ökolandbau-Anteils beitragen würde. Dadurch könnten dann unnötige Nährstoffimporte und anfallende Nährstoffüberschüsse weiter vermieden werden und zunehmend schonende und ökologische Bodenbewirtschaftungsweisen als gängige Praxis etabliert werden (Wiegmann et al., 2016). Vor allem könnten auf diese Weise Junglandwirte bei der Übernahme des oftmals noch elterlich-geführten Betriebes zu einer Umstellung inspiriert werden, wenn Sie persönlich und aus erster Hand miterleben, dass auch andere Junglandwirte mit der ökologischen Bewirtschaftung „gut fahren“, wie es beispielsweise in der Landjugend Gießen oftmals der Fall ist. Hinzu kommt, dass bei der jüngeren Generation, bedingt durch die heutzutage anspruchsvolle und umfassende landwirtschaftliche Ausbildung, ein Verständnis für die ökologischen Notwendigkeiten in der Landwirtschaft und der Mut „etwas Neues“ auszuprobieren häufig höher ist als bei den älteren Generationen von Landwirten. Jedoch sollte bei all dem beachtet werden, dass parallel zu den weiteren Betriebsumstellungen auch die Nachfrage nach ökologisch hergestellten Produkten nicht nachlässt bzw. mitwächst sowie die Erzeugerpreise auch ohne zusätzliche Ökoförderung ausreichend hoch sind, um kostendeckend und gewinnbringend produzieren zu können, da es andernfalls bei einem Überangebot an Bioprodukten zu einem deutlichen Preisverfall und somit finanziellen Problemen der Biobetriebe und schließlich sogar zu einem Rückgang der ökologischen Landwirtschaft führen könnte. Wenn insbesondere die rechtlichen Voraussetzungen, die beste Herangehensweise an eine Umstellung auf ökologische Wirtschaftsweise und praktische Tipps den Landwirten vermittelt werden, dann ist im Bereich der Informationsveranstaltungen das Wichtigste erreicht worden. Der Rest besteht aus der Signalwirkung, die die Verbraucher den Landwirten durch ihr erhöhtes Interesse und ihre gesteigerte Nachfrage nach ökologischen und regional erzeugten Lebensmitteln geben und der daraus hervorgehenden Sicherheit hinsichtlich vorhandener Absatzmärkte für die lokalen Landwirte.

Weiterhin sollte die Verwendung von überschüssigen Biomassen (landwirtschaftliche und gartenbauliche Rest- und Abfallstoffe sowie tierische Exkremente) vorangetrieben werden, die vorrangig als Rohstoffe für bestehende und neu zu etablierende Biogasanlagen oder für die thermische Verwertung genutzt werden könnten (Hirschfeld et al., 2008). Im selben Zuge sollte auch eine Nutzungsänderung von unwirtschaftlichen, marginalen Ackerstandorten hin zum Anbau mit lokal geeigneten nachwachsenden Rohstoffen oder zur Schaffung neuer Landschaftsstrukturelemente wie Hecken, Waldinseln etc. erwogen werden. So könnte eine gezielte Ausweisung und eher extensive Bewirtschaftung von Standorten, die für nachwachsende Rohstoffe wie beispielsweise Kurzumtriebsplantagen (KUP) geeignet und auch zur Verfügung stehen, zu Synergieeffekten zwischen der Bioenergie sowie dem Klima- und Naturschutz führen. Gemäß dem Teilregionalplan Energie Mittelhessen stehen im Landkreis Gießen rund 30 % der Ackerfläche zur bioenergetischen Nutzung zur Verfügung (RP Gießen, 2016). Um förderliche Ausgangsbedingungen bei der Umsetzung zu gewährleisten, sollte auch, soweit es möglich ist, Einfluss auf ordnungsrechtliche Rahmenbedingungen und politische Vorgaben bei der landwirtschaftlichen Gesetzgebung ausgeübt werden, mit dem Ziel eine verbesserte Anwendbarkeit und Praxisnähe solcher Gesetze zu schaffen, damit diese auch von den betroffenen Landwirten tatsächlich in die Praxis umgesetzt werden können. Auch sollte Initiativen wie „Mittelhessisches Schnittgutmanagement“ der sechs mittelhessischen LEADER-Regionen möglichst gemeinsam mit den regionalen Akteuren vor Ort vorangebracht werden.

Nach gut organisierten Informationsveranstaltungen zum Thema nachwachsende Rohstoffe, Wirtschaftlichkeit von Kurzumtriebsplantagen etc., die die ersten Schritte darstellen, wäre es sinnvoll, erste größere Versuchsflächen beispielsweise für den KUP-Anbau, auch in Kooperation mit lokal angesiedelten Universitäten und Forschungseinrichtungen (Justus-Liebig-Universität Gießen, Hochschule Geisenheim usw.), mit bereitwilligen Landwirten im Landkreis Gießen zu etablieren, um so erste praktische (lokal angesiedelte) Erfahrungen mit dem Bereich zu machen, um anschließend weiteren interessierten Landwirten unterstützend zur Seite stehen zu können. Diese Unterstützung sollte neben der Vermittlung des durch die Versuchsflächen erworbenen Wissens, auch darauf abzielen, neue regionale Absatzmärkte und Großabnehmer von beispielsweise Holzhackschnitzeln aus den Kurzumtriebsplantagen zu gewinnen und diese dann mit den jeweiligen Landwirten zu vernetzen, um so wiederum auch das Sicherheitsbedürfnis für das Bestehen von stabilen Absatzmärkten für die anderen, noch unentschlossenen, Landwirte anzusprechen. Denn auf unsichere Risikogeschäfte, seien sie auch noch so von hoher Klimarelevanz, lassen sich nur die wenigsten Landwirte ein.

Außerdem, wäre es für eine verbesserte Akzeptanz und Wertschätzung der regionalen Landwirtschaft von großem Vorteil, wenn landwirtschaftliches Wissen und praktische landwirtschaftliche Tätigkeiten zum einen in Schulen und anderen Bildungseinrichtungen verstärkt vermittelt werden würde und zum anderen durch aktives Engagement der Bürgerinnen und Bürger bei der Umsetzung und Gestaltung von urbanen Gärten, der Pflege von lokalen Streuobstwiesen sowie der Entwicklung von sozial-inklusiven Permakulturgärten im öffentlichen Raum gefördert werden würden. In diesem Sinne profitieren Landwirte und Klimaschutz gleichermaßen von einer Vernetzung und Kooperation beispielhaft mit Gastronomiebetrieben, Großabnehmern für biogene Energieträger, Bildungseinrichtungen, gemeinnützigen Organisationen sowie einer Annäherung und Einbindung in gesellschaftliche Prozesse mit den Bürgerinnen und Bürgern des Landkreises Gießen. Dies und viele weitere Maßnahmen könnten so dazu beitragen, eine stabile und funktionsfähige regionale Landwirtschaft mit gut-funktionierenden Kooperationen und einer an das zukünftige Klima angepassten Bewirtschaftungsweise im Landkreis Gießen aufzubauen und auf lange Sicht zu erhalten. Somit wird eine langfristige Entwicklung beschrieben, deren Bewältigung jedoch, wie viele andere am Anfang noch unüberwindbar erscheinende Hürden auch, mit einem ersten Schritt in die richtige Richtung beginnt. Wenn von jeder Seite aus, Landkreis, Landwirt und Verbraucher, der jeweils erste Schritt getan wird, dann finden sich alle letzten Endes gemeinsam am Ziel wieder.

Ferner handelt es sich bei forstwirtschaftlichen Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel letztlich immer auch um Klimaschutzmaßnahmen, da nur so unsere Wälder langfristig als CO_2-Senke gesichert werden können. Ein nachhaltiger und an das zukünftige Klima angepasster Waldumbau wird nicht von heute auf morgen umsetzbar sein. Auch aufgrund der in der Forstwirtschaft üblichen langen Produktionszeiträume wird es daher umso wichtiger sein, durch aktives waldbauliches Handeln unsere Wälder bereits heute bestmöglich auf die Folgen des Klimawandels vorzubereiten und diese entsprechend zu gestalten, damit das ansteigende Risikopotenzial nicht als unlösbare Aufgabe auf die kommenden Generationen übertragen wird (Brosinger und Tretter, 2007).

Dementsprechend sollten die gegenwärtig bestehenden Risiken und Unsicherheiten durch eine möglichst hohe Diversität gestreut werden:

Ein naturnaher Waldumbau mit einem erhöhten Anteil an Baumarten der natürlichen mitteleuropäischen Waldgesellschaft wie Buchen, Eichen oder Edellaubbäumen aber auch fremdländischen, klimatoleranten Waldbaumarten wie der Douglasie oder der Küstentanne, zusammen mit einem Fokus auf langfristigen und kleinräumigen Verjüngungsverfahren, würde dabei helfen, die Wälder und Forstbestände ungleichaltriger und vielfältiger zu gestalten und damit resilienter gegenüber den Folgen des Klimawandels zu machen (Brosinger und Tretter, 2007). Auch Waldpflegemaßnahmen wie die Förderung der klimatoleranten Mischbaumarten bei der Durchforstung, rechtzeitige Pflegeeingriffe zur Erhöhung der Vitalität und Reduzierung von klimainduziertem Stress sowie angepasste Wildbestände werden zur Erhöhung der Diversität und der Anpassungsfähigkeit der Waldbestände beitragen (Brosinger und Tretter, 2007). Um den Waldumbau optimal zu gestalten ist es ferner notwendig gesetzliche Beschränkungen und Hemmnisse, die beispielsweise auf Seiten der Forstämter verhindern, konkrete forstwirtschaftliche Statistikdaten anderen Ämtern oder Forschungseinrichtungen z.B. zwecks Ausarbeitung von Waldumbaukonzepten und Emissionsberechnungen zur Verfügung zu stellen, effektiv anzugehen. Darüber hinaus, sollte es, ganzheitlich betrachtet, im Forst- und Holzsektor auch darum gehen, durch Erstaufforstung und Wiederaufforstung die Akkumulation von Kohlenstoff im Holzaufwuchs und in Waldboden sowie die Kohlenstoffspeicherkapazität der Wälder an sich zu erhalten und auch weiter auszubauen, genauso wie die stoffliche Nutzung von Holz und die damit einhergehende langfristige Bindung von Kohlenstoff in den Holzprodukten (Osterburg et al., 2009). Weiterhin könnten auch im Landkreis Gießen vermehrt die marginalsten und ertragsschwächsten Ackerflächen nach deren Erstaufforstung schließlich besser einen potenziellen Austrag von Stickstoff und Nitrat in angrenzende Grund- und Oberflächengewässer verhindern (Osterburg et al., 2009). Als Folge einer durch die Aufforstung vergrößerten Waldfläche würde sich das Rohholzaufkommen langfristig gesehen erhöhen, was wiederum auch mehr Potenzial für eine stoffliche und auch energetische Holznutzung zulassen würde. Denn mit der positiven Kohlenstoff-Speicherwirkung von langlebigen Holzprodukten, wie auch durch den Holzeinsatz im Bausektor, geht ebenso oftmals eine positive Substitutionswirkung im Bereich der Treibhausgas-Emissionen einher, die z.B. aus dem geringeren Einsatz von Strom- oder Wärmeenergie bei der Bereitstellung von gleichwertigen Produkten aus anderen (Holz-) Rohstoffen resultiert (Osterburg, Rüter, et al., 2013). In diesem Sinne würde die Optimierung des Recyclings von Holzprodukten und die verstärkte stoffliche, aber auch energetische Nutzung von Altholz zur Einsparung von frischem Rohholz führen, das wiederum effizienter in der stofflichen Nutzung als Rohstoff Verwendung finden würde (Osterburg, Rüter, et al., 2013).

Letztendlich tragen neben den direkt im Forstbereich beschäftigen Menschen auch diejenigen Menschen zur gelingenden Anpassung der Forstwirtschaft an den Klimawandel bei, die sich in unmittelbarer Nähe zum Wald selbst befinden, nämlich die Bürgerinnen und Bürger des Landkreises Gießen. So kann durch die Nutzung von regional geschlagenem Holz (z.B. Brennholz vom benachbarten Waldbesitzer) die Forstwirtschaft vor Ort gestärkt, eine nachhaltige Bewirtschaftung sichergestellt und gefördert werden sowie emissionsintensive Holzimporte, deren tatsächlicher Herkunftsort oft nicht nachprüfbar ist, vermieden werden. Auch eine vermehrte Nutzung von Holz als Bau- und Brennmaterial kann Emissionen durch einen Substitutionseffekt vermeiden. Durch solches bewusste und nachhaltige Verbrauchs- und Konsumverhalten trägt jede und jeder Einzelne dazu bei, dauerhafte Wälder zu etablieren, die nicht alleine auf wirtschaftlichen Gesichtspunkten aufbauen, sondern auch den Folgen des Klimawandels standhalten und entgegenwirken sowie hinsichtlich Naherholung und Ökologie deutlich mehr zu bieten haben.

10 ZUSAMMENARBEIT DES LANDKREISES UND DER KOMMUNEN

Zur Erreichung der Ziele des Masterplans 100 % Klimaschutz im Bereich der Land- und Forstwirtschaft, ist es unerlässlich eine gut funktionierende Kooperation zwischen dem Landkreis und seinen Kommunen sowie zwischen den einzelnen Kommunen untereinander aufzubauen. Der Einfluss- und Wirkungsbereich der Land- und Forstwirtschaft besteht über die Gemeindegrenzen hinweg und bedingt somit die Notwendigkeit für eine interkommunale Zusammenarbeit mit dem gemeinsamen Ziel der Förderung des Klimaschutzes. Aufgabe des Landkreises ist es hierbei zunächst einen strukturellen und organisatorischen Rahmen und richtungsweisenden Fahrplan zu schaffen sowie als Vermittler und Impulsgeber den Kommunen beratend bei der Umsetzung von Klimaschutzprojekten zur Seite zu stehen. Insbesondere in der Land- und Forstwirtschaft ist ein langfristiges und zielorientiertes Projekt- und Umsetzungsmanagement zu etablieren, aufrechtzuerhalten und Erfolge der Maßnahmen durch gezieltes Monitoring aktiv zu begleiten, da die Land- und besonders die Forstwirtschaft an lange und damit risikobehaftete Planungs- und Produktionszeiträume gebunden ist.

Langfristig kann Klimaschutz in den Bereichen Land- und Forstwirtschaft nicht ausschließlich durch einen top-down Ansatz bewerkstelligt werden. Auch auf Seiten der Kommunen ist die Mobilisation von lokalen Akteuren sowie die Nähe zur Bevölkerung aktiv zu suchen, um das Bewusstsein der Bevölkerung für den Klimaschutz zu stärken und kommunales Engagement zu unterstützen. Dabei ist auch eine Berücksichtigung und Ausschöpfung von regionalen Gegebenheiten – wie beispielsweise landwirtschaftlichen Boden- und Standorteignungen - sowie kommunalen Potenzialen und Stärken – wie beispielsweise großen Wärme- und Bioenergieabnehmern bzw. bereits etablierten Direktvermarktungsstrukturen – erforderlich. Ferner sollten die Kommunen bei der Umsetzung von Klimaschutzprojekten und -maßnahmen den notwendigen Freiraum erhalten, um ihre Potenziale und Stärken bestmöglich nutzen zu können.

Im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit im Informationsaustausch sowie der regionalen Direktvermarktung existiert im Landkreis Gießen bzw. in der Region Mittelhessen bereits ein breites Angebot, allerdings mangelt es teils an einer Verknüpfung verschiedener Angebote, einer aktiven Bewerbung und damit im weitesten Sinne einer zielorientierten Zusammenarbeit von Kommunen, Landkreisen sowie regionalen Akteuren. Unerlässlich für das Gelingen der Zielsetzungen des Masterplans 100 % Klimaschutz bleibt jedoch die Kommunikation und Kooperation, vor allem zwischen benachbarten Kommunen sowie zwischen benachbarten Landkreisen.

Der Masterplan 100 % Klimaschutz ist ein Ausdruck des Willens zur Umsetzung von historisch bedeutsamen Entscheidungen zum Schutze unseres Klimas. Vertrauen und Gleichberechtigung zwischen Landkreis, Kommunen und den Bürgerinnen und Bürgern sowie eine Kommunikation und das Handeln auf gleicher Augenhöhe sind die Basis für eine erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen des Klimaschutzes in der Land- und Forstwirtschaft.

11 Anforderungen an höhere Ebenen

Wie bereits erwähnt, besteht die Notwendigkeit zur interkommunalen Zusammenarbeit, um das gemeinsame Ziel des Klimaschutzes im Landkreis Gießen im Bereich der Land- und Forstwirtschaft erfolgreich anzugehen, da der Einfluss- und Wirkungsbereich dieser Wirtschaftsfelder nicht immer vor Gemeindegrenzen halt macht. Gleichzeitig sind dem richtungsweisenden strukturellen und organisatorischen Rahmen sowie der Umsetzungsfähigkeit von Klimaschutzprojekten, die der Landkreis Gießen erbringen kann, unmittelbar durch die Gesetzeslage und die Rahmenbedingungen der höher angesiedelten Landes-, Bundes- und EU-Ebene gewisse Grenzen auferlegt.

Insofern bestehen Anforderungen an höhere Ebenen, die auf eine Erweiterung des Gestaltungsspielraums und der Implementierung von Klimaschutzmaßnahmen zielen. Dabei kann es jedoch nicht darum gehen, bestehende und in anderen Zusammenhängen grundlegend wichtige Gesetze und Verordnungen, wie beispielsweise das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) abzuschwächen oder gar in gewissen Feldern außer Kraft zu setzen. Vielmehr muss es darum gehen, Rahmenbedingungen durch Stärkung von Förderprogrammen und Infrastrukturen zu verbessern:

So müssen bestehende Förderprogramme zur Schaffung von günstigen Vermarktungsstrukturen und der einzelbetrieblichen Diversifizierung sowie Förderungen von Investitionen für den Neu- und Ausbau von Kapazitäten für die regionale Produktion, Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse auch weiterhin erhalten bleiben bzw. ausgebaut werden. Auch ist es für den weiteren Ausbau der ökologischen Landwirtschaft im Landkreis Gießen wichtig, einerseits die Nachfrage nach ökologisch hergestellten Produkten zukünftig noch weiter zu steigern und andererseits die Erzeugerpreise durch verhältnismäßig höhere Ökoförderung ausreichend stabil zu halten. Weiterhin trägt die Digitalisierung landwirtschaftlicher Produktionsprozesse derzeit zunehmend zu einer klima- und ressourcenschonenden Landbewirtschaftung bei. Präzisionslandwirtschaft und „smart farming“ sind auf vorhandene Verwaltungsdaten wie topografische und bodenkundliche Karten, Feld- und Waldwegenetze, agrarmeteorologische oder andere Geo-Daten und deren mobile Verfügbarkeit angewiesen, um effiziente Entscheidungen treffen zu können sowie um negative Witterungseinflüsse und auch Einflüsse des Klimawandels einschätzen und minimieren zu können (gemäß dem Vorsorgeprinzip). Aus diesem Grunde ist es notwendig, den vollständigen Zugang mit anwendungsfreundlichen Portalen kostenfrei auch weiterhin bereitzustellen sowie neue Portale verfügbar zu machen. Ferner ist im Bereich Infrastruktur die weitere Stärkung der bestehenden Verarbeitungsinfrastruktur der Stufe I (Frischkäse, Quark, Joghurt) sowie der Stufe II (Wurst, Brot, Teigerzeugnisse usw.) zu nennen.

Ein weiterer zentraler Punkt betrifft den Bereich der Schul- und Erwachsenenbildung, den es sowohl zwecks Erhöhung der Akzeptanz und Wertschätzung und zwecks Steigerung von häufig komplett fehlendem Wissen und Grundkenntnissen über die Produktionsweise der Land- aber auch Forstwirtschaft als auch aus Gründen der zukünftigen Einbeziehung der Bevölkerung in die notwendigen Klimaschutzmaßnahmen entsprechend zu unterstützen gilt. Abgesehen von der Möglichkeit zur Durchführung der Initiative „Bauernhof als Klassenzimmer“ wäre es zur stärkeren Betonung der gesamtgesellschaftlichen Bedeutung der Landwirtschaft sinnvoll, die Umwelterziehung bzw. ökologische Bildung an Schulen und Erwachsenenbildungseinrichtungen verstärkt in die Lehrpläne aufzunehmen und diese im alltäglichen Schulbetrieb tatsächlich auch umzusetzen.

Weiterhin ist es für eine ressourcenschonende und standortangepasste Landbewirtschaftung zweckdienlich, wie bereits erwähnt, derzeit bestehende und zukünftig weiter auszubauende Agrarförderungen wie beispielsweise integrierte Konzepte zur markt- und standortangepassten Landbewirtschaftung oder der Identifizierung und Erschließung von Entwicklungspotenzialen sowie die Unterstützung einzelbetrieblicher Investitionen, die eine nachhaltige, ressourceneffiziente und besonders umweltschonende Landwirtschaft ermöglichen, auch künftig zu erhalten. Dies gilt auch für den Bereich der Forstwirtschaft, der auch zukünftig eine auf die Erhaltung und nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes ausgerichtete Förderung beansprucht, darunter insbesondere Förderung und Unterstützung bei der naturnahen Waldbewirtschaftung, der Neuanlage und Erstaufforstung, der forstwirtschaftlichen Infrastruktur sowie der Förderung von Projekten für forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse und Kooperationen.

Bei alldem dürfen die Ziele der biologischen Vielfalt hinsichtlich der Erhaltung natürlicher Lebensräume und wildlebender Tier- und Pflanzenarten und –gemeinschaften sowie des Bodenschutzes nicht zugunsten der Förderung der nachhaltigen Land- und Forstwirtschaft außer Acht gelassen werden. Vielmehr sind diese Ziele durch Ausgleichszahlungen, Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen sowie durch stärker an die Erbringung von Umweltleistungen geknüpfte Vergaben der EU-Direktzahlungen weiter zu unterstützen.

Zusammenfassend ergeben sich eine Reihe von Forderungen bzw. notwendigen Rahmenbedingungen zur Steuerung der Entwicklung hin zu einer klimafreundlichen Land- und Forstwirtschaft:

- Ermöglichung von lokaler, kleinbäuerlicher Vermarktung und Weiterverarbeitung durch Ausnahmeregelung z.B. durch das Veterinärwesen (Hausschlachtung) sowie durch Verringerung oder Subvention des mit den neuesten Vorgaben verbundenen finanziellen Aufwandes (z.B. Narkose bei der Ferkelkastration ab 01.2019)
- Schrittweise, europaweite Erhöhung der landwirtschaftlichen Auflagen bis ökologische Bewirtschaftung zum Standard geworden ist
- Politische Unterstützung, mehr Sicherheit und Rückhalt bei Verhandlungen mit Einkaufsmanagern der Lebensmittel-Einzelhandelskonzerne in Deutschland geben, um Preise für beispielsweise Milch oder Schweinefleisch auf einem ausreichend stabilen Niveau halten zu können
- Mehr Planungssicherheit bei Neu-Investitionen schaffen und Bestandsschutz für kostspielige Neubauten wie beispielsweise Stallanlagen etablieren
- Bestehende Geoinformationssystem-Applikationen in der Land- und Forstwirtschaft aus bereits abgeschlossenen bzw. noch laufenden Forschungsprojekten (z.B. pre agro, Pirol, iGreen, futurefarm etc.) über das Internet frei nutzbar machen, um Entscheidungen in Echtzeit in den zahlreichen Prozessketten zu ermöglichen
- Umwelterziehung bzw. ökologische Bildung an Schulen und Erwachsenenbildungseinrichtungen verstärkt in die Lehrpläne aufnehmen und diese im alltäglichen Schulbetrieb tatsächlich auch umsetzen
- Verbesserung des Ansehens der Landwirtschaft in der Öffentlichkeit durch innovative, medienwirksame Aktionen herbeiführen, außerhalb von gängigen Maßnahmen wie Informationsveranstaltungen auf landwirtschaftlichen Betrieben, Informationstafeln oder anderen umweltwirksamen Aktivitäten wie Blühstreifen, um der oftmals durchgehend negativen Berichterstattung entgegenzuwirken

12 Maßnahmenkatalog

Um eine erfolgsversprechende Umsetzung der im Folgenden skizzierten Maßnahmen (Tab. 10) zu gewährleisten sowie um Doppelarbeit und den Aufbau von erschwerenden Parallelstrukturen zu verhindern, sollte aufgrund der langjährigen Erfahrung mit Projekten im Bereich der Regionalentwicklung, Landwirtschaft und Landschaftspflege die Abteilung für den ländlichen Raum des Lahn-Dill-Kreises möglichst frühzeitig in die Umsetzungsprozesse einbezogen werden. Die Abteilung für den ländlichen Raum ist überdies in vielen der genannten Maßnahmenkategorien bereits tätig.

Tabelle 10: Grobe Auflistung potenzieller und konkreter Maßnahmen aus dem Bereich Land- und Forstwirtschaft, die darauf abzielen, die in der Vision 2050 (vgl. Kapitel 4) dargestellten Veränderungen umzusetzen.

Maßnahmenkategorie	Maßnahme	Maßnahmenträger*
Vermarktung	Offensive für regional-erzeugte landw. Produkte aus dem Landkreis Gießen	MPM, ALR, Hochschulen, lokale SoLaWi-Vereine
Vermarktung	Tagesausflüge bzw. "Kulinarische Spaziergänge" zu lokalen landw. Betrieben	MPM, ALR, Kommunen, Kreisbauernverband, Landjugend Gießen
Vermarktung	Vernetzung der Privatwaldbesitzer/Holzproduzenten und Abnehmer im Bereich der regionalen Vermarktung (auch mittels einer gemeinsamen "Holzmarke")	MPM, ALR, Kommunen, Forstämter, Hochschulen
Vermarktung	Bekanntheitsgrad der Broschüre "Gutes aus der Region" erhöhen	MPM, ALR, Herausgeber der Broschüre
Vermarktung	Absatz- und Lieferverträge sowie Kooperationen zwischen Gaststätten/Pensionen und regionalen landw. Betrieben	MPM, ALR, Kreisbauernverband, Landjugend Gießen
Vermarktung	Förderung und Vernetzung der Zusammenarbeit beim Thema „nachhaltige Forstwirtschaft“	MPM, ALR, Forstämter, private Waldbesitzer
Vermarktung	Lokale KUP-Absatzmärkte durch Vernetzung von regionalen Produzenten und Großabnehmern fördern	MPM, ALR, Kreisbauernverband
Vermarktung	Förderung von Streuobstwiesen und lokal-verfügbaren Nutzpflanzen aller Art	Hochschulen, Volkshochschule Gießen, NABU-Vereine
Informationsveranstaltungen	Informationsveranstaltung/Arbeitskreis „Direkte Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft"	MPM, ALR, Kommunen, Kreisbauernverband, Landjugend Gießen, lokale landw. Verbände, MR
Informationsveranstaltungen	Informationsveranstaltung/Arbeitskreis „Energieffizienz und THG-Minderungspotenziale in der Landwirtschaft"	MPM, ALR, Kommunen, Kreisbauernverband, Landjugend Gießen, lokale landw. Verbände, MR
Informationsveranstaltungen	Informationsveranstaltung/Arbeitskreis „Gesundheitsfördernde und klimaschonende Ernährungsweise"	MPM, ALR, Kommunen, örtliche Fachverbände (z.B. UGB)

Informationsveranstaltungen	Informationsveranstaltung/Arbeitskreis "Ökolandbau/Umstellung auf ökologische Wirtschaftsweise"	MPM, ALR, Kommunen, Hochschulen, Kreisbauernverband, Landjugend Gießen, lokale landw. Verbände, MR
Informationsveranstaltungen	Informationsveranstaltung/Arbeitskreis "Potenziale von NaWaRo's"	MPM, ALR, Kommunen, Hochschulen, Kreisbauernverband, Landjugend Gießen, lokale landw. Verbände, MR
Informationsveranstaltungen	Informations- und Austauschplattform „Klimaschutz und regionale Vermarktung in der Forstwirtschaft"	MPM, ALR, Kommunen, Forstämter, FENA
Klimaschutz & Privatwirtschaft	Versorgung öffentlicher Institutionen mit regionalen und saisonalen Lebensmitteln fördern	MPM, ALR, Kommunen, Kreisbauernverband
Klimaschutz & Privatwirtschaft	Projekt „Schule am Bauernhof" im Landkreis Gießen	ALR, Hochschulen, Kreisbauernverband, Holz+Technik Museum, BNE
Klimaschutz & Privatwirtschaft	Öffentliche Trinkbrunnen und Bewusstsein für sauberes Trinkwasser	MPM, Kommunen, Hochschulen
Klimaschutz & Privatwirtschaft	Landwirtschaftliche Berater im Bereich Klimaschutz, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit	ALR, Hochschulen, MR
Klimaschutz & Privatwirtschaft	Innovatives und nachhaltiges unternehmerisches Konzept, z.B. erste öffentliche „Bio-Sauna" in Hessen	MPM, ALR, Hochschulen, AC
Klimaschutz & Privatwirtschaft	Wettbewerb „Klimafreundlichster Bauernhof im Landkreis Gießen"	MPM, ALR, Kreisbauernverband, Landjugend Gießen, Hochschulen
Klimaschutz & Privatwirtschaft	Unterstützung von lokalen Einkaufsgemeinschaften für Lebensmittel (Food Coops) und „Mitgliederläden"	MPM, ALR, Transition Town Gießen, SoLaWi-Vereine
Studien, Datenerhebung	Forstbetriebswirtschaftliche Gemeinde- und Landkreis-Daten	MPM, Forstämter
Studien, Datenerhebung	Kataster der regionalen/lokalen KUP-Produzenten im Landkreis Gießen	MPM, ALR, Kreisbauernverband, Hochschulen, MR
Studien, Datenerhebung	Zukünftige Biogasanlagenstandorte im Landkreis Gießen identifizieren	MPM, ALR, Hochschulen, AC
Studien, Datenerhebung	Potenziale des NaWaRo-Anbaus im Landkreis Gießen identifizieren	MPM, ALR, Hochschulen

* Masterplanmanagement (MPM); Lahn-Dill-Kreis - Abteilung für den ländlichen Raum (ALR); Hochschulen wie Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU), Technische Hochschule Mittelhessen (THM), Hochschule Geisenheim Univerity; Vereine der Solidarischen Landwirtschaft wie z.B. SoLaWi Marburg e.V. (SoLaWi); Bauernverband Gießen/Wetzlar/Dill ev.V. (Kreisbauernverband); Maschinenring Wetterau (MR); Verband für unabhängige Gesundheitsberatung (UGB); Forsteinrichtung Naturschutz Hessen Forst (FENA); Holz+ Technik Museum Wettenberg; Netzwerk Bildungsregion Nachhaltigkeit Mittelhessen (BNE); AC Consult & Engineering GmbH (AC)

Nachfolgend ist die Maßnahme „Offensive für regional-erzeugte landw. Produkte aus dem Landkreis Gießen" beispielhaft im Detail ausformuliert dargestellt (Tab. 11).

Tabelle 11: Detaillierte Darstellung einer ausgewählten Maßnahme des Handlungsfelds Bodenschutz und Landwirtschaft.

Handlungsfeld 07: Bodenschutz und Landwirtschaft	**Maßnahmennr.:** 127	**Maßnahmen-Typ:** Förderung/ Unterstützung & Vernetzung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig (vor 2020)	**Dauer der Maßnahme:** Einige Monate
Maßnahmen-Titel: Offensive für regional-erzeugte landw. Produkte aus dem Landkreis Gießen				
Ziel und Strategie:	Eine größere Offensive bzw. Kampagne zum Ausbau und der Förderung von bestehenden Akteuren und Strukturen in dem Bereich von regional-erzeugten landwirtschaftlichen Produkten aus der Region des Landkreises Gießen soll zahlreiche Maßnahmen und Aktionen in sich vereinen, um das angestrebte Ziel von mehreren Seiten gleichzeitig anzugehen: So soll beispielsweise einerseits die Versorgung öffentlicher Institutionen und Gebäude sowohl im alltäglichen Betriebsablauf als auch bei amtsinternen und öffentlichen Großveranstaltungen mit regional, saisonal und umweltgerecht erzeugten Lebensmitteln aus lokalen Erzeugerbetrieben hergestellt und fest etabliert werden. Auf diese Weise soll die regionale Landwirtschaft befördert und die Gesundheit und das Wohlbefinden der Beschäftigten in den Institutionen gesteigert werden. In diesem Rahmen könnten auch Kooperationen zwischen Gaststätten/Pensionen und regionalen landwirtschaftlichen Betrieben als weitere potenzielle Aktionen und Vernetzungsprojekte Berücksichtigung finden. Andererseits soll ebenso versucht werden, praxisnahe Unterstützung für bestehende Strukturen und Beratung bei der Gründung neuer Vereine und Bürgerinitiativen für lokale Einkaufsgemeinschaften für Lebensmittel (Food Coops) und „Mitgliederläden“ bereitzustellen, um auf diese Weise deren Anzahl im Landkreis Gießen zu steigern. Durch solche Einkaufsgemeinschaften wird gewährleistet, dass die beteiligten Menschen Lebensmittel günstiger beziehen können, die Erzeuger jener jedoch auch gleichzeitig höhere Preise dafür erzielen, da die Gewinnspanne des Handels auf diese Weise entfällt, was wiederum die heimische Landwirtschaft bestärkt. Eine Förderung/Unterstützung solcher Gemeinschaften würde außerdem nicht nur direkt bestehende Strukturen begünstigen, sondern auch Raum und Motivation für zukünftige Gemeinschaften schaffen. In diesem Rahmen könnten auch Aktionen bezüglich der Information und der Öffentlichkeitsarbeit hinsichtlich regional-erzeugter landwirtschaftlicher Produkte betrieben werden und dabei auf bereits vorhandene Akteure und Berichte wie die Broschüre "Gutes aus der Region" verstärkt hingewiesen werden.			
Ausgangslage:	Derzeit wird vor allem bei manchen größeren Veranstaltungen, die für die Öffentlichkeit gedacht sind, bei eventueller Bereitstellung von Mahlzeiten und Lebensmitteln, versucht, diese beispielsweise vegetarisch/vegan zu gestalten, wobei die Frage nach der Regionalität und der (ökologischen) Herstellungsweise oftmals (noch) nicht gestellt wird. Weiterhin besteht in der Universitätsstadt Gießen zurzeit eine Nahrungsmittelkooperative („Food CoOp Gießen“), die eine ehrenamtlich organisierte Verbrauchergemeinschaft darstellt, die kostengünstig ökologisch hergestellte Produkte aus der Region bezieht. Zu diesem Zweck haben die Mitglieder der Food CoOp Gießen verschiedene Arbeitsgemeinschaften gebildet, die das Sammeln der Bestellungen, den gemeinschaftlichen Einkauf, und das Verteilen der Waren übernommen haben. Ferner ist in der Stadt Laubach das Naturkostgeschäft „Sonnenblume“ ansässig, welches das Konzept der Mitglieder-Läden betreibt: Gegen einen festen Monatsbeitrag gibt es Rabatt beim Einkauf bzw. der Kunde bezahlt mit seinem monatlichen Beitrag den Laden und bekommt die Ware dafür fast zum Großhandelspreis. Es existieren an der Kasse also zwei Preise, ein günstiger für Mitglieder und der Normalpreis für Nichtmitglieder. Das Naturkostgeschäft „Sonnenblume“ übernimmt derzeit im Landkreis Gießen eine Pilotfunktion, die nächsten Mitglieder-Läden gibt es erst in Nidda und Marburg.			

Beschreibung:	Durch erfolgreiche Vernetzungsarbeit und die Herstellung von Absatz- und Lieferverträgen versorgen lokale landw. Betriebe viele im Landkreis Gießen, und vor allem in der Universitätsstadt Gießen, angesiedelte öffentliche Institutionen (Liegenschaften des Landkreises, öffentliche Verwaltungsämter, Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Altenheime etc.) mit regional, saisonal und umweltgerecht erzeugten Lebensmitteln (Maßnahme 188). Vor allem bei öffentlichen Großveranstaltungen, amtsinternen Versammlungen aber auch im alltäglichen Betriebsablauf der jeweiligen Institutionen werden regional erzeugte Lebensmittel angeboten und auch bevorzugt verzehrt und somit die lokale Landwirtschaft gestärkt und das, nun im Landkreis groß-gewordene, Thema der regionalen Direktvermarktung unterstützt. Dabei sollte auch eine Maßnahme (187) zur Schaffung von Absatz- und Lieferverträgen sowie Kooperationen zwischen Gaststätten/Pensionen und regionalen landwirtschaftlichen Betrieben eingebunden werden. Dadurch könnten die Gastronomiebetriebe mit der Bereitstellung von regional-erzeugten Lebensmitteln und den daraus entstandenen Gerichten werben und gleichzeitig hätten die lokalen landwirtschaftlichen Betriebe eine weitere feste Absatzmöglichkeit für ihre Erzeugnisse. Um potenzielle Bürgerinitiativen zur Gründung von lokalen Einkaufsgemeinschaften für Lebensmittel und sog. Mitgliederläden zu unterstützen (Maßnahme 190), könnte beispielsweise auf der Website des Landkreises eine Art Kontaktbörse für Bürger und Landwirte geschaffen werden, die auf diese Weise leichter in Kontakt miteinander treten können. Weiterhin könnte der Landkreis bei der Suche nach und Identifikation von möglichen Anlieferungsorten/-plätzen in der jeweiligen Kommune für die regionalen Lebensmittel helfen. Ferner sollten die bestehenden Strukturen und Lebensmittelkooperationen bzw. Mitgliederläden, den verfügbaren Mitteln des Masterplanmanagements entsprechend, werbetechnisch sowie generell unterstützt werden. Dabei kann Unterstützung und Praxiswissen von bereits bestehenden Kooperationen bzw. Gemeinschaften solcher Art in benachbarten Landkreisen eingeholt werden. In diesem Rahmen sollte auch eine Maßnahme (177) zur Steigerung des Bekanntheitsgrades der in Kooperation des Landkreises Gießen und des Lahn-Dill-Kreises entstandenen Broschüre "Gutes aus der Region" angegangen werden, da diese sowohl bei der Identifikation derzeitig bestehender lokal-produzierender landwirtschaftlicher Betriebe behilflich sein kann als auch wichtiges Informations- und Motivationsmaterial für Bürgerinnen und Bürger des Landkreises Gießen zur Gründung von Lebensmittelkooperationen darzustellen vermag.
Einführung der Maßnahme:	Kurzfristig (vor 2020)
Dauer der Maßnahme:	Einige Monate der Unterstützung der bestehenden lokalen Lebensmittelkooperationen und des Wissensaustausches sowie bis zum Abschluss von ersten Absatz- und Lieferverträgen. Anschließend kontinuierlicher Prozess bei der Beratung von Neugründungen, der Vernetzung bestehender mit neuen Strukturen und dem Anstreben von weiteren Kooperationen zwischen Landwirten, öffentlichen Institutionen und Gaststätten.
Initiator:	Masterplanmanagement Landkreis Gießen
Akteure:	Masterplanmanagement, Kommunen (Verwaltung), Abteilung für den ländlichen Raum (Lahn-Dill-Kreis), Bauernverband Gießen/Wetzlar/Dill e.V. , Transition-Town-Movement Gießen, SoLaWi-Marburg e.V.
Zielgruppe:	- Institutionen der öffentlichen Verwaltung und landkreiseigene Liegenschaften & regionale Gaststätten/Pensionen & lokal angesiedelte landwirtschaftliche Betriebe - Lokal ansässige Lebensmittelkooperationen und Mitgliederläden

Handlungsschritte und Zeitplan:	- Identifizierung erster, bereitwilliger (Versuchs-)Partner sowohl auf Seiten der öffentlichen Institutionen und der Privatwirtschaft als auch auf Seiten der Landwirte (Kreisbauernverband und Abteilung für ländlichen Raum zu Rate ziehen) - Identifizierung und Kontaktaufnahme mit den derzeit im Landkreis Gießen bestehenden Lebensmittelkooperationen und Mitgliederläden - Abschluss und Testphase der ersten Absatz- und Lieferverträge - Wissensaustausch, Ideenfindung und Konzeptaufbau zur Förderung bestehender Gemeinschaften sowie zur Etablierung weiterer Strukturen (Lebensmittelkooperationen) dergleichen Art - Begeisterung und Vernetzungsarbeit mit weiteren Gaststätten und Institutionen und Gewinnung weiterer landwirtschaftlicher Betriebe (kontinuierlicher Prozess) - Unterstützung und Förderung des Entstehungsprozesses neuer Lebensmittelkooperationen und Mitgliederläden	
Meilensteine:	- Erste abgeschlossene Absatz- und Lieferverträge zwischen öffentlichen Institutionen, Gaststätten und landw. Betrieben - Unterstützung bei der Gründung einer neuen Lebensmittelkooperation bzw. eines Mitgliederladens im Landkreis Gießen	
Erwartete Kosten:	Nur Personalaufwand/Zeitaufwand	
Finanzierungsansatz:	Personalmittel des Masterplanmanagements	
Energie- und Treibhausgaseinsparung:	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	nicht abschätzbar
	THG-Einsparungen (t/a)	nicht abschätzbar bis geringe Einsparungen
Regionale Wertschöpfung:	Durch die Fokussierung auf lokale landwirtschaftliche Erzeugerbetriebe wird die Wertschöpfung auf der regionalen Ebene gehalten und sowohl die heimische Landwirtschaft als auch die Gesundheit und Zufriedenheit der in den Institutionen arbeitenden Menschen gefördert. Weiterhin wird auch die Menge an Treibhausgasemissionen, die bei dem Transport von standortfremd-erzeugten Lebensmitteln in den Lebensmitteleinzelhandel im Landkreis Gießen potenziell entstehen würden, gesenkt.	
Flankierende Maßnahmen:	134, 135, 137, 143,	
Hinweise:	Einzubindende Akteure: Abteilung für ländlichen Raum (Lahn-Dill-Kreis), Bauernverband Gießen/Wetzlar/Dill e.V., Tourismusförderung (Landkreis Gießen) http://foodcoopgiessen.blogsport.de/ https://www.sonnenblume-laubach.de/ https://de-de.facebook.com/Sonnenblume.Naturkost.Laubach.Grunberg/	

13 LITERATURVERZEICHNIS

AEE (2017), Strom aus Biomasse, https://www.unendlich-viel-energie.de/erneuerbare-energie/strom-aus-biomasse, Stand 24.2.2017.

Aust, C. (2012), Abschätzung der nationalen und regionalen Biomassepotentiale von Kurzumtriebsplantagen auf landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland, Albert Ludwigs Universität Freiburg, Freiburg, 167pp.

Averberg, U., C. Block und K. Brüggemann (2009), Energieeffizienzverbesserung in der Landwirtschaft, v. Landwirtschaftskammer Niedersachsen, LNW.

BDEW (2016), Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland in den Jahren 1995 bis 2015, https://de.statista.com/statistik/daten/studie/162218/umfrage/beheizungsstruktur-des-wohnbestandes-in-deutschland-seit-1975/, Stand 18.2.2017.

Beauchemin, K.A. und S.M. McGinn (2005), Methane emissions from feedlot cattle fed barley or corn diets, Journal of Animal Science 83, 653–661.

Bielefeldt, J. et al. (2008), Energieholzproduktion in der Landwirtschaft. Chancen und Risiken aus Sicht des Natur-und Umweltschutzes, NABU, Berlin, http://tinyurl. com/o88kc3r.

Bioland (2016), Bioland: Richtlinien für Erzeuger & Hersteller, http://www.bioland.de/ueber-uns/richtlinien.html, Stand 18.2.2017.

BLE (2015), Versorgung mit Kalk, Magnesium, Schwefel und Natrium, https://www.oekolandbau.de/erzeuger/pflanzenbau/spezieller-pflanzenbau/gruenland/duengung/kalk-magnesium-schwefel-und-natrium/, Stand 18.2.2017.

BMEL (2017), Zukunftsstrategie ökologischer Landbau - Impulse für mehr Nachhaltigkeit in Deutschland, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL).

BMEL (2016), Klimaschutz und Klimawandel - Landwirtschaft und Klimaschutz, https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Klimawandel/_Texte/LandwirtschaftUndKlimaschutz.html, Stand 12.4.2017.

BMEL (2014), Dritte Bundeswaldinventur (2012) - Ergebnisdatenbank, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) - Internet-Redaktion Johann Heinrich von Thünen-Institut (TI), Bonn.

BMUB (2016), Klimaschutzplan 2050 - Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB).

Brasche, J., J. Sievers, P. Momper und A. Kurth (2011), Endbericht - Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Gießen, Durchgeführt im Auftrag von: Landkreis Gießen – Der Kreisausschuss; Durchgeführt von: Kompetenznetzwerk dezentrale Energietechnologien e.V. (deENet); IdE Institut dezentrale Energietechnologien gemeinnützige GmbH.

Brosinger, F. und S. Tretter (2007), Waldbau im Zeichen des Klimawandels - Anpassung durch Waldumbau und naturnahe Forstwirtschaft, LWF aktuell 60, 21.

Chmielewski, F.-M. (2007), Folgen des klimawandels für land-und forstwirtschaft, Der Klimawandel – Einblicke, Rückblicke und Ausblicke S. 75-85 - Hrsg. Wilfried Endlicher; Friedrich-Wilhelm Gerstengarbe.

Conrad, M., A. Biertümpfel und A. Vetter (2009), Durchwachsene Silphie (Silphium perfoliatum L.)- von der Futterpflanze zum Koferment.

Dämmgen, U. et al. (2010), An improved data base for the description of dairy cows in the German agricultural emission model GAS-EM., Landbauforschung Völkenrode 60, 87–100.

Dammgen, U., B. Amon, N.J. Hutchings, H.-D. Haenel und C. Rosemann (2012), Data sets to assess methane emissions from untreated cattle and pig slurry and solid manure storage systems in the German and Austrian emission inventories, Landbauforschung.

Dämmgen, U., H.-D. Haenel, C. Rösemann, B. Eurich-Menden, H. Döhler und others (2010), Derivation of TAN related ammonia emission factors in pig production, Landbauforsch 60, 241–248.

Dämmgen, U., C. Rösemann, H.-D. Haenel und N.J. Hutchings (2012), Enteric methane emissions from German dairy cows, Landbauforsch 62, 21–31.

Dämmgen, U., J. Schulz, H.K. Klausing, N.J. Hutchings, H.-D. Haenel und C. Roesemann (2012), Enteric methane emissions from German pigs, Landbauforschung.

DBFZ (2014), Technisch-ökonomische Begleitforschung zur Fördermaßnahme Bioenergie-Regionen 2.0 - Datenbeschreibung zu den Potenzialergebnissen, Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH (DBFZ) - gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags, Leipzig.

Destatis Wiesbaden (2013), Industrie/Verarbeitendes Gewerbe - Düngemittelversorgung - Vierteljahresergebnisse, https://www.destatis.de/GPStatistik/receive/DESerie_serie_00000073?list=all, Stand 18.2.2017.

DGE (2013), 10 Regeln der DGE, https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/, Stand 16.4.2017.

Drangmeister, H. (2011), Düngung – Vergleich der Richtlinien der Öko-Anbauverbände D1 Allgemeiner Pflanzenbau, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BLE).

Ebert, H.-P. und T. Beimgraben (2004), „Heizen mit Holz “, Oekobuch. S 160.

EMEP, E. (2013), EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013, European Environment Agency, Copenhagen.

Fischlin, A., B. Buchter und L. Matile (2006), CO2-Senken und-Quellen in der Waldwirtschaft: Anrechnung im Rahmen des Kyoto-Protokolls, BAFU Dokumentation.

Flachowsky, G. und P. Lebzien (2005), Weniger Spurengase durch gezielte Ernährung der Nutztiere, Potenziale und Einflussmöglichkeiten bei Wiederkäuern und Nichtwiederkäuern. ForschungsReport 1, 7–9.

Flessa, H. et al. (2012), Studie zur Vorbereitung einer effizienten und gut abgestimmten Klimaschutzpolitik für den Agrarsektor, VTI.

FNR (2016), Basisdaten Bioenergie Deutschland 2016 - Festbrennstoffe, Biokraftstoffe, Biogas 13, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) - Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

FNR (2006), Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung, Availabl e: http://www. biogas. ch/images/stories/pdf/handreichung. pdf.

Graichen, V. et al. (2012), Energieeffizienzdaten für den Klimaschutz, Umweltbundesamt.

Haas, G., U. Geier, G.D. Schulz und U. Köpke (1995), A comparison of conventional and organic agriculture-Part 1: climate-relevant carbon dioxide emission from the use of fossil energy, Berichte ueber Landwirtschaft (Germany).

Haenel, H.-D. et al. (2016), Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 – 2014 Report on methods and data (RMD) Submission 2016 Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2014 Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2016, Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, 408.

Haenel, H.-D. und C. Rösemann (2011), The effect of feed composition and feeding strategies on excretion rates in German pig production.

Hartmann, S. und E. Sticksel (2010), Kleegras als Biogassubstrat, Biogas Forum Bayern 1, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung.

Hartung, E. und G.-J. Monteny (2000), Emission von Methan (CH4) und Lachgas (N2O) aus der Tierhaltung, Agrartechnische Forschung 6.

Hausmann, D. (2015), Alternative Nutzungsformen von Kleegras im viehlosen Ökobetrieb Nährstoffbilanzen der organischen Düngung im bio-veganen Landbau am Beispiel des Biohofs Hausmann.

Heyer, W. (2010), Zur Erstellung eines aktuellen Rankings der Anwendung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in der Landwirtschaft Sachsen-Anhalts, Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt.

Hirschfeld, J., J. Weiß, M. Preidl und T. Korbun (2008), Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland, IÖW.

HLNUG (2002), Produktdokumentation Bodenflächendaten 1:50.000 Hessen (BFD50)- Basisdaten/Thematische Auswertung, Digitale Bodenflächendaten von Hessen 1:50000, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Wiesbaden.

HMUKLV (2017), Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025, Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV).

Hofer, P. (2007), CO2-Effekte der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft : Szenarien zukünftiger Beiträge zum Klimaschutz, Umwelt-Wissen / Wald und Holz, Bern : BAFU.

Icha, P. und G. Kuhs (2016), Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2015, Umweltbundesamt.

Isermeyer, F. und M. Rütze (2011), Landbauforschung vTI Agriculture and Forestry Research, Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei.

IWR (2016), Biogas: Checkliste / Planungsleitfaden für eine Biogasanlage, http://www.iwr.de/bio/biogas/Checkliste-Biogas-Anlage.html, Stand 24.2.2017.

Juricek, J. (1990), Einfluss des Trockenmassegehalts auf die Veränderung der Dichte und der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit der Schweinegülle, agrartechnik 40.

Kirchner, A., F. Matthes und H.J. Ziesing (2009), Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050: Vom Ziel her denken, Institute for Applied Ecology: Berlin, Germany.

KIT (2012), Klima und Wald, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) - Süddeutsches Klimabüro, Karlsruhe.

Klausing, H.K., D. Haenel und C. Rösemann (2011), Reassessment of the calculation procedure for the volatile solids excretion rates of cattle and pigs in the Austrian, Danish and German agricultural emission inventories, vTI Agriculture and Forestry Research, 115.

Klausing, O. (1988), Die Naturräume Hessens mit einer Karte der naturräumlichen Gliederung 1: 200.000. Schriftenreihe d. Hess. Landesanstalt für Umwelt, Bd. 1, Hess. Landesanst. für Umwelt.

Knoblauch, S., H. Eckert, G. Reinhold und U. Gernand (2009), Treibhausgas-Emissionen in der Landwirtschaft und Potenziale ihrer Minderung in Thüringen, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL).

Koepke, U. und G. Haas (1995), A comparsion of conventional and organic agriculture-Part II: climate-relevant carbon dioxide reduction through plants and soil., Berichte ueber Landwirtschaft.

Kölling, C. (2008), Die Douglasie im Klimawandel: Gegenwärtige und zukünftige Anbaubedingungen in Bayern, LWF Wissen 59, 12–21.

Kölling, C., T. Knoke, P. Schall und C. Ammer (2009), Überlegungen zum Risiko des Fichtenanbaus in Deutschland vor dem Hintergrund des Klimawandels, Forstarchiv 80, 42–54.

Kölling, C. und L. Zimmermann (2007), Die Anfälligkeit der Wälder Deutschlands gegenüber dem Klimawandel, Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft 67, 259–268.

Korbun, T. et al. (2004), Was kostet ein Schnitzel wirklich?: ökologisch-ökonomischer Vergleich der konventionellen und der ökologischen Produktion von Schweinefleisch in Deutschland -

Studie im Auftrag von foodwatch e.V., Berlin, gefördert durch die Stiftung für Bildung und Behindertenförderung GmbH (SBB), Stuttgart, Schriftenreihe des IÖW 171/04, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) gGmbH.

Krug, J., K. Olschofsky, K. Dunger und T. Riedel (2010), Hintergründe zur Reduktion der Senkenleistung aus Waldbewirtschaftung seit 1990 - Stellungnahme im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI); Institut für Weltforstwirtschaft (WFW); Institut für Waldökologie und Waldinventuren (WOI).

KTBL (2014), Großvieheinheitenrechner 2.1, http://daten.ktbl.de/gvrechner/gvHome.do;jsessionid=2ECFE3956891C54210CBFF74D494F25B#start, Stand 18.2.2017.

KTBL (2004), Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/2005, KTBL Datensammlung. Landwirtschaftsverlag.

Külling, D.R., F. Dohme, H. Menzi, F. Sutter, P. Lischer und M. Kreuzer (2002), Methane emissions of differently fed dairy cows and corresponding methane and nitrogen emissions from their manure during storage, Environmental Monitoring and Assessment 79, 129–150.

Landwirtschaftskammer OÖ (2016), Standortgerechte Aufforstung, Landwirtschaftskammer Oberösterreich.

LfL (2016), Biogasausbeuten verschiedener Substrate - Programm Berechnung - LfL, http://www.lfl.bayern.de/iba/energie/049711/?sel_list=2%2Cb&anker0=substratanker#substratanker, Stand 18.2.2017.

Lindner, M., S. Firus, A. Grosa und T. Herlitzius (2011), Konzept für ein Gesamtverfahren der Energieholzproduktion aus Kurzumtriebsplantagen-Teil 2, LANDTECHNIK–Agricultural Engineering 66, 96–99.

Lindner, M., A. Grosa, S. Firus und T. Herlitzius (2011), Konzept für ein Gesamtverfahren der Energieholzproduktion aus Kurzumtriebsplantagen—Teil 1, LANDTECHNIK–Agricultural Engineering 66, 30–33.

Lippelt, J. (2011), Kurz zum Klima: Überdüngung und Lachgasemissionen, Ifo Schnelldienst 64, 81.

Lünebürger, B. et al. (2013), Klimaschutz und Emissionshandel in der Landwirtschaft, Climate Change | 01/2013, Umweltbundesamt.

Mal, P., J.W. Hesse, M. Schmitz und H. Garvert (2015), Konservierende Bodenbearbeitung in Deutschland als Lösungsbeitrag gegen Bodenerosion, Journal für Kulturpflanzen 67, 310–319.

Martin, C., J. Rouel, J.P. Jouany, M. Doreau und Y. Chilliard (2008), Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, Journal of Animal Science 86, 2642–2650.

McGinn, S.M., K.A. Beauchemin, T. Coates und D. Colombatto (2004), Methane emissions from beef cattle: Effects of monensin, sunflower oil, enzymes, yeast, and fumaric acid, Journal of animal science 82, 3346–3356.

MLR (2008), Merkblatt Gülle-Festmist-Jauche-Silagesickersaft-Gärreste Gewässerschutz (JGS-Anlagen), Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg.

Möller, K. (2004), Neue Möglichkeiten der Nutzung von Kleegrasaufwüchsen und Koppelprodukten in viehlosen Betrieben, Schmidt, H. (Herausgeber): Viehloser Öko-Landbau–Beiträge, Beispiele, Kommentare. Verlag Dr. Köster, 32–33.

Noleppa, S. (2016), HFFA Research presents new study results on agricultural land use and biodiversity at International Green Week.

Oehmichen, K. et al. (2011), Inventurstudie 2008 und Treibhausgasinventur Wald, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei.

Osterburg, B. et al. (2013), Handlungsoptionen für den Klimaschutz in der deutschen Agrar-und Forstwirtschaft, 11, Thünen Report.

Osterburg, B. et al. (2009), Erfassung, Bewertung und Minderung von Treibhausgasemissionen des deutschen Agrar-und Ernährungssektors: Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie.

Osterburg, B., S. Kätsch und A. Wolff (2013), Szenarioanalysen zur Minderung von Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft im Jahr 2050, 13, Thünen Report.

Reinhold, G. (2005), Masse-und Trockensubstanzbilanz in landwirtschaftlichen Biogasanlagen, Neue Landwirtschaft 12, 68–72.

RP Gießen (2016), Teilregionalplan Energie Mittelhessen 2016, Zur Vorlage bei der Landesregierung gemäß § 7 Abs. 2 HLPG beschlossen durch die Regionalversammlung Mittelhessen am 9. November 2016, Regierungspräsidium Gießen, Dezernat 31, als Geschäftsstelle der Regionalversammlung Mittelhessen.

Schirmer, R. (1996), Aspekte der Pflanzenzüchtung schnellwachsender Baumarten für Energiewälder.

Schmidt, J. (2014), Potentiale der Energieeinsparung im Ackerbau und Grünland 2. Land-Energie-Tag im Landkreis Starnberg, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Ingolstadt.

Smith, P. et al. (2014), Agriculture, forestry and other land use (AFOLU), Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

SMUL (2010), Umsetzung der Hinweise Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft für die Ermittlung der Lagerkapazität von Dung im Freistaat Sachsen vom 26.03.2008, Datenerfassungsblatt zur Ermittlung der Lagerkapazität von Dung im Freistaat Sachsen.

Staatsbetrieb Sachsenforst (2014), Walderneuerung und Erstaufforstung - Ein Leitfaden für private Waldbesitzer, Staatsbetrieb Sachsenforst.

StMELF (2016), Durchschnittlicher Holzzuwachs in Bayern, http://www.tfz.bayern.de/festbrennstoffe/brennstoffe/035110/index.php, Stand 24.2.2017.

Strohm, K. et al. (2012), Kurzumtriebsplantagen aus ökologischer und ökonomischer Sicht, Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie.

Thünen-Institut (2017), Thünen-Institut: Warum 20 Prozent Ökolandbau?, https://www.thuenen.de/de/thema/oekologischer-landbau/zukunftsstrategie-oekologischer-landbau/warum-20-prozent-oekolandbau/, Stand 11.4.2017.

Triebe, S. (2007), Reduktion von Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft: dargestellt für die Bundesländer Brandenburg und Niedersachsen, Bd. 1, Josef Eul Verlag GmbH.

UBA (2014), Lachgas und Methan, http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/lachgas-methan, Stand 20.6.2017.

UBA (2007), Neue Ergebnisse zu regionalen Klimaänderungen. Das statistische Regionalisierungsmodell WETREG, Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.).

Umweltinstitut München e.V. (2014), Ökologischer Landbau und gesunde Lebensmittel 4, Umweltinstitut München e.V., Verein zur Erforschung und Verminderung der Umweltbelastung.

Waskow, F., A. Blumenthal, U. Eberle und T. von Borstel (2016), STUDIE Situationsanalyse zu Lebensmittelverlusten im Einzelhandel, der Außer-Haus-Verpflegung sowie in privaten Haushalten und zum Verbraucherverhalten (SAVE), Beauftragt und fachlich begleitet von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) - Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e. V. - corsus – corporate sustainability - United Against Waste e. V.

Wegener, J.-K. (2006), Treibhausgas-Emissionen in der deutschen Landwirtschaft–Herkunft und technische Minderungspotenziale unter besonderer Berücksichtigung von Biogas, Dimplomarbeit (Georg-August-Universität Göttingen).

Wendland, M., M. Diepolder und P. Capriel (2012), Leitfaden für die Düngung von Acker-und Grünland-Gelbes Heft. 10. unveränderte, LfL-Information, Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weihenstephan.

Wiegmann, K., M. Scheffler und K. Hennenberg (2016), Sektorale Emissionspfade in Deutschland bis 2050-Landwirtschaft und Forstwirtschaft/Landnutzung - Arbeitspaket 1.2 im Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Wissenschaftliche Unterstützung „Erstellung und Begleitung des Klimaschutzplans 2050“ (FKZ UM 15 41 1860), Institut für angewandte Ökologie - Öko-Institut e.V.; Frauenhofer ISI - Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien IREES GmbH.

Wirkner, R. (2012), Kurzumtriebsplantagen, Potenziale und Synergien, Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ) gemeinnützige GmbH.

Wirz, A., N. Kasperczyk und F. Thomas (2017), Ökologisierte Landwirtschaft in Deutschland-2050, Abschlussbericht Greenpeace „Ökologisierte Landwirtschaft in Deutschland – 2050“, Januar 2017 - Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL).

Witzenhausen Institut (2015), Landkreis Gießen Bioenergiemonitoring - Vorstellund und Diskussion der Ergebnisse 2013, Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH - Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV).

WWF (2012), CO2-Rechner 2.0 - Glossar, http://www.wwf.de/aktiv-werden/tipps-fuer-den-alltag/energie-spartipps/co2-rechner/, Stand 18.2.2017.

Zürcher, A., K. Stolzenburg, J. Messner, W. Wurth und C. Löffler (2014), Was leisten alternative Kulturen im Vergleich zu Energiemais?, Auf Augenhöhe partnerschaftlich beraten, 34.

Unsere Heimat – unser Klima

Landkreis Gießen

HESSENS MITTE • WISSEN WIRTSCHAFT & KULTUR

Masterplan 100% Klimaschutz

Teilbericht Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz

Masterplan 100% Klimaschutz Landkreis Gießen

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Landkreis Gießen
Stabsstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus und Kreisentwicklung

Riversplatz 1-9
35394 Gießen

Projektbearbeiter:
Dr. Manfred Felske-Zech
Björn Kühnl
Sonja Minke
Ludwig Danzeisen

Für die Stadt Gießen:
Dr. Gerd Hasselbach

AUFTRAGNEHMER

KEEA

Heckerstraße 6

34119 Kassel

Projektleitung:

Armin Raatz

Thomas Duwe

IN KOOPERATION MIT

AC Consult & Engineering GmbH

Kiesweg 29

35396 Gießen

Bearbeiter:

Peter Momper

Annika Ploenes

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Zuwendungsgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages Förderkennzeichen: 03KP0009

In den folgenden Texten wird der Begriff CO_2 für alle relevanten Treibhausgasemissionen verwendet und schließt somit sämtliche CO_2-Äquivalente anderer Treibhausgase mit ein. Weiterhin wird in den folgenden Texten auf die gleichberechtigte Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. In der Regel wird das männliche Genus verwendet, gemeint sind jedoch beide Geschlechter.

1 INHALT

2 ZUSAMMENFASSUNG 5

3 EINLEITUNG 7

4 AUSGANGSLAGE 9
4.1 Rest- und Abfallströme aus Privaten Haushalte & Kommunen 10
4.2 Rest- und Abfallströme aus GHD & Industrie 13

5 VISION 2050 19

6 POTENTIALE IM LANDKREIS GIEßEN 21
6.1 Stoffstrom mineralische Bauabfälle 21
6.2 Stoffstrom Elektroaltgeräte (EAG) 28
6.3 Stoffstrom Grüngut & Landschaftspflegematerialien 36

7 ANFORDERUNGEN AN DIE BUNDESEBENE 44

EMPFEHLUNG AUS REGIONALEN ENTSORGUNGSUNTERNEHMEN E-SCHROTT: 44

WEITERE ANFORDERUNGEN AUS DEM FELD RC-BETON WERDEN AUS DEN ERGEBNISSEN DES 1. ARBEITSKREISES RC-BETON ERGÄNZT 44

8 MAßNAHMEN 45

9 VERZEICHNISSE 54

10 LITERATUR 55

2 ZUSAMMENFASSUNG

Die Nutzung der natürlichen Ressourcen übersteigt schon jetzt die Regenerationsfähigkeit der Erde deutlich (BMUB 2012). Allein in Deutschland werden jede Sekunde 34 Tonnen erneuerbare und nicht-erneuerbare Rohstoffen abgebaut oder geerntet (UBA 2016). Die Nutzung natürlicher Ressourcen hat entlang der gesamten Wertschöpfungskette - vom Abbau bis zur Entsorgung- große Umweltauswirkungen. Zu diesen Umweltauswirkungen gehört auch der Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen. Aus diesem Grund ist eine zentrale Strategie des Masterplans 100% Klimaschutz für den Landkreis Gießen die natürlichen Ressourcen zu schonen und dadurch Beiträge zur gesetzten Zielsetzung (-50% der Primärendenergie und -95% THGs bis 2050) zu leisten.

Die Teilstudie „regionale Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz“ befasst sich damit, inwieweit durch die Verwertung von regional anfallenden Rest- und Abfallstoffen die Ressourceninanspruchnahme reduziert werden kann. Im Sinne der Klimaschutzstrategie „Konsistenz“ zielt die Teilstudie darauf ab, regionale Stoffkreisläufe zu schließen und das vorhandene Potential an biogenen Reststoffen und Sekundärrohstoffen auszuschöpfen. Hinter dem Konsistenzgedanken steht die Idee, dass die verwendeten Ressourcen immer wieder genutzt werden können und es in einem intelligenten Wirtschaftssystem keine Abfälle gibt. Durch die Nutzung regionaler Reststoffpotenziale können darüber hinaus regionalen Wertschöpfungsketten aufgebaut werden, wodurch finanzielle Mittel in der Region gehalten und regionale Wirtschaftskreisläufe gestärkt werden. Mit der Konsistenzstrategie sind nicht nur technische Veränderungen verbunden. Sie beinhaltet auch deutliche organisatorische Änderungen bei Design, Produktion, Distribution und Redistribution von Produkten. Im Rahmen der Teilstudie wurde zunächst eine Analyse der Ausgangslage basierend auf einer Datenanalyse und 20 Experteninterviews mit kommunalen Vertretern, Fachabteilungen des Landkreises und ausgewählten Unternehmen durchgeführt (Abb.1). Da die Anzahl der Reststoffströme und ihre Entsorgungswege sehr vielfältig sind, wurden im Rahmen der Studie insbesondere die Stoffströme genauer betrachtet, auf die der Landkreis Gießen in gewissem Maße Einfluss nehmen kann und welche ein besonderes Entwicklungspotential erkennen lassen.

Auf Seiten der Abfällen, die durch den örE entsorgt bzw. verwertet werden, verlassen zur Zeit als größte Fraktionen der Restmüll, das Altpapier und der größte Teil des Altholzes den Landkreis. Weitere Abfälle, die durch den örE entsorgt werden und den Landkreis verlassen sind: große Anteile des Elektroschrotts, Flachglas, gibshaltige Abfälle, Reifen und gefährliche Abfälle, die am Abfallwirtschaftszentrum Lahnstraße (AWZ) angeliefert werden. Für diese Stoffströme gibt es derzeit im Landkreis nur begrenzte oder keine Verwertungskapazitäten. Durch einen gezielten Ausbau entsprechender Verwertungsanlagen oder auch eine Öffnung bestehender Anlagen für weitere Fraktionen, insbesondere für die Fraktion Altholz, können diese Abfälle ihr Potential in der Region entfalten und Treibhausgase durch eine Verminderung der Transportstrecken reduziert werden. Ein weiteres Entwicklungspotential wurde im Bereich der Sammlung und Verwertung von kommunalen Grünschnitt und Landschaftspflegematerialien identifiziert. Für diese Reststoffe gibt es im Landkreis noch keine etablierten Strukturen und die Nachfrage nach eben diesen Strukturen ist insbesondere auf Seiten der Kommunen groß. Bei einem Ausbau der Sammel- und Verwertungsstrukturen kann diese erneuerbare Ressource fossile Energieträger substituieren und zu einer regenerativen Wärme- und Stromversorgung des Landkreises beitragen. Darüber hinaus wurden ge-

meinsam mit zwei Unternehmen noch zwei weitere Stoffströme mit Entwicklungspotentialen für den Landkreis Gießen identifiziert: Mineralische Bauabfälle und Elektroschrott, von dem ein Teil der erfassten Geräte bereits im Landkreis Gießen behandelt und verwertet werden.

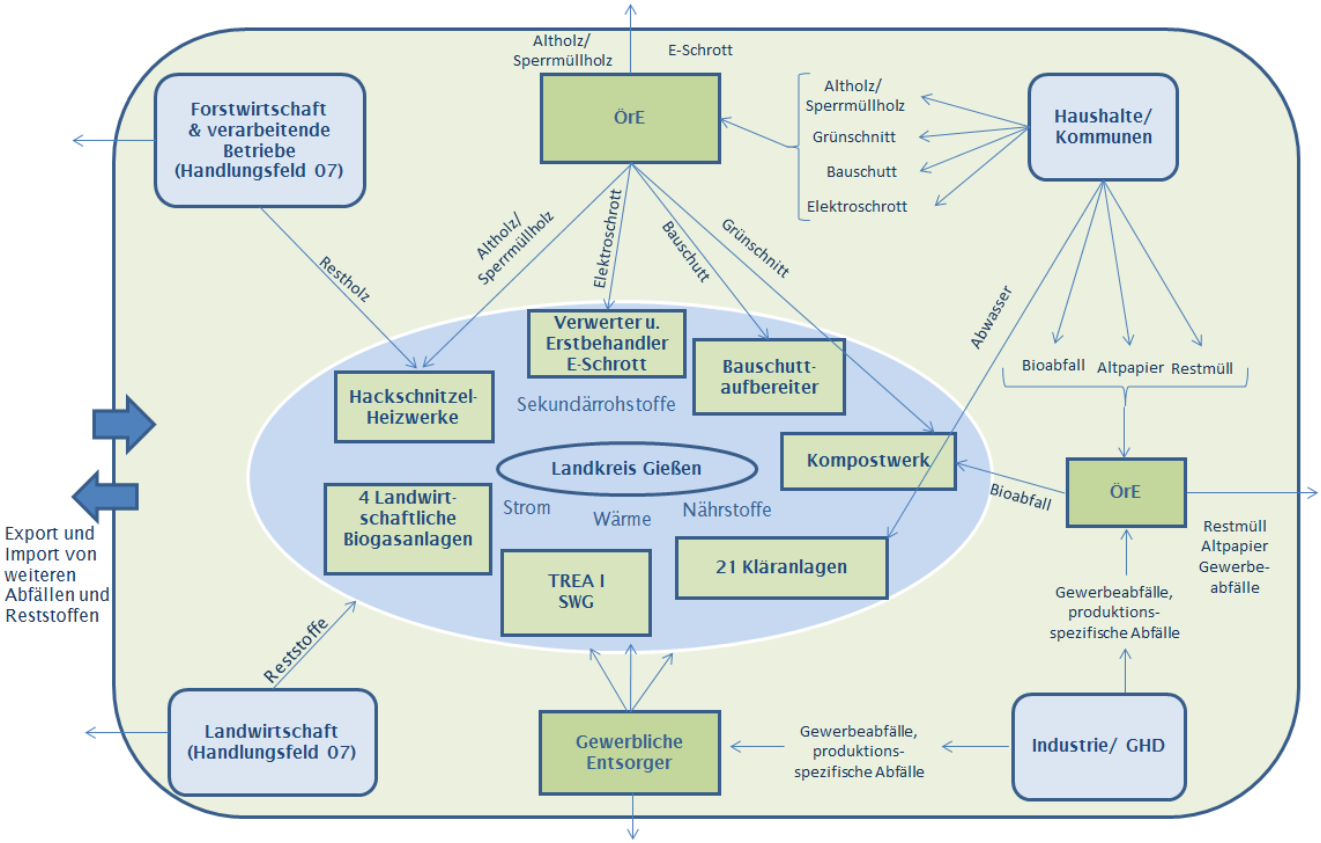


Abbildung 1: Ausgewählte Reststoffe im Landkreis Gießen mit ihren Quellen und Verwertungswege

Mineralische Bauabfälle gehören zu der mengenmäßig größten Abfallfraktion. Gleichzeitig gehört der Bausektor zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren. Während in einigen wenigen Regionen aufgearbeiteter Bauschutt wieder zur Herstellung von Recycling-Beton genutzt wird, bleibt dieses Potential im Landkreis Gießen noch völlig unangetastet. Durch die Nutzung von RC-Beton können sowohl Primärrohstoffe als auch Treibhausgase eingespart werden. Gemeinsam mit einem regionalen Betonsteinproduzenten wurde im Rahmen des Masterplanprozesses der Arbeitskreis „RC-Beton“ ins Leben gerufen. Ziel der ersten Arbeitskreissitzung war zunächst mit den regionalen Akteuren, die unmittelbar an dem Stoffkreislauf von Beton beteiligt sind, darüber zu diskutieren, wo in der Region Mittelhessen die Hemmnisse und Chancen zur Etablierung von RC-Beton liegen. Das langfristige Ziel des Arbeitskreises ist es, ein Modellprojekt im Bereich RC-Beton umzusetzen und ein Rücknahmesystem für Altbeton in der Region zu etablieren.

Die Rücknahmequoten haben sich zwischen 2015 und 2016 von 5,71 auf 7,6 kg pro Einwohner und Jahr deutlich erhöht. Der Vergleich mit Nachbarlandkreisen belegt für den Elektroschrott ein noch deutliches Entwicklungspotential. Ein flächendeckendes Netz an verbrauchernahen Rück-

nahmestelle und eine zielgerichtete Informationskampagne können dazu beitragen die Rücknahmequote weiter zu erhöhen und so dazu beisteuern, dass mehr wertvolle Ressourcen als Sekundärmaterialen wieder den Stoffkreisläufen von Elektrogeräten zugeführt und Treibhausgase eingespart werden können. Des Weiteren birgt der Landkreis eine über Jahrzehnte entwickelte hohe Kompetenz im Elektroschrott-Recycling. Diese gilt es profilierend für die Region zu nutzen und weiterzuentwickeln. Als ein besonderes Alleinstellungsmerkmal wird der Aufbau eines Kompetenzzentrums „Elektroschrott-Recycling“ in Kooperation mit heimischen Hochschulen und der regionalen Recyclingwirtschaft vorgeschlagen.

3 EINLEITUNG

Die Nutzung der natürlichen Ressourcen übersteigt schon jetzt die Regenerationsfähigkeit der Erde deutlich (BMUB 2012). Allein in Deutschland werden jede Sekunde 34 Tonnen an erneuerbaren und nichterneuerbaren Rohstoffen abgebaut oder geerntet (UBA 2016). Das entspricht mehr als einer Milliarde Tonnen im Jahr. 75% davon sind nicht-nachwachsende Rohstoffe, das heißt dass diese Rohstoffe nicht über das Potential verfügen sich in bestimmten Zeiträumen selbst wieder zu erneuern und dadurch endlich ist. Dazu gehören insbesondere fossile Energieträger und mineralische Rohstoffe.

Neben dem Aspekt, dass ein Großteil unserer verwendeten Ressourcen endlich sind, hat die Ressourcennutzung über die ganze Wertschöpfungskette betrachtet -also von der Ressourcenentnahme bis zur (Produkt-)Entsorgung- beträchtliche Umweltauswirkungen zur Folge. Dazu gehören beispielweise die Freisetzung von Treibhausgasen und die Beeinträchtigung der biologischen Vielfalt. Neben den Umweltauswirkungen hat die Ressourceninanspruchnahme auch soziale Auswirkungen. Die sozialen Auswirkungen können insbesondere dann gravierend sein, wenn der Ressourcenabbau in Ländern erfolgt, in denen entsprechende gesetzliche Rahmenbedingungen fehlen oder eine Rechtssicherheit nicht gewährleistet ist. In solchen Ländern ist der Ressourcenabbau zum Teil mit erheblichen Menschenrechtsverletzungen und langfristigen Umweltschäden verbunden (UBA 2013). Jährlich werden etwa 1 Milliarde Tonnen an Gütern nach Deutschland importiert, die Rohstoffe aus anderen Ländern enthalten (UBA 2016). Die aufgeführten Punkte zeigen, dass die Schonung unserer Ressourcen aus vielfältigen Gründen eine zentrale Herausforderung unserer Zeit ist.

Grundsätzlich gibt es drei Strategien zur Schonung der natürlichen Ressourcen: Effizienz, Konsistenz und Suffizienz. Während die Effizienzstrategie darauf abzielt das Verhältnis zwischen Ressourceneinsatz und eines bestimmten Nutzens oder Ergebnisses zu minimieren, zielt die Suffizienzstrategie auf ein verändertes Konsumverhalten ab. Bei dieser Strategie werden Ressourcen durch eine verringerte bzw. veränderte Nachfrage an Gütern und Dienstleistungen eingespart. Die Suffizienzstrategie –nicht nur im Kontext des Ressourcenschutzes- wird im Rahmen des Masterplans 100% für den Landkreis Gießen in einer eignen Teilstudie beleuchtet. Eine dritte Strategie ist die Konsistenzstrategie. Hinter dem Konsistenzgedanken steht die Idee, dass es in einem intelligenten Wirtschaftssystem keine Abfälle gibt und Wirtschaftsabläufe in Kreislaufsysteme eingebettet werden.

Effizienz	Suffizienz	Konsistenz
Besser produzieren: - Gleicher Nutzen bei weniger Energie- bzw. Ressourcenverbrauch Beispiele: Energiesparlampen, Passivhäuser	**Weniger produzieren:** - Weniger konsumieren, - Energie- und Materialverbrauch eingrenzen Beispiele: Carsharing, Bibliotheken, Leihen-statt-Kaufen	**Anders produzieren:** - Stoffkreisläufe schließen, - Nutzung von regenerativen Energien und anderen wiederverwertbaren Materialien Beispiele: Erneuerbare Energien, essbare Verpackungen

In dieser Teilstudie soll im Sinne der Konsistenzstrategie eruiert werden, an welchen Stellen im Landkreis durch die Schließung von regionalen Stoffkreisläufen und die Verwendung von regionalen erneuerbaren Ressourcen und Sekundärrohstoffen Ressourcen eingespart werden können. Die Nutzung von regionalen Ressourcen wirkt sich nicht nur positiv auf die Ressourceninanspruchnahme aus, sondern hat auch noch weitere positive Effekte auf die Region. Da ein Großteil der derzeitig in der Region genutzten Ressourcen aus anderen Regionen stammt, findet in der Region selbst nur ein geringer Teil der Wertschöpfung statt und ein Großteil der finanziellen Mittel fließt aus der Region ab (Ifas 2006). Durch die Schließung regionaler Stoffkreisläufe und die effiziente Nutzung regionaler Ressourcen werden regionale Wirtschaftskreisläufe gestärkt, finanzielle Mittel in der Region gehalten und regionale Wertschöpfung gefördert (Ifas 2006).

Abbildung 1: Durch die Nutzung von regionalen Potentialen, werden Stoffkreisläufe geschlossen und finanzielle Mittel in der Region gehalten (Ifas 2006 S.6/7)

Im Rahmen dieser Teilstudie stehen die im Landkreis Gießen erzeugten Abfall- und Reststoffströme im Fokus. Ziel ist es, auszuloten inwieweit diese Stoffströme zur Verringerung der Ressourceninanspruchnahme beitragen können. Dafür sollen in Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen und Akteuren die im Landkreis anfallenden Rest- und Abfallstoffe auf ihre derzeitige Verwertungsstruktur und ihre potentiellen regionalen stofflichen als auch energetischen Verwer-

tungsmöglichkeiten überprüft werden. Wichtig dabei zu erwähnen ist, dass vor der Verwertung die Vermeidung steht. Das heißt, es geht nicht darum möglichst viele Reststoffe zu erzeugen, um diese stofflich oder energetisch in der Region verwerten zu können. Ziel dieser Teilstudie ist, für die Reststoffe mögliche Verwertungswege aufzuzeigen, die auch bei einem reduzierten bzw. veränderten Konsumverhalten anfallen (siehe Handlungsfeld Suffizienz).

Im Kapitel 3 (Ausgangslage) erfolgt zunächst eine kurze Bestandsanalyse ausgewählter Abfallströme. Da die im Landkreis Gießen anfallenden Reststoffströme und ihre Entsorgungswege sehr vielfältig sind, wurden im Rahmen der Studie insbesondere die Stoffströme genauer betrachtet, auf die der Landkreis Gießen in gewissem Maße Einfluss nehmen kann und welche ein besonderes Entwicklungspotential zum Beispiel zur Herstellung von Verwertungsmöglichkeiten und Wertschöpfungsketten erkennen lassen. Im Hauptteil konzentriert sich diese Studie auf eine Betrachtung von drei Stoffströmen, bei denen eine systematische Bearbeitung ausgeprägte Entwicklungseffekte erwarten lassen. Diese Potentiale wurden im Rahmen einer Interviewreihe mit 20 regionalen Unternehmen sowie öffentlichen und privaten Akteuren aufgedeckt. Die Maßnahmenvorschläge, wie die Potentiale genutzt werden können, wurden Größtenteils in Kooperation mit den jeweiligen regionalen Unternehmen entwickelt.

4 AUSGANGSLAGE

Im Rahmen der Teilstudie wurde eine Analyse der Ausgangslage anhand verfügbarer Daten wie zum Beispiel öffentlicher Abfall- und Gewerbestatistiken vorgenommen. Darüber hinaus wurden 20 Interviews mit kommunalen Vertreten, Fachabteilungen des Landkreises und ausgewählten Unternehmen geführt. Von Bedeutung waren dabei die Fragen,

- welche Art von Reststoffen im Landkreis Gießen anfallen
- wo diese entsorgt bzw. verwertet werden
- welche Verwertungs- und Entsorgungsstrukturen bereits im Landkreis Gießen bestehen
- für welche Reststoffe das technische Potential zur Herstellung von regionalen Verwertungsmöglichkeiten bzw. zum Aufbau von regionalen Wertschöpfungsketten besteht

Innerhalb der Grenzen des Landkreises werden zahlreiche Rest-und Abfallströme erzeugt. Die Verwertung und/oder Aufbereitung dieser Reststoffe erfolgt derzeit zum Teil in der Region, zum Teil aber auch außerhalb der Region. Die Verwertung außerhalb der Region ist zum einen darauf zurückzuführen, dass die entsprechenden Verwertungsanlagen (z.B. Müllheizkraftwerk) im Landkreis fehlen oder dass die Verwertung/Entsorgung außerhalb des Landkreises finanziell günstiger ist.

Durch die Abfallstatistiken des Öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgers (ÖrE) liegen zu den andienungspflichtigen Abfällen umfassende Daten vor. Auf Seite der nicht andienungspflichtigen Abfälle wie zum Beispiel Gewerbeabfälle oder Landschaftspflegematerialien können für eine Bezifferung der Menge nur Potentialschätzungen zugrunde gelegt werden, da eine differenzierte Poten-

zialerhebung im Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich gewesen ist und so einer weitergehenden vertiefenden Bearbeitung vorbehalten ist.

4.1 Rest- und Abfallströme aus Privaten Haushalte & Kommunen

Gemäß dem Kreislaufwirtschaftsgesetz § 17 sind Erzeuger oder Besitzer von Abfällen aus privaten Haushalten dazu verpflichtet, diese Abfälle dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) zu überlassen. Im Landkreis Gießen stellt der Landkreis den örE da. Das heißt, dass der Landkreis Gießen für die Verwertung des Hausmülls verantwortlich ist. Im Landkreis werden die hausmüllähnlichen Abfälle, die bei Behörden, Kindergärten und Schulen anfallen ebenfalls über den örE verwertet. Durch die festen Strukturen die durch den örE vorgegeben werden, könne die Quellen und Senken, der Stoffströme mit Überlassungspflicht genau identifiziert werden.

4.1.1 Biogene Abfälle

Im Jahr 2015 wurden 34.387 Tonnen **Biomüll** über die grüne Tonne gesammelt. Diese Abfälle werden derzeit in der Kompostierungsanlage in Rabenau-Geilshausen verwertet. In Form von Kompost werden die im Biomüll enthaltenen Nährstoffe bei der Verwendung im Garten- und Landschaftsbau wieder in den Stoffkreislauf zurückgeführt. Die Möglichkeit den Biomüll in einer Vergärungsanlage energetisch zu verwerten, wird seit einigen Jahren auf politischer Ebene im Landkreis Gießen diskutiert. Seit 2016 prüft eine Arbeitsgruppe aus Vertretern der Landkreise Gießen, Vogelsberg und Lahn-Dill Möglichkeiten einer Verbundlösung im Bereich der Bioabfallvergärung.

2015 betrug die Gesamtmenge des gesammelten Altholzes 6.105 Tonnen. Diese Menge setzt sich zusammmen aus 3.960 Tonnen Straßensammlung und 1.490 Tonnen Selbstanlieferung am AWZ Lahnstraße. Das Altholz aus der kommunalen Erfassung wird zum größten Teil thermisch in einem Biomasseheizkraftwerk in Rhein-Land-Pfalz verwertet. Ein geringer Teil wird über die SWG in Hackschnitzelheizwerken thermisch und ein weiterer geringer Teil in Nordrhein-Westfalen stofflich verwertet.

Generell sollte bei der Nutzung von Altholz eine Kaskadennutzung erfolgen, das heißt eine stoffliche Nutzung wird einer energetisch vorgeschaltet. Althölzer mit einer Kategorie von I bis III können stofflich z.B. als Holzwerkstoffe, Aktivkohle, Holzöl oder Synthesegas oder auch energetisch in entsprechenden Anlagen verwertet werden. Die Altholzkategorie IV darf keiner stofflichen sondern nur einer energetischen Verwertung in dafür ausgelegte Anlagen zugeführt werden.

Landschaftspflegematerial in Form von Ast- und Strauchschnitt und Grünschnitt fallen sowohl bei Kommunen als auch bei Privathaushalten an vielen Orten im Landkreis dezentral an. Zwar gibt es bereits im kommunalen sowie im privatwirtschaftlichen Bereich Sammel- und Verwertungsstrukturen, allerdings hat sich im Rahmen einer Interviewreihe gezeigt, dass die vorhandenen Strukturen nicht ausreichend bzw. nicht effizient sind. Grünschnitt der im privaten Bereich anfällt, kann über die eingerichteten Sammelstellen für Grünschnitt am AWZ Lahnstraße und am Kompostwerk Rabenau angeliefert werden. Als Sammelstellen für Ast- und Strauchschnitt bieten sich neben dem

AWZ und dem Kompostwerk Rabenau auch die kommunalen Wertstoffhöfe in 9 von 13 Kommunen an. 2015 wurden insgesamt 1.386 Tonnen Grünschnitt sowie Ast- und Strauchschnitt erfasst, davon 689 Tonnen über die Straßensammlung und 699 Tonnen über Selbstanlieferung an den Sammelstellen des Landkreises Gießen. Trotz dieser Angebote des Landkreises ist immer noch davon auszugehen, dass eine beträchtliche Menge an Biomasse keiner geregelten Verwertung zu geführt wird. Interviews aber auch Untersuchungen im Rahmen der Modellinitiative Bioenergie-Region Mittelhessen haben gezeigt, dass noch immer zahlreiche Nutzfeuer in den Gemeinden stattfinden und es mancherorts im Landkreis zu illegalen Ablagerungen von Grün- und Astschnitt kommt. Auch auf Seiten der Sammlung und Verwertung des Grünschnittes, der bei kommunalen Pflegemaßnahmen anfällt, zeigen sich Defizite. Dies zeigt z.B. die Studie zur "Aktivierung noch ungenutzter Potenziale an holziger Biomasse in der Stadt Laubach“. Sie belegt, dass auf kommunaler Ebene beträchtliche Mengen an Ast- und Strauchschnitt, der bei Pflegemaßnahmen an Straßen und Gewässern oder an Freilandhecken anfällt, z.T. zwar gesammelt aber dann aufgrund fehlender Verwertungsinfrastruktur auf offener Fläche verbrannt wird. Einige Kommunen überlassen diese Mengen auch Bürgern zur privaten Verwertung. Zwar bestehen einige wenige Kooperationen zwischen Kommunen und externen Dienstleistern im Bereich der Verwertung, dies betrifft aber zum Großteil nur das qualitativ hochwertige Material, wie beispielsweise dicke Äste und Baumstämme. Eine Interviewreihe im Rahmen des Leader-Kooperationsprojektes „Mittelhessisches Schnittgutmanagement“ zeigt, dass die Nachfrage nach Verwertungsstrukturen auf kommunaler Seite noch sehr hoch ist.

Grundsätzlich können Grünschnitt sowie Ast- und Strauchschnitt sowohl stofflich, zum Beispiel in Form von Kompost, Pflanzenkohle oder zur Kraftstoffproduktion, als auch energetisch verwertet werden. Im Landkreis Gießen besitzen die Stadtwerke Gießen Anlagen in denen sie neben Abfallholz insbesondere holziges Schnittgut aus der Landschaftspflege einer definierten Qualität energetisch verwerten können. Des Weiteren gibt es eine Initiative, welche die Verarbeitung insbesondere von Grünschnitt zu Pflanzenkohle und anschließendem Terra-Preta im Landkreis vorantreiben möchte.

4.1.2 Hausmüll

Das Aufkommen an Hausmüll (schwarze Tonne) betrug im Jahr 2015 35.876 Tonnen. Dieser wurde außerhalb des Landkreises im Raum Frankfurt in dem nächstgelegenen Müllheizkraftwerk thermisch verwertet. Im Landkreis Gießen gibt es derzeit selbst keine Verwertungs-/Entsorgungsanlage für Hausmüll. Allerdings könnte zukünftig darüber diskutiert werden, inwieweit sich die TREA I für weitere Fraktionen, z.B. auch noch abtrennbarer Fraktion des Restmülls öffnen wird. Durch eine optimierte regionale Verwertung von Restmüllanteilen, würde der Schwerlastverkehr, der durch den Transport des Abfalls derzeit verursacht wird, entsprechend minimiert werden.

4.1.3 Grafisches Altpapier

Im Jahr 2015 betrug die Fraktion des grafischen Altpapiers, welche über den ÖrE (blaue Tonne) entsorgt wurde 17.028 Tonnen. Das Altpapier wurde einer stofflichen Verwertung außerhalb des Landkreises zugeführt. Im Landkreis Gießen gibt es derzeit kein Unternehmen, welches Papier stofflich verwertet.

4.1.4 Elektroschrott

An den öffentlichen Wertstoffhöfen wurden im Jahr 2015 1.498 Tonnen Elektroschrott abgegeben und zum kleineren Teil einer regionalen Behandlung und Verwertung zugeführt. Das entspricht 5,71Kg pro Einwohner. Diese Menge hat sich 2016 auf 7,6 kg pro Einwohner und Jahr erhöht. Der Landkreis Gießen liegt damit etwa im hessischen Durchschnitt. Grundsätzlich ist die derzeit zurückgenommene Menge an Elektroaltgeräten im Vergleich zur Menge, die in Verkehr gebracht wird, gering und entspricht etwas mehr als der Hälfte. Ab 2019 ist Deutschland dazu verpflichtet eine Rücknahmequote von 65% zu erreichen, das heißt es werden deutschlandweit Anstrengungen nötig sein, diese Menge zu steigern. Die Rücknahmequote ist deshalb von besonderer Bedeutung, da dem Recycling von Elektrogeräten in vielerlei Hinsicht eine besondere Rolle zugewiesen wird. Zum einen können dadurch Primärrohstoffe eingespart werden, die zum Großteil in anderen Ländern unter verheerenden Umwelt und Gesundheitsbedingungen abgebaut und importiert werden müssen und zum anderen können durchschnittlich 0,97 CO_2 -Äquivalente pro Tonne Altmaterial bei der Produktion von neuen Elektrogeräten eingespart werden (ALBA-Studie).

4.1.5 Bauschutt

Das Bauschutt-Aufkommen im Jahr 2015 der kommunalen Wertstoffhöfe sowie des Abfallwirtschaftszentrums betrug insgesamt 2.694 Tonnen. Diese Fraktion wird an einen Bauschutt-Aufbereiter in der Region abgegeben. Die Abgabemenge für Bauschutt bei den kommunalen Wertstoffhöfen ist generell begrenzt. Am AWZ können dagegen unbegrenzte Mengen angeliefert werden. Dennoch finden die großen Massenströme in diesem Bereich bei gewerblichen Entsorgern statt. Dort gehört der Stoffstrom Bauschutt (siehe 3.2.3) mengenmäßig zu den größten Massenströmen.

4.1.6 Klärschlamm

Im Landkreis Gießen befinden sich 21 Kläranlagen, die von 12 verschiedenen Kommunen und Verbänden betrieben werden. Insgesamt fallen in diesen Kläranlagen 5.626 Tonnen Trockensubstanz Klärschlamm an. Im Jahr 2015 wurden 5.181 Tonnen in der Landwirtschaft und 445 Tonnen Klärschlamm im Landschaftsbau und der Rekultivierung verwertet. Eine Klärgasverwertung findet in den Anlagen in Gießen, Hungen, Laubach und Lich statt. Die von den Mittelhessischen Wasserbetrieben (MWB) betriebene Kläranlage in der Stadt Gießen ist mit einer Ausbaugröße von 300.000 EW die größte Anlage im Landkreis. Die MWB investieren derzeit erheblich in die energetische Sanierung der Kläranlage. So wurden kurzfristig die Faulbehälter technisch auf die Möglichkeit zur Co-Vergärung umgerüstet. Zur Verbesserung der Gasausbeute werden in den Faulbehältern derzeit biogene Reststoffe aus regionaler Lebensmittelproduktion verarbeitet.

Im Januar 2017 wurde eine Novelle der Klärschlammverordnung beschlossen, welche zu einer Rückgewinnung des im Klärschlamm enthaltenen Phosphats verpflichtet und vorsieht eine bodenbezogene Verwertung des Klärschlamms grundsätzlich zu beenden. Dahinter steht die Absicht einen nachhaltigen Umgang mit dem nur begrenzt verfügbaren Nährstoff Phosphat zu gewährleisten und unsere Böden vor Schadstoffeinträgen zu schützen. Je nach Verfahrensweise kann Phosphor sowohl aus dem Abwasser, dem Schlamm oder aus Klärschlammaschen zurückgewonnen

werden. Die thermischen Verwertungsmöglichkeiten und damit die energetische Nutzung von Klärschlamm werden stark diskutiert (Fehrenbach 2006). Zwar besitzt getrockneter Faulschlamm aufgrund seines organischen Anteils etwa einen Heizwert wie Braunkohle, ca. 11-13 MJ/kg TS, allerdings ist die Trocknung von Klärschlamm energetisch sehr aufwändig. Letztendlich ist insbesondere die Art und Weise wie und wo der Klärschlamm getrocknet und verwertet wird und der Wirkungsgrad der Anlage entscheidend dafür, ob bei der Klärschlammentsorgung mehr Energie erzeugt oder verbraucht wird. Im Landkreis Gießen arbeitet bereits ein Arbeitskreis, bestehend aus SWG, MWB und THM an einem Konzept zur Klärschlammverwertung, welches der neuen Klärschlammverordnung Rechnung tragen soll.

Quelle	Stoffstrom	Entsorgungsträger	Aufkommen	regionale Verwertung	Energetische Verwertung	Arbeitskreis
Privathaushalte, Kommunen, öffentliche Einrichtungen	Bioabfall	LK Gießen	34.387 Tonnen	✓	X	✓
II	Restmüll	LK Gießen	35.876 Tonnen	X	✓	X
II	Altpapier	LK Gießen	17.028 Tonnen	X	X	X
II	Biologisch abbaubare Garten- und Parkabfälle	Kommunen/ LK Gießen (Wertstoffhof)	1.386 Tonnen	✓	X	X
II	Gesamtaufkommen Altholz	LK Gießen	6.105 Tonnen	Zum Teil	Zum Teil	X
II	Bauschutt	LK Gießen	2.694 Tonnen	✓	Nicht möglich	X
II	Elektro- und Elektronikaltgeräte	LK Gießen	1.498 Tonnen	Zum Teil	Nicht möglich	X
II	Klärschlamm	Kommunen/ Abwasserverbände	5.626 Tonnen TS	Zum Teil	X	✓
Kommunen, Verbände, Unternehmen, HessenMobil	Grünschnitt/ Landschaftspflegematerial	Keine etablierten Sammel- und Verwertungsstrukturen				✓ (Leader-Kooperations-projekt)

Abbildung 2: ausgewählte Rest- und Abfallströme im Landkreis Gießen

4.2 Rest- und Abfallströme aus GHD & Industrie

Während für die privaten Haushalte eine Überlassungspflicht an die öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger (örE) besteht, müssen gewerbliche und industrielle Betriebe ihre Abfallentsorgung zum überwiegenden Teil in Eigenverantwortung organisieren. Die Abfälle werden in der Regel über die Beauftragung von privaten Entsorgungsunternehmen entsorgt. Im Landkreis Gießen sind zahlreiche (>10) Entsorgungsbetriebe unterschiedlicher Größe ansässig, die Abfälle sammeln, befördern, mit ihnen handeln oder sie verwerten.

Auf Seiten der gewerblichen und industriellen Betriebe kann eine Vielzahl von verschiedenen Abfallarten anfallen. Die Bandbreite reicht von Elektroschrott über mineralischen Bauabfällen bis hin zu produktionsspezifischen Abfällen, die bei industriellen Herstellungsprozessen anfallen. Produktionsspezifischen Abfälle, die in einer Region anfallen, sind stark abhängig von der Wirtschaftsstruktur der Region. Im Landkreis Gießen selbst sind 61 produzierende Unternehmen mit mehr als 50 Mitarbeitern in 14 verschiedenen Branchen ansässig.

Branche	Anzahl der Unternehmen mit >50 Mitarbeitern
Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln und Getränken	6
Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	2
Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	1
Herstellung von Druckerzeugnissen	1
Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	2
Herstellung von Kunstoffen und Gummiwaren	4
Herstellung von Glas- und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	4
Metallerzeugung- und Bearbeitung	1
Herstellung von Metallerzeugnissen	9
Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten elektronischen und optischen Erzeugnissen	9
Herstellung von elektrischer Ausrüstung	8
Maschinenbau	12
Herstellung von Möbeln	1
Herstellung von sonstigen Waren	2

Im Bereich der Stoffströme, die im gewerblichen bzw. industriellen Bereich entstehen und privat entsorgt werden, gestaltet sich eine Analyse als schwierig. Da es keine öffentlich zugänglichen Daten gibt, ist man in diesem Bereich auf die Zusammenarbeit mit den regionalen Unternehmen angewiesen. Insgesamt wurden 17 Unternehmen – aus verschieden Branchen- für einen Gesprächstermin angefragt. Davon haben neun Unternehmen einem Gespräch zu gewilligt. Vier der neun Unternehmen sind der Gruppe der Entsorger bzw. der Senken von Stoffströmen zuzuordnen, während fünf Unternehmen zu der Gruppe gehören, die unmittelbar Stoffströme induzieren. Die befragten Unternehmen, die Stoffströme verursachen, stammen aus den Branchen „Herstellung von Kunstoffen und Gummiwaren“, „Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus“, „Herstellung von Glas- und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden“ und „Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln und Getränken“. Auf Seiten der Entsorgungs- und Verwertungsbetriebe wurden mit einem Bauschuttrecycler, einem Betreiber einer Biogasanlage für Speisereste, einem Elektrorecycler und einem Entsorgungsdienst mit angegliedertem Wertstoffhof und Containerdienst Gespräche geführt.

4.2.1 Gummi- und Kunststoffabfälle

Im Landkreis Gießen sind vier Unternehmen mit mehr als 50 Mitarbeitern ansässig, die in der Gummi- und Kunststoffproduktion tätig sind. Bei der Gummi- und Kunststoffproduktion fallen sowohl gefährliche als auch ungefährliche Reststoffe an. Bei dem interviewten Unternehmen gehören die Gummireste zu der mengenmäßig größten Abfallfraktion.

Der überwiegende Teil der Gummireststoffe (ca.95%) werden derzeit außerhalb der Region energetisch verwertet. Im Landkreis Gießen selbst gibt es keine Anlage, die Gummiabfälle thermisch verwerten kann. Derzeit wird nur der nicht vulkanisierte Teil der Reststoffe stofflich verwertet. Daraus werden beispielsweise Fußmatten und Arbeitsplatten hergestellt. Allerdings sind die Möglichkeiten einer stofflichen Verwertung stark abhängig von verschiedenen Faktoren, wie beispielsweise der Farbreinheit der Reste oder dem Grad der Verunreinigung.

Die stoffliche Verwertung von vulkanisiertem Gummi ist in Deutschland noch nicht etabliert und steckt mehr oder minder in den „Kinderschuhen“. Allerdings gewinnt sie im Kontext des Ressourcen- und Klimaschutzes immer mehr an Bedeutung.

Die Möglichkeiten zur stofflichen Verwertung von vulkanisiertem Material sind zurzeit noch eingeschränkt. In der Regel bleibt nur die Möglichkeit es zu häckseln bzw. zu mahlen und daraus zum Beispiel Fallschutzplatten für den Spielplatz herzustellen. Prinzipiell könnte auch ein Teil der im Landkreis Gießen anfallenden vulkanisierten Gummiabfälle stofflich verwertet werden, allerdings seien die verfügbaren Möglichkeiten zur Verwertung von vulkanisierten Gummi noch immer sehr eingeschränkt und darüber hinaus die Nachfrage nach recycelten Materialien in der Gummiherstellung sehr gering. Oft sei es auch günstiger neue Materialien zu verwenden.

4.2.2 Biogene Abfälle

Eine bedeutende Fraktion der gewerblich anfallenden biogenen Abfälle sind **Küchen- und Speisereste**. Küchen- und Speisereste fallen in Restaurants, Catering-Einrichtungen und Groß- und Haushaltsküchen an und werden in der Regel privaten Entsorgungsunternehmen angedient. Neben Restaurants, spielen insbesondere Pflege- und Altenheimen, Krankenhäusern sowie Schulen und Kindertagesstätten eine wichtige Rolle.

Bedeutende Einrichtungen für diesen Bereich sind im Landkreis Gießen vier große Krankenhäuser mit bis zu 1.100 Beschäftigten und sieben Pflegeheime mit bis zu 400 Beschäftigten. Darüber hinaus sind in der Stadt Gießen eine Universität und eine Hochschule angesiedelt, die über mehrere Kantinen verfügen. Da es für Küchen- und Speiseabfälle aus den Gewerbebereichen keine Mengenerfassung gibt, muss an dieser Stelle die Potentialschätzung des DBFZs herangezogen werden. Diese beziffert das Potential für das Aufkommen an gewerbliche Speiserestabfälle im Landkreis Gießen auf 5.784 Tonnen im Jahr (22kg/ pro Person).

Neben den aufgeführten Küchen- und Speisresten können auch die Reststoffe aus der Nahrungsmittelproduktion eine bedeutende Rolle spielen. Der interviewte Bäckereibetrieb, der über 23 Filialen verfügt, gibt seine Reststoffe aus der Produktion und die übriggebliebene Ware je nach Zustand an unterschiedliche Abnehmer ab: der kleine Teil, der noch essbar ist, wird gespendet oder

geht in die Landwirtschaft. Der Großteil der Abfälle wird in einer regionalen Biogasanlage (siehe 3.2.4) energetisch verwertet.

Grundsätzlich können Küchen- und Speisereste sowohl stofflich als auch energetisch verwertet werden. In der Region gibt es zwei Biogasanlagen, die extra für die Verwertung von Küchen- und Speisereste konzipiert wurden. Diese beiden Anlagen liegen in den angrenzenden Nachbarlandkreisen Lahn-Dill und Wetterau. Gespräche mit dem Betreiber einer der Biogasanlage und einem Nahrungsmittelproduzenten haben gezeigt, dass der Stoffstrom „Speisereste und Küchenabfälle" im Landkreis Gießen bereits gut erschlossen ist. Der überwiegende Teil der Reststoffe aus den großen Einrichtungen wie Krankenhäuser, Universitäts-Kantinen und Pflegeheimen wird in den Biogasanlangen der angrenzenden Landkreise verwertet. Bei kleineren Bewirtschaftungsbetrieben und Imbissen ist davon auszugehen, dass ein erheblicher Teil der Abfälle in der Biotonne entsorgt wird. Diese Betriebe sind zwar gesetzlich dazu verpflichtet über eine entsprechende Tonne für gewerbliche Speisereste zu verfügen, häufig handelt es sich dabei aber um „Alibi-Tonnen", die nicht wirklich genutzt werden.

Zu den biogenen Reststoffen, die im gewerblichen und industriellen Bereich anfallen, gehört desweiten **Alt- und Restholz**. Die Herkunft dieses Abfalles kann sehr unterschiedlich sein. Zu Althölzern gehören beispielsweise Möbel, Verpackungshölzer, Hölzer aus dem Außenbereich und Bau- und Abbruchhölzer. Für den Altholzanteil der aus gewerblichen Quellen stammt bzw. bei gewerblichen Entsorgungsfachbetrieben verwertet wird, liegen keine Daten vor. Dem Altholzaufkommen aus dem Entsorgungsmarkt legt das DBFZ im Rahmen Bioenergie-Regionen 2.0 für den Landkreis Gießen ein Potential von 22.110 Tonnen pro Jahr zugrunde. Berücksichtigt man das Altholzaufkommen von den öffentlichen Wertstoffhöfen in Höhe von 6.105 Tonnen, würden ca. 16.005 Tonnen pro Jahr Altholz durch gewerbliche Entsorger verwertet werden.

Des Weiteren gibt es im Landkreis Gießen ein Unternehmen, welches in der Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Holzfaser- und Holzspanplatten tätig ist. Dieses Furnierwerk nutzt bereits seine Reststoffe aus der Furnierproduktion um Holzhackschnitzel herzustellen und ein Fernwärmenetz zu betreiben.

Im Bereich der energetischen Verwertung von Altholz gibt es im Landkreis Gießen über die Stadtwerke Gießen zwei Möglichkeiten der Altholzverwertung: Während Althölzer der Kategorien AI und AII in den drei Holzhackschnitzel-Heizwerken thermisch verwertet werden können, verfügt die thermischen Reststoffbehandlungs- und Energieverwertungsanlage (TREA I) darüber hinaus auf die Verwertung von Althölzer bis zur Kategorie AIII ausgelegt. Hierbei ist zu beachten, dass mit der am 01.08.17 in Kraft getretenen novellierten Gewerbeabfallverordnung die Möglichkeiten zu einer energetischen Verwertung von Altholz zukünftig eingeschränkt werden könnten.

4.2.3 Ersatzbrennstoffe

Ersatzbrennstoffe bzw. Sekundärbrennstoffe sind Brennstoffe, die aus Abfällen und Reststoffen hergestellt werden. Seit 2010 wird von der SWG eine thermische Reststoffbehandlungs- und Energieverwertungsanlage (TREA) betrieben, in der „energiereiche Abfälle aus Gewerbe-, Handel- und Industriebetrieben der Region Mittelhessen" in Form von Ersatzbrennstoffen verwertet werden

(SWG; Energie vor Ort erzeugt). Als Ersatzbrennstoff dienen ca. 25.000 t Abfall, der zunächst in der Sekundärbrennstoffaufbereitungsanlage „SBM“ GmbH aufbereitet wird. Laut SWG besteht der Ersatzbrennstoff bis zu 50% aus biogenen Stoffen (SWG; Energie vor Ort erzeugt). Jährlich erzeugt die TREA I 75.000.000 KWh, womit ca. 4.200 Einfamilienhäuser versorgt werden können. Zusätzlich zu der TREA I befindet sich die SWG derzeit in der Bauphase der TREA II, welche neben Wärme auch Strom produzieren wird. Auch für den Bereich der Ersatzbrennstoffe könnten sich auf Grundlage der novellierten Gewerbeabfallverordnung Äderungen in den Stoffströmen ergeben.

4.2.4 Elektroschrott

Im Bereich der Verwertung bzw. der Senke des Stoffstromes „Elektroschrott“ gibt es im Landkreis Gießen einen überregional agierenden Elektroschrottrecycler. Dieses Unternehmen verwertet Elektro- und Elektronikaltgeräte aus kommunaler Sammlung, von Handel und Industrie sowie Produktions-Fehlchargen. Es verfügt über eigene Anlagen für die Geräte der Sammelgruppen 3 und 5. Das Unternehmen ist bereits in Forschungsprojekte involviert, um die Wissenschaft auf dem Gebiet des Elektroschrottrecyclings mitvoranzutreiben. Der Geschäftsführer des Unternehmens ist darüber hinaus Vorsitzender des Fachverbandes Schrott, E-Schrott und Kfz-Recycling. Durch die bundesweite Vernetzung des Unternehmens im politischen und wissenschaftlichen Bereich bündelt es Kompetenzen und Wissen, welche für die Region großes Entwicklungspotential darstellen. Insgesamt beinhaltet das Thema „Elektroschrott“ im Landkreis Gießen noch deutliche Ressourceneinsparpotenziale (siehe 3.1.4) verbunden mit Potenzialen zur Profilierung der Region, so dass dieser Themenbereich im Hauptteil ausführlicher beleuchtet wird.

4.2.5 mineralische Bau- und Abbruchabfälle

Für den Gesamtanfall von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen gibt es keine landkreisspezifischen Zahlen. Allerdings waren mineralische Bauabfälle deutschlandweit mit 192,0 Millionen Tonnen (Mio. t) (einschließlich Bodenaushub) im Jahr 2012 die mengenmäßig wichtigste Abfallfraktion. Auch auf hessischer Landesebene stellen Bau- und Abbruchabfall ebenfalls mit rund 12,7 Mio. Tonnen eine der wichtigsten Abfallfraktionen dar, weshalb davon auszugehen ist, dass diese Abfallfraktion auch im Landkreis Gießen eine besondere Relevanz besitzt. Mineralische Bau- und Abbruchabfälle können in der Regel einer stofflichen Verwertung zugefügt werden. Allerdings findet bei diesem Stoffstrom zum größten Teil ein „Down-Cycling“ stattfindet. Das heißt, dass der Stoffstrom in der Regel für die Herstellung nicht gleichwertiger Produkte eingesetzt und das Potential zur Herstellung von hochwertigen Werkstoffen, wie zum Beispiel Recycling-Beton noch nicht ausgeschöpft wird. In einigen wenigen Bundesländern wie Berlin, Rheinland Pfalz und Baden-Württemberg wurden bereits Projekte umgesetzt, bei denen Recycling-Beton sowohl im tiefbau- als auch im Hochbau eingesetzt wurde. Gespräche mit Bau- und Betonunternehmen sowie Bauschuttrecyclern haben gezeigt, dass dieses Feld im Landkreis Gießen- wie auch in den meisten anderen Regionen- noch völlig unangetastet ist.

Allerdings gibt es einen regionalen Betonproduzenten, welcher bereits seine Produktionsreste durch einen regionalen Bauschuttrecycler aufarbeiten lässt, um sie dann wieder in den Kreislauf der Betonsteinherstellung einzuschleusen. Der Betonstein, der daraus entsteht, besteht zu 40% aus recyceltem Material, wodurch 40% an Primärmaterialien eingespart werden können. Als langfristiges Ziel hat sich das Unternehmen gesetzt, auch Altbeton so aufzuarbeiten, dass er wieder in die entsprechenden Produktionsprozesse eingeschleust werden kann. Im Rahmen des Masterplanprozesses soll die Motivation und das Engagement des Unternehmens unterstützt werden, um gemeinsam die Etablierung von RC-Beton im Landkreis Gießen voranzutreiben.

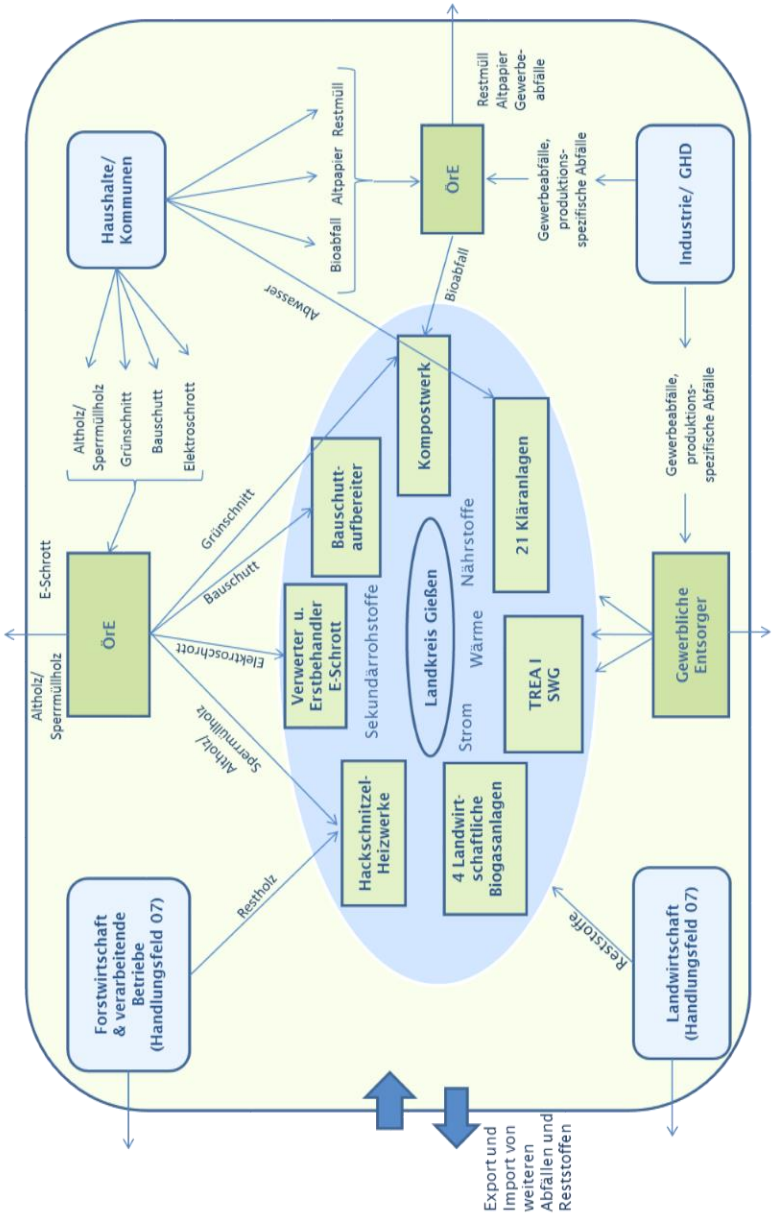


Abbildung 3: Ausgewählte Reststoff- und Abfallströme im Landkreis Gießen

5 VISION 2050

Bis zum Jahr 2050 hat die Bevölkerung im Landkreis Gießen ihren Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen grundlegend geändert. Bei der Bevölkerung hat sich ein Bewusstsein dafür entwickelt, dass ein Großteil unserer derzeitig verwendeten Ressourcen endlich sind und dass die Nutzung unserer sowohl erneuerbaren als auch nicht-erneuerbaren Ressourcen immer mit Umweltauswirkungen verbunden sind. Dieses Bewusstsein spiegelt sich im Handeln wider. Der Abfall, der nicht vermieden werden kann, dient jetzt als Rohstoffquelle, der wieder in regionale Stoffkreisläufe eingespeist und wiederverwertet wird. Schon Kinder im frühen Schulalter werden an das Thema herangeführt, sodass der schonende Umgang mit der Umwelt und daraus abgeleitet mit unseren natürlichen Ressourcen als Handlungsmaxime in Kindergärten und Schulen vermittelt wird.

Die Entsorger im Landkreis Gießen sind zu Versorgern geworden. Ein Großteil der anfallenden Reststofffraktionen werden regional aufbereitet und der jeweils effizientesten stofflichen Verwertung zugeführt. Die aus Reststoffen zurückgewonnenen Rohstoffe ersetzen damit einen erheblichen Teil der Primärrohstoffe und reduzieren deutlich den zur Aufbereitung der Primärrohstoffe notwendigen Energieverbrauch. Der übrige Teil der nicht stofflich verwertbaren Reststofffraktionen wird einer regionalen energetischen Verwertung zugeführt und dient mittelfristig der effizienten Produktion von Wärme und Strom. Langfristig die notwendige Energie für Prozesswärme. Sie leisten damit deutliche Beiträge zur Verringerung der Emissionen klimaschädlicher Gase.

Auf Grundlage der Masterplaninitiative wurden im Landkreis Gießen Reststoffströme mit hohem Wertschöpfungspotenzial identifiziert. Als Ergebnis einer gemeinsamen Initiative des Landkreises mit weiteren relevanten Akteuren und Akteursgruppen konnten ausgewählte Reststoffströme zunächst modellhaft im Sinne der Ansprüche an eine regionale Kreislaufwirtschaft mit direkten positiven Wirkungen für den Klimaschutz entwickelt werden.

So hat sich der während der Masterplanerstellung gegründete Arbeitskreis „RC-Beton“ erfolgreich etabliert und konnte in Kooperation mit der heimischen Wirtschaft, der Wissenschaft und der Verwaltung mehrere Modellprojekte für die Verwendung von RC-Beton im Hoch- und Tiefbau umsetzen. Durch eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit wurden Vorbehalte gegenüber RC-Beton in der Bevölkerung und der Verwaltung abgebaut und eine große Nachfrage nach dem Recyclingbaustoff geweckt. In öffentlichen Bauausschreibungen werden Recyclingbaustoffe inzwischen explizit nachgefragt. Die regionalen Beton-Unternehmen haben auf die Nachfrage reagiert und RC-Beton in ihr Sortiment aufgenommen. Durch die zunehmende Verwendung von mineralischen Sekundärmaterialien konnte der Mineralienabbau in der Region und die damit verbundene Flächeninanspruchnahme zur Rohstoffentnahme reduziert werden. Für die am Kreislaufsystem beteiligten Unternehmen entwickelten sich aus der Initiative neue zukunftssichernde und arbeitsplatzwirksame Produktionsbereiche. Das im Landkreis Gießen entwickelte Modell hat Vorbildcharakter und wurde erfolgreich auch in Nachbarregionen etabliert.

In ähnlicher Kooperationsstruktur entwickelte sich parallel der Arbeitskreis „Elektroschrott Recycling“. Erstes Ziel war, die im Landkreis Gießen über Jahrzehnte entwickelte hohe Kompetenz im Elektroschrott-Recycling für die Region profilierend zu nutzen und weiterzuentwickeln. Über die

enge Zusammenarbeit von regionaler Recyclingwirtschaft mit heimischen Hochschulen entwickelte sich daraus zunächst die Initiative zur Gründung eines überregionalen „Kompetenzzentrums Elektroschrott-Recycling“. Im Sinne einer optimierten und umweltschonenden Verwertung und Rückgewinnung wertvoller Sekundärrohstoffe arbeitet im Kompetenzzentrum inzwischen heimische Forschung und Recyclingwirtschaft Hand in Hand an neuen hocheffizienten Verfahren zum stofflichen Recycling unterschiedlicher Elektroprodukte. Weiterhin beschäftigt sich das Kompetenzzentrum mit der Entwicklung optimierten Recyclingstandards im Bereich der Sammlung, des Transports und der Rückgewinnung wertvoller stofflicher Bestandteile. Durch die intensive Öffentlichkeitsarbeit des Arbeitskreises in Zusammenarbeit mit dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger und dem flächendeckenden Ausbau von Sammelstellen für Elektroaltgeräte konnte die zunächst die niedrigen Sammelquoten von Elektroschrott verdreifacht werden.

Als weitere Initiative konzentrierte sich der Landkreis in Kooperation mit Kreiskommunen, regionalen Energieversorgern und weiteren Akteuren auf die systematische Erfassung und stoffliche oder energetische Nutzung noch vorhandener großer Potenziale an biogenen Reststoffen. Dazu hat der Landkreis Gießen in enger Kooperation mit den Kreiskommunen eine flächendeckende Infrastruktur zu Erfassung der entsprechenden Reststoffe aufgebaut. Eine enge Zusammenarbeit besteht in diesem Handlungsfeld auch mit kommunalen Energieversorgern Dieses führte zum Auf- und Ausbau neuer Kapazitäten technischer Verwertungsinfrastruktur (Bioabfallvergärung, Klärschlammverbrennung mit integrierter Phosphorrückgewinnung und Öfen zur Verbrennung von Restholz aus der kommunalen Sammlung, dem Forst und der Landschaftspflege, Brennstoffe aus Grünschnitt. Das Ausgangsmaterial dient in der mittelfristigen Nutzung der regenerativen Wärmeerzeugung und Wärmeversorgung. Die regenerative Wärmeversorgung insbesondere privater Haushalte wurde sowohl im integrierten Klimaschutzkonzept wie auch im Rahmen der Masterplanstrategie als eines der zentral wichtigen Handlungsfelder identifiziert. Deshalb unterstützt der Landkreis Gießen langfristig verschiedene Initiativen öffentlicher wie privater Akteursgruppen auf kommunaler Ebene aber auch technologische Entwicklungsinitiativen in den Hochschulen.

Als Ergebnis dieser Initiativen sind inzwischen Wärmenetze ein integraler Bestandteil der regionalen Wärmeversorgung geworden. Sie entwickeln sich technologieoffen und ermöglichen damit auch die spätere Integration neuer bis dahin wirtschaftlicher Technologien z.B. Wärmespeicherung oder Power-to-Heat. Langfristig stehen die aktivierten Restbiomassepotenziale zur Produktion von (Hochtemperatur-) Prozesswärme und damit zur Abdeckung noch vorhandener Energiebedarfe in betrieblichen Produktionsprozessen zur Verfügung.

Um alle Initiativen und Akteure, die im Bereich des Ressourcenschutzes und der Nutzung regionaler Potentiale im Landkreis Gießen aktiv sind, zu vernetzen, hat sich aus dem Energiebeirat des Landkreises eine Untergruppe „Ressourcenschutz und Stoffkreisläufe“ gebildet. Diese Untergruppe verfolgt das langfristige Ziel im Landkreis Gießen ein regionales Innovationsnetzwerk im Bereich des Stoffstrommanagements aufzubauen.

Die effiziente Nutzung regional verfügbarer Ressourcen hat dazu beigetragen, finanzielle Mittel verstärkt in der Region zu halten, neue Wirtschaftszweige zu etablieren und den Ausbau zukunftssicherer Arbeitsplätze zu schaffen.

6 Potentiale im Landkreis Gießen

Besondere Potentiale zur Ressourcenschonung zeigen sich im Landkreis Gießen in den Reststoffströmen „Bauschutt und Abbruchabfälle“, „Elektroaltgeräte“ und „Landschaftspflegematerialien und Grünschnitt“. Diese Potentiale wurden im Rahmen einer Interviewreihe mit regionalen Akteuren und Unternehmen gemeinsam identifiziert.

6.1 Stoffstrom mineralische Bauabfälle

Der Bausektor gehört zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren. Allein im Jahr 2013 wurden insgesamt 535 Millionen Tonnen an Baumineralien in Deutschland abgebaut (UBA 2016). Die mineralische Rohstoffentnahme in Hessen betrug 33 Millionen Tonnen und entspricht 8 Tonnen pro Einwohner (UBA 2016). Gleichzeitig stellen mineralische Bauabfälle mit Abstand die größte Abfallfraktion dar. Diese Abfälle werden zwar schon zu 90% einer stofflichen Verwertung zu geführt, allerdings kann durch das Recycling von Bauabfällen nur 10-15% des Baustoffbedarfs gedeckt werden (Umweltministerium Hessen). Der Grund dafür liegt insbesondere darin, dass der Großteil der Abfälle bei nicht gleichwertigen Anwendungen sondern bei niederwertigen Anwendungen (Downcycling), wie zum Beispiel bei der Verfüllung von Abgrabungen oder im Tief- und Deponiebau, zum Einsatz kommt (Umweltministerium Hessen). Das Potenzial zur Herstellung hochwertiger Werkstoffe wie z. B. für Beton wird noch nicht ausreichend genutzt. Hier unterstützt die ab 01.08.17 in Kraft gesetzte novellierte Gewerbeabfallverordnung durch die darin verankerte Getrennthaltungspflicht für Bau- und Abbruchabfälle das Anliegen an ein regionales Betonrecycling.

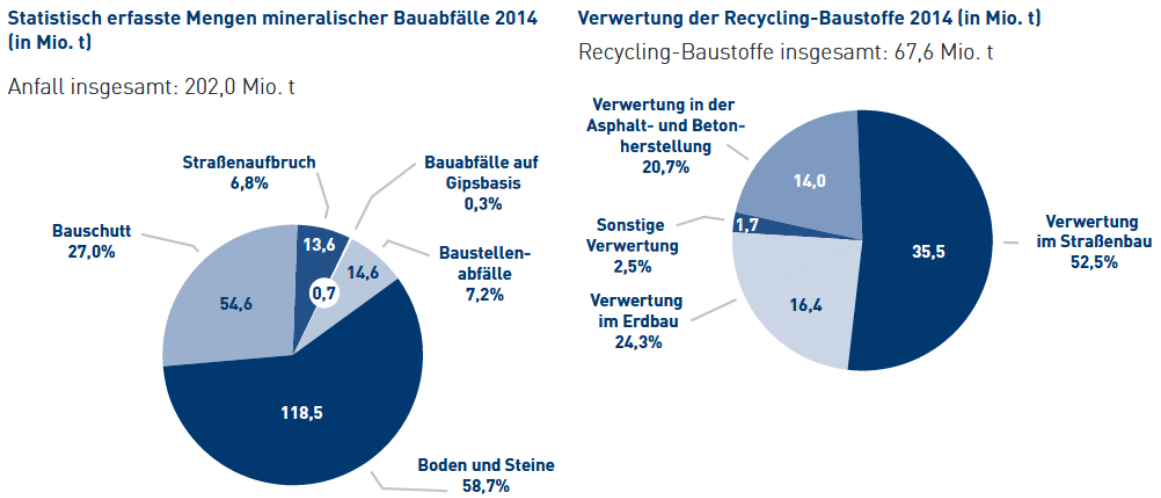


Abbildung 4: Kreislaufwirtschaft Bau (2017) Mineralische Bauabfälle Monitoring 2014, S.6

In Zukunft -insbesondere dann- wenn bei der Verwertung von Bauschutt in Infrastrukturmaßnahmen Sättigungseffekte auftreten, der Wohnraumbedarf in städtischen Gebieten zunimmt und das Aufkommen an Bauschutt durch zunehmende Rückbau- oder Abrissmaßnahmen von älteren Betonbauten steigt, wird die hochwertige Verwertung von mineralischen Bauabfällen zunehmend

an Bedeutung gewinnen. Dabei können insbesondere qualifizierte Gesteinskörnungen zur RC-Betonherstellung eine besondere Rolle einnehmen.

Auch wenn aus rein technischer Sicht nichts gegen den vermehrten Einsatz von Recycling-Baustoffen spricht, wird der Einsatz in der Baupraxis durch diverse Hemmnisse erschwert. Dazu gehört insbesondere das negative Image von Recyclingstoffen, welches auf fehlende Erfahrung und mangelnde Kenntnis zurückzuführen ist (UBA 2016). Durch die mangelnde Nachfrage haben auch Aufbereitungs- und Bauunternehmen keinen Anreiz sich in diesem Bereich weiterzuentwickeln und zu investieren. Das zeigt, dass in diesem Bereich insbesondere Informationsvermittlung und eine Aufbesserung des Images von Recycling-Baustoffen notwendig sind (UBA 2016).

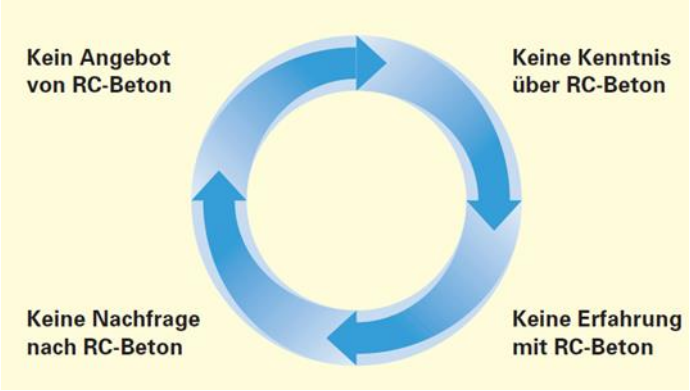


Abbildung 5: Problematik der Etablierung von RC-Beton in Deutschland (MUKE Baden-Württemberg 2011, S.9)

6.1.1 Gesetzliche Grundlagen & politische Programme

Die Verwendung von Recycling-Gesteinskörnung zur Betonherstellung war sowohl Thema im ersten als auch im zweiten Ressourceneffizienzprogramm (Progress) der Bundesregierung. Das Progress II legt eine „deutliche Erhöhung“ der Einsatzquote von Recycling-Gesteinskörnungen als Betonzuschlag bis 2030 fest (Progress II, S.42). Um die Akzeptanz und die Nachfrage für Recyclingbaustoffe zu erhöhen sieht das Programm insbesondere großes Potential in der Informationsvermittlung und im Erfahrungsaustausch.

Um die Hemmnisse abzubauen, die derzeit noch einer verstärkten Nachfrage und einem entsprechenden Angebot von RC-Beton entgegenwirken, wurden bzw. werden bereits zwei große Forschungsprojekte von dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie der Bundesstiftung Umwelt mit einer Vielzahl an Kooperationspartnern durchgeführt. Modellprojekte wurden in diesem Rahmen in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg umgesetzt.

Recycling-Baustoffe müssen grundsätzlich dieselben bautechnischen Anforderungen wie die entsprechenden Primärbaustoffe erfüllen. Das heißt auch, dass die Baustoffprüfung nach den gleichen Regelwerken erfolgt. Allerdings ist die Prüfung von Recycling-Baustoffen mit höheren Aufwendungen verbunden (UBA 2016). Gesetzliche und bautechnische Vorgaben, die unter anderem in den beiden Normungswerken DIN 10945 / EN 206-1 und DIN 4226-100 / EN 12610 und der Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) festgelegt sind, regeln die Qualität von der

rezyklierten Gesteinskörnung, deren Einhaltung durch Zertifizierung, Eigenkontrollen und Fremdüberwachung sicher gestellt werden muss (Hessen Trade & Invest GmbH 2016). Derzeit dürfen gemäß DIN EN 206-1/DIN 1045-2 je nach Anwendungsbereich und Kategorie der Gesteinskörnung zwischen 25 und 45Vol.% der Primärgesteinskörnung durch rezyklierte Gesteinskörnungen substituiert werden.

6.1.2 Verwertungsmöglichkeiten & ihre Ressourcen- und Klimaschutzrelevanz

Beton wird aus den Ausgangsstoffen Kies, Sand und Bindemittel (Zement) hergestellt. Bei der Herstellung von Recycling-Beton wird die Kies-Komponente durch eine aus aufbereitetem Bauschutt hergestellter RC-Gesteinskörnung teilweise ersetzt. Im Rahmen der Aufbereitung wird der Bauschutt in einer Anlage, z.B. einem Prallbrecher, zerkleinert und nichtmineralischen Bestandteile aussortiert. Durch Siebung kann die Gesteinskörnung anschließend auf verschiedene Körnungsgrößen je nach Bedarf ausgesiebt werden. Die Qualität der Gesteinskörung, welche als Zuschlagsstoff verwendet wird, ist ausschlaggebend für die Güte und die Eigenschaften des RC-Betons.

Abbildung 6: Herstellungsprozess von RC-Beton (www.rc-beton.de/herstellung.html), 26.04.2017

Pro Tonne recycelten Baustoff kann eine Tonne Primärmaterial gespart werden. Das bedeutet konkret, dass dadurch auch die sonst durch den Rohstoffabbau induzierten indirekten Stoffströme mit negativen ökologischen Auswirkungen verringert werden (Hessen Trade & Invest GmbH 2016). Des Weiteren kann der Einsatz von RC-Gesteinskörungen zur Betonherstellung auch energetische

Vorteile und die Minderung von CO_2-Emissionen mit sich bringen. Diese treten insbesondere dann auf, wenn es sich um eine gebietsnahe Ent- und Versorgung von Bauschutt und RC- Beton handelt (Mettke 2010). Das heißt es kommt dann zu Einsparungen, wenn die Transportwege von der Entsorgung und Aufbereitung des Bauschutts kürzer sind, als die Transportwege zu den entsprechenden Abbaustätten, um dort das Primärmaterial zu holen. Dieser Vorteil kommt insbesondere in dichten Siedlungsgebieten mit einer hohen Bauaktivität und einer hohen Abbruchrate zum Tragen (Mettke 2010).

Neben einer Reihe positiver Effekte hat die Verwendung von RC-Beton auch ökonomische Vorteile. Diese ergeben sich durch eine Kostenverringerung bei der Materialbeschaffung. Laut Hessen Trade & Invest GmbH (2016) liegen die Preise für RC-Beton um circa 10 bis 20% niedriger als die für neuen, auf Naturbausteinen basierenden, Beton.

6.1.3 Bestandsanalyse & Potentiale

Bauschuttaufkommen

Zu dem Anfall von gewerblichen mineralischen Bau- und Abbruchabfällen gibt es keine landkreisspezifischen Zahlen. Da diese Abfallfraktion aber sowohl auf bundesweiter als auch auf hessenweiter Ebene mengenmäßig eine der wichtigsten Fraktionen darstellt, ist davon auszugehen, dass sie auch im Landkreis Gießen relevante Mengen erreicht. Aufgrund der Altersstruktur der Gebäude im Landkreis Gießen ist außerdem davon auszugehen, dass die Rückbau- und Abrissmaßnahmen zukünftig zunehmen werden: 44,7% (27.854) der Gebäude wurden in dem Zeitraum zwischen 1949-1978. Diese Gebäude, die meist Betonbauten darstellen, weisen in der Regel den größten Sanierungsbedarf auf. Parallel dazu ist aufgrund eines anhaltend steigenden Wohnungsbedarfs insbesondere in der Stadt mit erhöhten Neubautätigkeiten zu rechnen, welche den Einsatz von mineralischen Bausubstanzen fordern (HMUKLV 2016b). So berechnet das IWU, dass der Landkreis Gießen bis 2040 einen zusätzlichen Bedarf von 20.571 Wohnungen hat (HMUKLV 2016).

Im Jahr 2014 wurden im Landkreis Gießen 267 Ein- bis Zweifamilienhäuser und 51 Mehrfamilienhäuser fertig gestellt (Hessische Gemeindestatistik 2016, S.121). Wenn man gemäß des deutschen Bundesverbands mineralische Rohstoffe e.V. davon ausgeht, dass in einem Einfamilienhaus mit Keller ca. 208 t und in einem typischen Mehrfamilienhaus mit Keller ca. 701 t Gesteinsrohstoffe stecken, sind im Jahr 2014 allein für den Bau von Wohnhäusern 91.287 t Gesteinsrohstoffe verwendet worden.

Tabelle 1: Mineralische Rohstoffe pro Ein- bzw. Mehrfamilienhaus (MIRO- Bundesverband mineralischer Rohstoffe e.V. , S.3, o.J.)

Diese Mengen an Gesteinsrohstoffen stecken in Wohnsubstanz	
Einfamilienhaus mit Keller:	208 t (ohne Keller: 105 t)
Mehrfamilienhaus mit Keller:	701 t (ohne Keller: 606 t)
typische Angaben in Tonnen je 1000 m³ umbautes Volumen	

Vorkommen natürlicher Rohstoffe in Mittelhessen

Mittelhessen gehört zu den steinreichen Regionen und verfügt dadurch auch über oberflächennahe Rohstoffe, die als Gesteinskörnung für die Betonherstellung genutzt werden können. Dazu gehören beispielsweise Sande und Kiese sowie Basalt und Diabas. Die Vorkommen an Sand und Kies befinden sich insbesondere in der Lahn-, und Fulda- und Ohmaue und die Basalte und Diabas überwiegend im Westerwald und Vogelsberg (RP Gießen 2006 Umweltbericht zum Regionalplan Mittelhessen 2006). Von Gießen aus befinden sich die nächstgelegenen Sand- und Kies-Werke, welche oberflächennahe Rohstoffe zur Betonherstellung abbauen, in Blasbach (Landkreis Wetzlar) und in Alten-Buseck. Insgesamt weist der Regionalplan Mittelhessen 2001 3,6% der Region als Bereiche oberflächennaher Lagerstätte und 0,3% der Region als Bereiche für den Abbau oberflächennaher Lagerstätten aus. Bei einer Etablierung von RC-Beton im Hoch- und Tiefbau im Landkreis Gießen können die natürlichen Rohstoffvorkommen in Mittelhessen geschont und die Flächeninanspruchnahme, die mit dem Rohstoffabbau einhergeht, minimiert werden.

Beton- und Bauunternehmen im Landkreis Gießen

Im Landkreis Gießen sind ca. fünf Unternehmen ansässig, die Erzeugnisse aus Beton oder Frischbeton herstellen. Davon sind vier Unternehmen überregional tätig. Derzeit gibt es im Landkreis nur ein Unternehmen, welches RC-Beton in Form von einem RC-Betonstein herstellt, wodurch es eine Vorreiterrolle in dem Bereich einnimmt. Gemeinsam mit einem regionalen Bauschuttaufbereiter stellt es einen RC-Betonstein her, der zu 40% aus einer rezyklierten Gesteinskörnung besteht. Dieser RC-Stein wird von den Kunden sehr gut angenommen und auch die Nachfrage aus dem öffentlichen Bereich ist da. Allerdings hat das Unternehmen dafür auch viel Öffentlichkeitsarbeit betrieben.

Dieser regionale Bauschuttaufbereiter verfügt über drei Recyclingplätze im Landkreis Gießen. Bisher stellt er unabhängig von dem genannten Betonproduzenten noch keine RC-Gesteinskörnung her, die für die Herstellung von Beton verwendet werden kann. Allerdings hat das Unternehmen großes Interesse daran, sich in dem Bereich weiterzuentwickeln und die Etablierung des RC-Baustoffs im Landkreis Gießen mitvoranzutreiben.

Zentrales Ergebnis der Gespräche mit regionalen Bauunternehmen, Betonherstellern und Bauschuttaufbereitern ist, dass die Nachfrage nach RC-Beton im Landkreis gering ist. Insbesondere für die Verwendung im Hochbau besteht keine Nachfrage. Dies wird vor allem darauf zurückgeführt, dass es Vorbehalte gegenüber dem RC-Baustoff gibt, der Baustoff noch relativ unbekannt ist und ein entsprechendes Angebot vor Ort fehlt. Diese Annahmen decken sich mit den Annahmen, warum bisher auf deutschlandebene noch keine Etablierung des Baustoffes gelingen konnte (UBA 2016). Der Bauschuttaufbereiter stößt teilweise bereits auf Widerstand, wenn rezyklierte Gesteinskörnungen für die Herstellung von Tragschichten bei Tiefbaumaßnahmen verwendet werden sollen. Häufig ziehen die Auftraggeber Primärmaterial vor, obwohl das recycelte Material kostengünstiger ist. Dies zeigt, dass insbesondere Informationskampagnen und Aufklärungsarbeit zu dem Thema notwendig sind.

6.1.4 Maßnahmen & Zusammenarbeit des LKs und den Kommunen

Um das langfristige Ziel, RC-Beton im Landkreis Gießen als Baustoff im Tief- und Hochbau zu etablieren, zu erreichen sind insbesondere zwei Unterziele von Bedeutung:

1. Die entsprechenden Unternehmen und Akteure vor Ort müssen sich mit der Vision „RC- Beton“ identifizieren und den Willen haben, diese Entwicklung in der Zukunft mitzugestalten.
2. Der RC-Baustoff und seine Verwendungsmöglichkeiten müssen bekannt gemacht werden. Bei potentiellen Kunden müssen Vorbehalte gegenüber dem Baustoff abgebaut werden, um eine langfristige Nachfrage zu sichern und den potentiellen Anbietern von RC-Beton Planungssicherheit zu gewährleisten.

Der erste Schritt zur Erfüllung des ersten Punktes ist bereits im Erstellungsprozess des Masterplans geschehen: Ein Arbeitskreis bestehend aus regionalen interessierten Akteuren wurde gegründet, um sich im Landkreis Gießen mit der Thematik RC-beton zu beschäftigen. An dem Arbeitskreis sind regionale Akteure und Institutionen beteiligt, die entlang der Wertschöpfungskette von RC-Beton relevant sind. Dazu gehören beispielsweise Betonhersteller, Bauträger, Bauunternehmen, Entsorgungsbetriebe und Bauschuttaufbereiter.

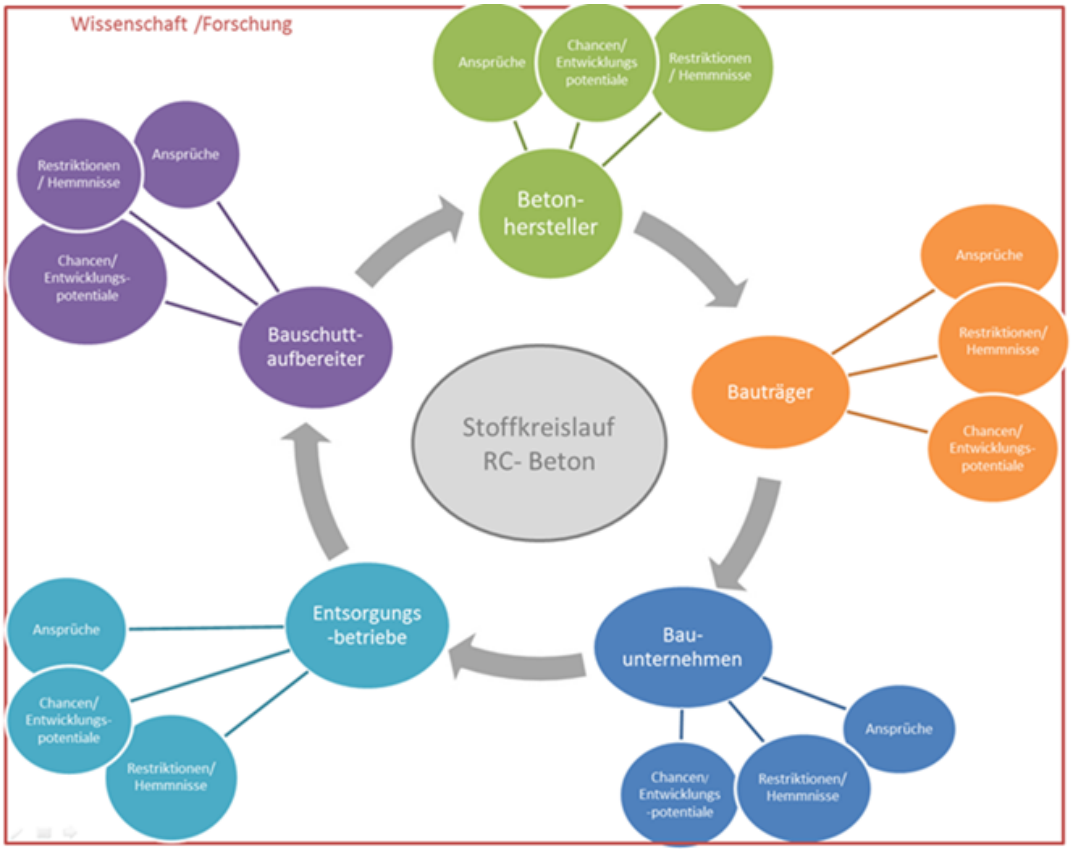


Abbildung 7: An der Wertschöpfungskette von RC-Beton beteiligte Akteure

Darüber hinaus waren auch Akteure aus der heimischen Forschung anwesend, die das Thema aus wissenschaftlichr Sicht begleiten werden.

Im Rahmen dieser ersten Arbeitskreissitzung wurde darüber diskutiert, welche Chancen und Hemmnisse zur Etablierung von RC-Beton in Mittelhessen bestehen und erörtert welche Ansprüche jeder einzelne Akteur an das Thema hat.

Aus den Aktivitäten des Arbeitskreises werden derzeit die Möglichkeiten für die Umsetzung eines Modellkonzeptes geprüft. Diese Zielsetzung sollte durch den Landkreis und die Kommunen dahingehend unterstützt werden, dass gemeinsam sondiert wird, wo sich in der Region die Umsetzung eines solchen Pilotprojektes eignen würde. Die medienwirksame Begleitung des Modellprojektes sollte dazu genutzt werden, die Öffentlichkeit über den Baustoff RC-Beton zu informieren und die gemachten Erfahrungen zu vermitteln.

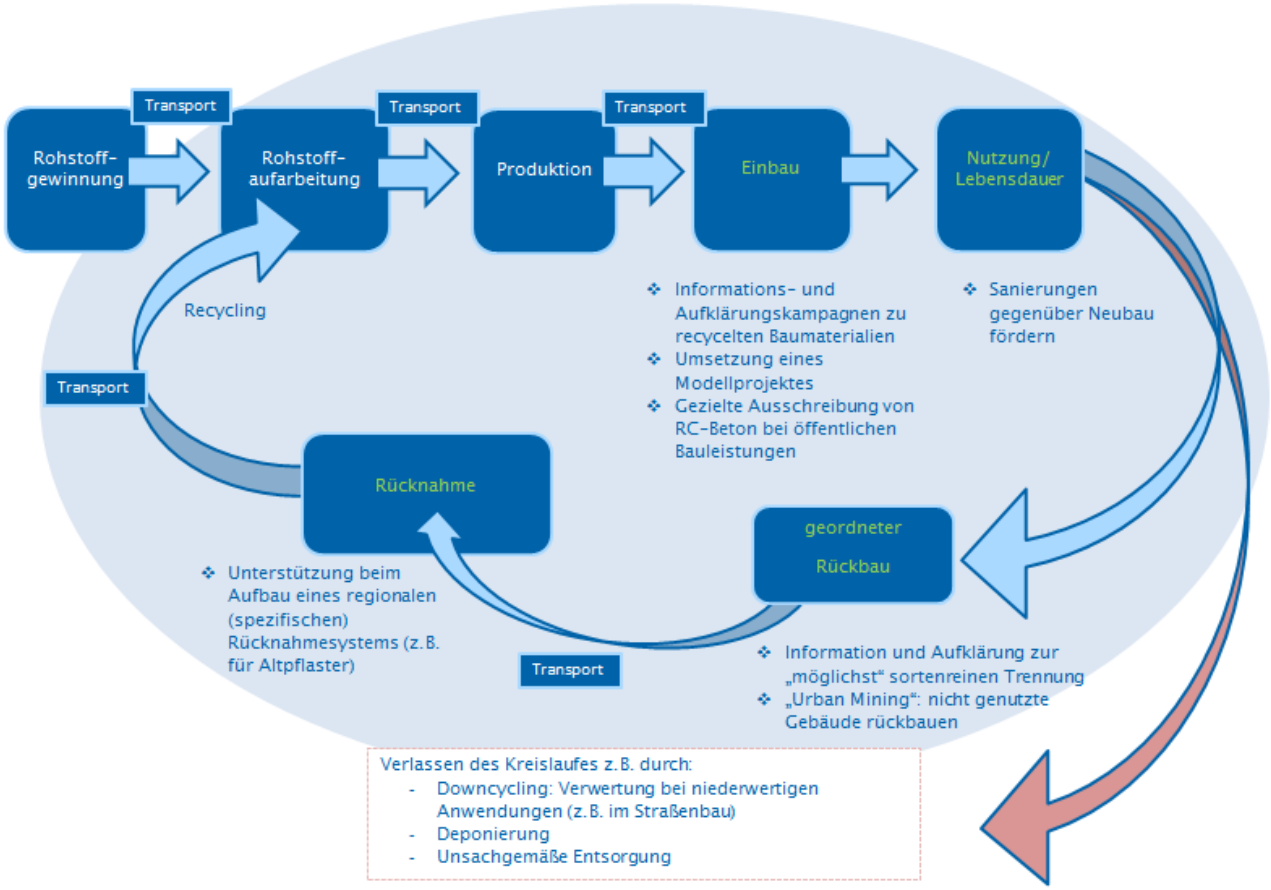


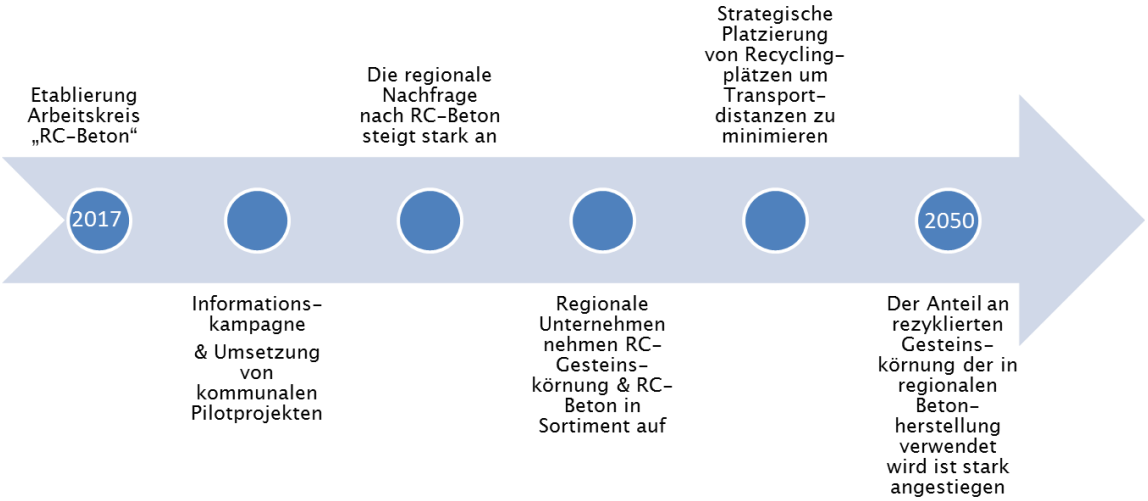
Abbildung 8: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Schließung regionaler Stoffkreisläufe in der Baubranche am Beispiel RC-Beton

Als einer der größten Bauherren kommt der öffentlichen Hand eine besondere Bedeutung bei der Etablierung von RC-Beton zu. Diese sollte in dem Bereich eine Vorreiterrolle einnehmen und ihrer rechtlichen Vorbildfunktion nachgehen. Durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Landkreis und Kommunen sollen die entsprechenden Akteure wie beispielswiese die kommunalen Bauämter über Recycling-Baustoffen informiert werden. Darüber hinaus sollte darauf hingewirkt werden, dass Recycling-Baustoffe bei der Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen entsprechend Berücksichtigung finden. Durch den politischen Beschluss bei eigenen Baumaßnahmen gezielt RC-Beton auszuschreiben, hat die Stadt Zürich es beispielweise geschafft, in kürzester Zeit zahlreiche öffentli-

che Gebäude Sporthallen oder Kindergärten mit RC-Beton zu errichten. Über Zürich konnte sich letztendlich der Einsatz von RC-Beton in der Schweiz etablieren.

Nach der Etablierung des RC-Baustoffes gilt es, die Recyclingplätze für Bauschutt so strategisch auszurichten, dass die Transportwege zwischen den Kernzentren der Bautätigkeiten und den Recyclingplätzen von Bauschutt auf die minimalste Distanz reduziert werden, um die Transportstrecken zu minimieren. Durch eine Verkürzung der Transportstrecken können effektiv Treibhausgase eingespart werden.

6.1.5 Entwicklungspfad bis 2050 im Landkreis Gießen



6.2 Stoffstrom Elektroaltgeräte (EAG)

Elektro- und Elektronik-Altgeräte gehören derzeit mit einem Wachstum von 3-5 % pro Jahr zu den am schnellsten anwachsenden Abfallströmen in der EU (eurostat 2017). Im Jahr 2014 wurden allein in Hessen 46.344 t Elektro(nik)altgeräte (7,5 kg/EW) getrennt erfasst (HMUKLV 2016). Das große Wachstum dieses Abfallstroms ist darauf zurückzuführen, dass sich Elektrogeräte immer größerer Beliebtheit erfreuen und die Geräte selbst immer kürzer genutzt und schneller durch neue Geräte ausgetauscht werden. Dies hat einen erhöhten Ressourcenverbrauch und einen vermehrten Treibhausgasausstoß zur Folge. Ausrangierte Elektroaltgeräte bergen darüber hinaus auch ein großes Potenzial an Sekundärrohstoffen. Eine ordnungsgemäße Entsorgung und das Recycling der Altgeräte tragen dazu bei, dass die natürlichen Ressourcen sowie das Klima geschont werden.

2013 erreichte Deutschland eine Sammelquote von Elektroaltgeräten von ca. 45%. Das heißt von der durchschnittlichen Menge an Elektrogeräten, die die vorangegangenen drei Jahre in Verkehr gebracht wurden, wurden nur ca. 45% wieder getrennt gesammelt. Diese Differenz zwischen in Verkehr gebrachten und zurück genommenen Produkten ist auf verschiedene Gründe zurückzu-

führen. Zum einen werden insbesondere kleine Elektroaltgeräte häufig illegaler Weise im Hausmüll entsorgt. Das Aufkommen dafür beläuft sich laut Winterberg (2013) auf ca. 1,4 kg/E· a. Bei ca. 36%-47% der in Verkehr gebrachten E-Geräte bleibt der Entsorgungsweg unklar (Janz et al. 2009). Angenommen wird, dass ein Großteil davon illegal über Straßeneinsammlungen gesammelt und ins Ausland exportiert wird (Janz et al. 2008). Problematisch sind die Exporte insbesondere dann, wenn in den Empfängerstaaten keine Recycling- oder Verwertungsstrukturen vorhanden sind. Dann haben die Exporte zur Folge, dass die Ressourcen verloren gehen und die Geräte zum Teil unter umwelt- und gesundheitsschädlichen Bedingungen zerlegt werden müssen (Progress II 2012; S.51).

Dieser Sachverhalt zeigt, dass bei dem Abfallstrom Elektroaltgeräte insbesondere die Erfassung optimiert werden muss. Des Weiteren bestehen Potentiale in der Verlängerung der Produktlebensdauer und der Optimierung der Recyclingprozesse. Bei der Optimierung der Recyclingprozesse geht es insbesondere darum, dass möglichst alle verbauten Ressourcen in einer Art zurückgewonnen werden, welche eine Wiederverwendung gewährleistet.

6.2.1 Gesetzliche Grundlagen & politische Programme

In Deutschland regelt das Elektro- und Elektronikgeräte-Gesetz (ElektroG) die Entsorgung von Elektroaltgeräten. Dieses Gesetz basiert auf der europäischen Elektro- und Elektronik-Altgeräte-Richtlinie (WEEE-Richtlinie) von 2003. Da diese Richtlinie 2012 neu gefasst wurde (WEEE II), findet derzeit eine Novellierung des ElektroG statt. In Deutschland teilen sich die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) und die Hersteller von Elektro(nik)geräten, die Verantwortung der Sammlung und Entsorgung der Altgeräte. Es besteht eine sogenannte „geteilte Produktverantwortung". Während die örE dazu verpflichtet sind Sammelstellen für Elektroaltgeräte einzurichten und diese dort kostenlos zurückzunehmen, sind die Hersteller für die ordnungsgemäße Entsorgung der zurückgenommenen Elektroaltgeräte verantwortlich. Allerdings räumt das ElektroG den örEs auch die Möglichkeit zur Optierung und damit zur Eigenverwertung verschiedener Sammelgruppen ein. Zusätzlich zur geteilten Produktverantwortung sind seit Juli 2016 auch große Händler, die auf mehr als 400 m² Elektrogeräte verkaufen zur Rücknahme von Altgeräten verpflichtet (Große Elektrogeräte bei Kauf eines entsprechenden Produktes, kleine Geräte auch ohne Neukauf).

Sowohl die alte als auch die neue WEEE-Richtlinie enthalten Sammelziele sowie spezifische Recycling- und Verwertungsquoten. Bis 2016 wurde ein absolutes Sammelziel von mindestens 4kg pro Einwohner und Jahr vorgegeben. Ab 2016 legt die WEEE II relative Sammelquoten fest. Dann müssen mindestens 45% des Durchschnittsgewichts der in den drei Vorjahren in Verkehr gebrachten Elektro(nik)geräte gesammelt werden. Diese Sammelquote steigt ab 2019 auf 65% an.

Der ressourcenschonende und nachhaltige Umgang mit Elektroaltgeräten ist sowohl Teil des Klimaaktionsprogramms 2020 sowie der deutschen Ressourceneffizienzprogramme I&II der Bundesregierung als auch des Abfallwirtschaftsplan des Landes Hessen 2015. Ziele dabei sind insbesondere:

Erhöhung der Produktlebensdauer:

- Aufklärung und Informationsvermittlung an Endverbraucher

Erhöhung der Erfassung:

- Aufklärung und Informationsvermittlung an Endverbraucher
- Aufbau eines komfortablen Angebots an Rücknahmestellen
- Eindämmung der Entwendung der haushaltsnahen Sperrmüllabfuhr durch gewerbliche Sammler sowie des illegalen Exports

Erhöhung der Rückgewinnung an Edel- und Sondermetallen:

- Ausweitung von effizienten Behandlungsmethoden von Elektroaltgeräten durch Wissenstransfer
- Förderung von Erforschung und Entwicklung neuer Recyclingverfahren

6.2.2 Verwertungsmöglichkeiten & ihre Ressourcen- und Klimaschutzrelevanz

Je nach Geräteart sind die Behandlungs- und Verwertungsschritte, die für einen ressourcenschonenden Umgang notwendig sind, sehr unterschiedlich. Um auf die jeweiligen Anforderungen eingehen zu können müssen laut ElektroG die Elektroaltgeräte nach den sechs Sammelgruppen sortiert werden. In der Gruppe 5 müssen batteriebetriebene Altgeräte zudem getrennt erfasst werden. Bei Kühlgeräten muss beispielsweise das Kühlmittel-Öl-Gemisch und die im Isoliermaterial enthaltenden Gase abgesaugt werden. Bei Energiesparlampen hingegen muss Quecksilber abgesaugt und über Aktivkohle gefiltert werden. Computer und Monitore werden in der Regel von Fachkräften manuell zerlegt, wobei schafstoffhaltige Bauteile entfernt und wertvolle Bauteile ausgebaut werden. Am Ende dieser Behandlungsprozesse liegen viele verschiedene Fraktionen vor, die je nach ihrer Eigenschaft wieder verwendet oder verwertet werden können. Während die Metallfraktionen beispielsweise in Metallhütten zur Produktion von neuen Metallen verwendet werden, gehen die Kunststofffraktionen zum Teil in die stoffliche zum Teil aber auch in die energetische Verwertung.

Im Bereich der Massemetalle (Eisen, Kupfer, Aluminium) sind die Recyclingausbeuten bereits sehr gut. Im Bereich von Edel- Und Sondermetallen ist die Rückgewinnung allerdings noch ausbaubar. Insbesondere Geräte der Informations- und Telekommunikationstechnik (IKT) wie Laptops, Smartphones und Computer enthalten wichtige Metalle. Ein wichtiger Schritt in diesem Zusammenhang ist zunächst, dass die entsprechenden Geräte besser erfasst werden. Eine repräsentative Umfrage von Bitkom kommt zu dem Ergebnis, dass rund 100 Millionen ungenutzte Alt-Handys in den Schubladen Deutschlands schlummern (Bitkom 2015).

Das einzelne Gerät enthält zwar häufig nur geringe absolute Mengen an wertvollen Metallen, wird aber der gesamte Abfallstrom betrachtet, ergeben sich große Mengen. Während beispielweise eine Tonne Handys enthält z.B. etwa 250g Gold. Im Vergleich dazu enthält eine Tonne Golderz nur ca. fünf Gramm Gold.

Tabelle 2: Wertstoffe im Handy verändert nach Abfallratgeber Bayern (o.J.)

1 Smartphone	100 Millionen Smartphones „Schubladen-Handys“
8,25 g Kupfer	**825 t Kupfer**
26,25 g Glas und Keramik	2.625 t Glas und Keramik
27,75g Kunststoff	2.775 t Kunststoff
0,2305 g Eisen und Nichteisen-Metalle: 0,15 g Edelmetalle: Gold 0,025g Silber 0,17g Platin 0,0002 g Palladium 0,008 g Seltene Metalle Seltene Erden	23t Eisen und Nichteisen-Metalle: 15t Edelmetalle: **2,5t Gold** **17t Silber** **0,8t Palladium** **382t Kobalt**

Abbildung 9: Mobiltelefonsammlung bei einem regionalen Elektroschrottrecycler

Problematisch bei der Behandlung ist es, wenn die Geräte mechanisch zerkleinert werden. Durch Sortiertechnologien werden sie zwar anschließend getrennt, allerdings gelangen dabei teilweise Edel- und Sondermetalle in Fraktionen, aus denen sie nicht zurückgewonnen werden können. Zwar kann durch eine optimierte Schredder- und Sortiertechnologie die Ausbeute erhöht werden, am besten ist jedoch, wenn die entsprechenden Wertstoffe vor der mechanischen Zerkleinerung manuell ausgebaut werden. In vielen Anlagen wird dies aufgrund der hohen Erlöse für besonders werthaltige Bauteile bereits umgesetzt, es besteht aber dennoch weiteres Verbesserungspotential.

Neben der Einsparung von Primärressourcen hat das Recycling von Elektrogeräten noch weitere positive Auswirkungen auf das Klima und die Umwelt. Das ist zum einen darauf zurückzuführen, dass die Gewinnung von Ressourcen häufig mit sehr hohen Umweltbelastungen einhergeht und zum anderen, da bei der Herstellung eines Produkts aus Sekundärmaterialien weniger Treibhausgase ausgestoßen werden, als bei der Herstellung eines Produktes aus Primärmaterialien. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie des Fraunhofer Instituts für Umwelt, Sicherheit und Energietech-

nik (UMSICHT), welche von der ALBA Group in Auftrag gegebenen wurde. Laut der Studie werden durch das Recycling von Elektroschrott durchschnittlich 0,97 Tonnen CO_2 pro Tonne Altmaterial eingespart. Diese Studie bezieht sich zwar spezifisch auf die ALBA Group und somit auch auf unternehmensspezifische Daten, jedoch ist „die Tendenz richtungsweisend".

Tabelle 3: CO2 Einsparungsmöglichkeiten durch das Recycling von Elektroaltgeräten (ALBA Group, o.J.)

Sammelgruppe		Einsparung
Elektrogroßgeräte	Haushaltsgroßgeräte wie Waschmaschinen und Trockner	1,15 t CO2*; 66 %**
Kühlgeräte	Kühl- und Gefrierschränke	0,97 t CO2*; 56 %**
Bildschirmgeräte	Fernseher und Monitore Einsparung	0,24 t CO2*; 35 %**
Elektrokleingeräte	Kleine Haushaltsgeräte wie Toaster, Rasierapparate, Staubsauger und Mobiltelefone	1,37 t CO2*; 68 %**
* Pro Tonne Altmaterial. ** Prozentuale Verringerung der CO2-Emissionen gegenüber der Primärerzeugung der Einzelfraktionen.		

Zusätzlich zu den positiven ökologischen Effekten hat das Recycling von Elektroschrott noch eine wirtschaftlich-politische Komponente: Insbesondere im Bereich von Metallen ist Deutschland abhängig von Importen. Diese stammen zum Großteil aus Ländern, in denen die Weltbank aufgrund einer defizitären Regierungsführung ein großes Risiko im Bereich der Zuverlässigkeit von Handelsbeziehungen sieht (UBA 2016). Durch das Recycling von Metallen macht sich die deutsche Wirtschaft ein Stück unabhängiger von Importen und fördert zudem die Wertschöpfung vor Ort.

6.2.3 Bestandsanalyse & Potentiale

Wie bereits dargestellt, stellt die Erfassung der Altgeräte mit das größte Problem im Bereich des Abfallstroms Elektroaltgeräte dar. Zu den Gesamtzahlen der Erfassung, also der Menge, die über die Hersteller, die Elektromärkte und über die kommunalen Stellen zurückgenommen werden, gibt es nur Bundeszahlen. Deswegen konzentriert sich die Studie zunächst auf die Rücknahme der Elektroaltgeräte an kommunalen Sammelstellen.

Die Rücknahmemenge von Elektroaltgeräten an kommunalen Sammelstellen im Landkreis Gießen lag 2015 bei 1.499 t Elektro- und Elektronikaltgeräte (HMUKLV 2016). Das entspricht 5,71Kg pro Einwohner. Diese Menge hat sich in 2016 auf 7,6 kg pro Einwohner erhöht. Damit lag der Landkreis Gießen im hessischen Durchschnitt mit 7,5 kg pro Einwohner und Jahr. Der Nachbarlandkreis Wetterau nahm mit 10,83 kg pro Einwohner und Jahr die höchste Menge an Elektroaltgeräten in Hessen zurück (HMUKLV 2016).

Derzeit können an 12 von 13 kommunalen Wertstoffhöfen sowie am AWZ und am Schadstoffmobil Elektroaltgeräte bis Toastergröße abgegeben werden. Die größeren Geräte müssen entweder nach Gießen ins Abfallwirtschaftszentrum gebracht werden oder können über die Sperrmüllabfuhr des Landkreises abgeholt werden lassen. Sofern große Elektrogeräte angemeldet sind, können auch kleine Elektrogeräte über die Sperrmüllsammlung eingesammelt werden. Zusätzlich zu den kom-

munalen Sammelstellen können Altgeräte seit 2016 auch bei Händlern mit einer Verkaufsfläche von mindestens 400 m² abgegeben werden. (Große Elektrogeräte bei Kauf eines entsprechenden Produktes, kleine Geräte auch ohne Neukauf).

Über die Abgabemöglichkeiten informiert, wird auf der Internetseite des Landkreises Gießen. Dort kann man ein Dokument runterladen, um einen Überblick über die kommunalen Wertstoffhöfe und die Abgabemöglichkeiten zu erhalten.

Um die Lebensdauer von Elektrogeräten zu erhöhen gibt es in der Stadt Gießen schon vereinzelte Initiativen. Beispielsweise gibt es den Reparatur-Treff, welcher von der Free School Gießen in Kooperation mit der Jugendwerkstatt veranstaltet wird. Diese Initiativen werden auch nochmal in der Teilstudie „klimafreundlicher Verbrauch“ beleuchtet.

In Hinblick auf die verarbeiteten Ressourcen sind insbesondere Geräte der Informations- und Telekommunikationstechnik interessant, da sie wertvolle Edel- und Sondermetalle enthalten. Laut einer Befragung von BITKOM (2015) haben 84 Prozent der Bundesbürger mindestens ein unbenutztes Handy oder Smartphone zu Hause. Davon haben 29 Prozent der Befragten sogar zwei ungenutzte Mobiltelefone, 7 Prozent drei Alt-Geräte und 5 Prozent sogar vier oder mehr Geräte Zuhause. Überträgt man diese Ergebnisse auf den Landkreis Gießen (Annahme 259.834 Einwohner) schlummern mehr als 322.192 ungenutzte Alt-Handys in den Schubladen des Landkreises.

Ausgehend von der derzeitigen Sammelquote von 7,6 kg pro Einwohner und Jahr sollte unter Berücksichtigung der Ergebnisse im Nachbarlandkreis geprüft werden, mit welchen Strategien ggf. diese Sammelquote noch erhöht werden kann. Weiteres Potential zeigt sich in der Präsenz eines Unternehmens, welches überregional im Bereich des Recyclings von Elektroschrott tätig ist und als Multiplikator für nachhaltigen Umgang mit Elektroaltgeräten fungieren kann. Das Unternehmen ist in die Erforschung und Entwicklung neuer Recyclingverfahren involviert und ist in Person des Geschäftsführers auf bundespolitischer Ebene als Vorsitzender des Fachverbands Schrott, E-Schrott und Kfz-Recycling aktiv.

6.2.4 Maßnahmen & Zusammenarbeit des LKs und den Kommunen

Der Landkreis Gießen hat verschiedene Ansatzpunkte um auf den Umgang mit Elektro(alt)geräten einzuwirken: die Erhöhung der Produktlebensdauer (eher mittelbar), die Steigerung der Sammelquote sowie die Steigerung der Recyclingquote. Insbesondere im Bereich der Erfassungssteigerung bietet sich hier noch ein deutliches Potential, zum einen über Maßnahmen der Informationsvermittlung und zum anderen über den Ausbau des Rückgabesystems. Zwar wurde durch die Umsetzung des ElektroG 2016 Das Netz an Sammelstellen um bestimmte Elektronikmärkte erweitert, allerdings konzentrieren sich diese Stellen hauptsächlich auf den städtischen Bereich.

Im Bereich der Informationsvermittlung gibt es zwei Zielstellungen: Das Bewusstsein für den Ressourcenverbrauch, der mit der Herstellung von Elektroprodukten verbunden ist, zu erhöhen und über Recyclingprozesse von Elektroschrott aufzuklären sowie die Aufklärung über Entsorgungswege bzw. Entsorgungsstellen für Elektroaltgeräte im Landkreis Gießen. Dabei sollte auch über bestehende Initiativen und Programme zur Entsorgung von Elektroaltgeräten und zur Bewusstseins-

bildung im Bereich der Ressourcennutzung berichtet werden. Dazu gehören beispielweise die Rohstoff-Expedition für Schulen, Kampagnen von Verbraucherzentralen oder auch die „E-Schrott App“, die Endkunden über das Smartphone über die nächstmögliche Abgabestelle von Elektrogeräten informiert. Denkbar sind beispielsweise auch Aktionen, wie Sie im Bereich der Sammlung von Bioabfällen gelaufen sind, bei denen die Endverbraucher direkt in einem Elektromarkt oder in Supermärkten zu der Thematik informiert werden.

Ein zentraler Baustein der Informationskampagne kann der Aufbau einer eigenen Internetpräsenz der Abfallwirtschaft in Gießen sein. Als Vorbild kann zum Beispiel die Website der Abfallwirtschaft des Wetterau Kreises herangezogen werden. Dort können zentral und anschaulich alle wichtigen Informationen zu Abfallthemen mit wenig Aufwand gefunden werden.

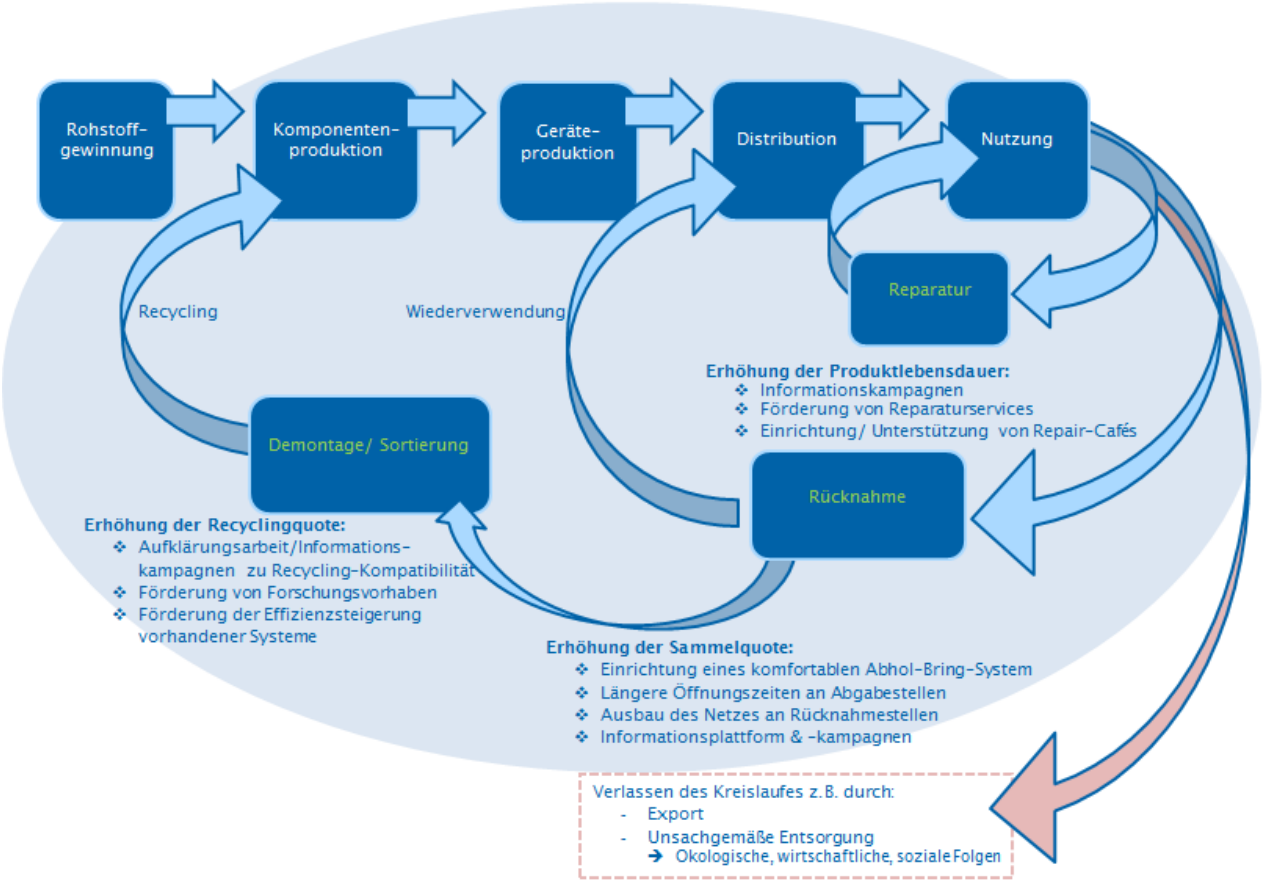


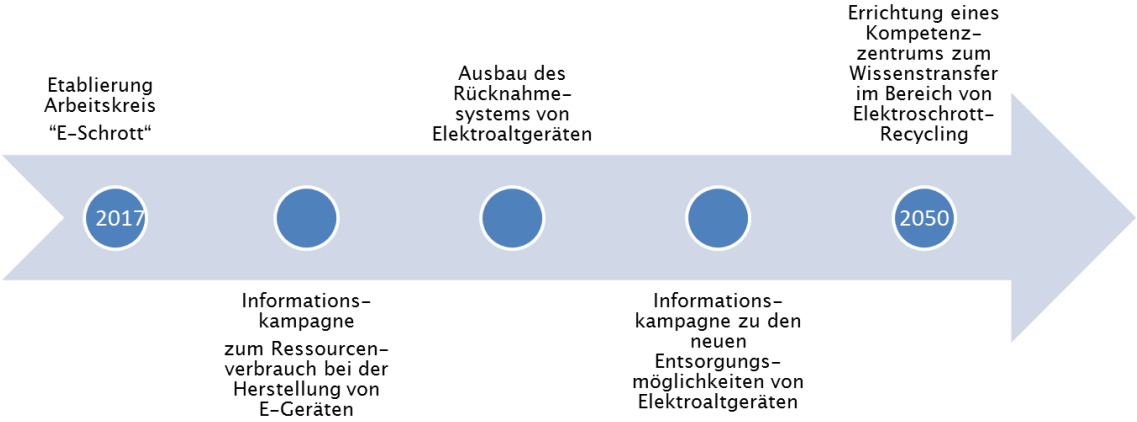
Abbildung 10: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Schließung regionaler Stoffkreisläufe im Bereich Elektroaltgeräte

Bei dem Ausbau des Rückgabesystems sollte geprüft werden, an welchen Stellen sich das System verbraucherfreundlicher gestalten lässt. Um die strategisch besten Sammelstellen in den einzelnen Kommunen zu identifizieren ist eine enge Zusammenarbeit mit den Kommunen notwendig. Diese wissen, wo sich die stark frequentierten Orte in ihrer Kommune befinden und können gege-

ben falls Kontakt zu Unternehmen oder Einrichtungen aufnehmen, um z.B. eine Rückgabemöglichkeit in einem Supermarkt einzurichten.

Darüber hinaus sind beispielsweise auch Kooperationen mit Entsorgungsunternehmen, wie beispielsweise dem Unternehmen Mobile Box möglich, die bereits neue Konzepte im Bereich von Sammelstrukturen umgesetzt haben.Das Feld Elektroaltgeräte bietet dem Landkreis Gießen neben deutlichen Effekte und Chancen unter dem Anspruch der Ressourceneffizienz und des Klimaschutzes auch ein hohes Profilierungspotenzial für die Region. Über jahrzehntelang hat sich hier eine Kompetenz im Elektroschrott-Recycling entwickelt. Möglich wäre die Gründung eines überregionalen „Kompetenzzentrums Elektroschrott-Recycling“, welches im Bereich der Forschung und des Wissenstransfers aktiv ist. Ein Kompetenzzentrum dieser Art wäre deutschlandweit einzigartig, so dass die Region dadurch ein Alleinstellungsmerkmal erhalten würde.

6.2.5 Entwicklungspfad bis 2050 im Landkreis Gießen



6.3 Stoffstrom Grüngut & Landschaftspflegematerialien

Biomasse ist bisher der wichtigste und vielseitigste erneuerbare Energieträger in Deutschland. Sie ist speicherbar, zu jederzeit verfügbar und bietet zahlreiche energetische und stoffliche Verwertungsmöglichkeiten. Sie kann in fester, flüssiger und gasförmiger Form zur Strom- und Wärmeerzeugung, zur Herstellung von Biokraftstoffen oder aber auch in Form von Biokohle zur Bodenverbesserung genutzt werden.

Neben der land- und forstwirtschaftlich bereitgestellten Biomasse kommt biogenen Rest- und Abfallstoffen eine besondere Bedeutung zu, da diesen im Gegensatz zu nachwachsenden Rohstoffen zum überwiegenden Teil keine Nutzungskonkurrenzen gegenüberstehen. Teilweise werden biogenen Reststoffe, wie zum Beispiel Speisereste oder Bioabfälle schon stofflich oder energetisch verwertet. In Zukunft wird deswegen insbesondere die Erschließung des bisher ungenutzten Potentials im Vordergrund stehen. Zu diesen Potentialen gehören unter anderem auch Landschaftspflegematerialien und und noch nicht genutzte Grüngutmengen.

6.3.1 Gesetzliche Grundlagen & politische Programme

Im weiteren Ausbau der Bioenergie sieht der Biomasseaktionsplan 2020 der Bundesregierung eine zentrale Strategie darin, bisher ungenutzte Biomassepotentiale zu erschließen. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf biogenen Reststoffen, die nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelerzeugung stehen. Dazu gehören unter anderem auch Abfälle aus der Landschaftspflege und der Grünpflege. Diese Abfälle werden gemäß der Biomasseverordnung Anlage 3 Nr. 5 wie folgt definiert: „*Landschaftspflegematerialien sind alle Materialien, die bei Maßnahmen anfallen, die vorrangig und überwiegend den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes dienen und nicht gezielt angebaut wurden.*“ Dazu gehören beispielsweise Materialien, die bei der Pflege von Freilandhecken, Streuobstwiesen und Fließgewässerbegleitvegetation anfallen. Grüngut hingegen entsteht beispielweise bei der Pflege von privaten und öffentlichen Garten- und Parkanlangen oder auf Straßenbegleitflächen.

Da es sich bei Landschaftspflegematerial und bei Grünschnitt um biogene Abfälle handelt, greift zunächst als gesetzliche Grundlage die Bioabfallverordnung. Bei einer stofflichen Verwertung und einer Verwendung als Düngemittel ist des Weiteren die Düngemittelverordnung maßgebend. Bei einer energetischen Verwertung müssen drei weitere gesetzliche Rahmenbedingung beachtet werden: Das Erneuerbare Energien Gesetz, die Biomasseverordnung und das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz.

Die Masterplanstrategie sieht vor, Biomasse langfristig aufgrund von geringer Effizienz nicht mehr zur Erzeugung von Warmwasser oder Raumwärme zu nutzen sondern nur zur Erzeugung hochkalorischer Prozesswärme, zur Kraftstoffbereitstellung und zur Stromerzeugung in KWK-Anlagen.

6.3.2 Verwertungsmöglichkeiten & ihre Ressourcen- und Klimaschutzrelevanz

Grundsätzlich ist es notwendig zu unterscheiden, ob es sich bei dem Material aus Landschafts- und Grünpflege um holzige oder halmartige bzw. krautige Biomasse handelt. Diese Differenzierung ist notwendig, da zum einen die Art und die Häufigkeit der Pflegemaßnahmen, und zum anderen die Verwertungsmöglichkeiten davon abhängig sind.

Die holzige Fraktion kann in Form von Hackschnitzeln in entsprechenden Anlagen thermisch verwertet werden. Dabei bestimmt die Qualität der Hackschnitzel die technische Auslegung der Anlagen zur thermischen Verwertung. So können Hackschnitzel hoher Qualität (die Euro-Norm EN 14961 definiert Qualitätskriterien für Hackschnitzel wie beispielweise Wasser- und Aschegehalt oder die Herkunft des Brennstoffes und hilft dabei, den Heizwert von Hackgut richtig einzuschätzen) problemlos in kleinen Hackschnitzelanlagen zur Versorgung von Wohnhäusern genutzt werden. Hackschnitzel mittlerer bis schlechter Qualität, wie sie z.B. bei der Pflege von Freilandhecken anfallen, benötigen entsprechend technisch ausgelegte und in der Regel große Anlagen. Untersuchungen der Bioenergie-Region Mittelhessen in Schotten zeigen, dass die Verbrennung möglichst unbehandelten Heckenschnitts in entsprechend technisch ausgelegten Anlagen deutliche wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt, da gerade die Siebung der Hackschnitzel technisch aufwendig und damit teuer ist. Dabei treten über das abgesiebte Material Massenverluste von 30-40% auf.

Die bei der Aufbereitung des holzigen Grünschnitts und des Landschaftspflegematerials anfallende Feinfraktion, kann einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Diese Feinfraktion sowie die krautige/halmartige Fraktion können kompostiert werden und anschließend als Kompost in der Landwirtschaft oder im Gartenbau eingesetzt werden.

Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit die halmartigen und krautigen Abfälle in Biogasanlagen zur Erzeugung von Wärm und Strom zu nutzen.

Eine weitere aber noch recht neuartige Verwertungsmöglichkeit für sowohl halmartige als auch holzige Biomasse stellt die Herstellung von Biokohle dar. Dabei wird das Ausgangsmaterial entweder durch Pyrolyse oder hydrothermale Carbonisierung (HTC) zu Bio- bzw. Pflanzenkohle umgewandelt. Dabei erzeugt 1 Tonne Biomasse rund ¼t Biokohle (Masterplan Handbuch). Die Biokohle aus der HTC kann als Kohlenstofflieferant für Prozesswärme dienen während die Pflanzenkohle aus der Pyrolyse ihre Verwendung als Bodenverbesserer findet. Vorversuche im Landkreis Gießen zeigen, dass entsprechende Biokohle zusammen mit Siebresten aus der Hackschnitzelproduktion über einen nachgeschalteten Kompostierungschritt zu einem Terra-Preta ähnlichen Bodensubstrat verarbeitet werden kann, das bereits als Bodenverbesserer Anwendung gefunden hat.

Ein nachhaltige Nutzung und Verwertung von biogenen Reststoffen hat in vielerlei Hinsicht positive Auswirkungen:

- Durch die Nutzung des Komposts wird der Torfbedarf reduziert, der Treibhausgasausstoß reduziert und Nährstoffe im Kreislauf gehalten
- Durch die energetische Nutzung der Biomasse können fossile Energieträger substituiert werden und Treibhausgase reduziert werden

- Durch die Nutzung regionaler biogener Potentiale wird die regionale Wertschöpfung gestärkt

6.3.3 Bestandsanalyse & Potentiale

Zahlreiche Interviews mit kommunalen Akteuren sowie Akteuren aus der Landschaftspflege haben gezeigt, dass eine große Nachfrage nach Verwertungsstrukturen für Landschaftspflegematerialien und Grünschnitt besteht. Im Landkreis gibt es derzeit eine Vielzahl an Quellen für diese Reststoffe, allerdings gibt es auf der anderen Seite keine flächendeckenden Sammel- oder Verwertungsstrukturen.

Dadurch, dass die dezentral anfallenden Reststoffe mengenmäßig nicht erfasst werden, gestaltet sich eine Aussage über das Aufkommen dieses Stoffstromes schwierig. Zur Mengenabschätzung dient deshalb die vom Deutsche Biomasseforschungszentrum Leipzig (DBFZ) für den Bereich der Landschafts- und Grünpflege erstellte Biomassepotenzialabschätzung. Sie wurde im Rahmen der Begleitforschung Bioenergie-Regionen 2.0 auch für die Bioenergie-Region Mittelhessen auf Kommunalebene entwickelt. In ihrer Qualität muss sie als Potentialschätzung gewertet werden. Sie dient in dieser Studie als Orientierung, soweit keine bessere Datenlage zur Verfügung steht. Basierend auf dieser Potentialschätzung stehen dem Landkreis Gießen aus den Bereichen Grünabfall, Grünanlagen, Friedhöfe, Straßenbegleitflächen und Obstplantagen Energieressourcen von 47.100 MWh zur Verfügung. Die Datenbasis und die berücksichtigten Restriktionen, welche für die Berechnung der Potentiale herangezogen wurden, können anhand der entsprechenden Datenblätter des DBFZs nachvollzogen werden. Abrufbar unter: https://www.dbfz.de/index.php?id=989&L=0.

Tabelle 4: Potentialabschätzung ausgewählter biogener Reststoffe für den Landkreis Gießen (DBFZ 2014)

	technisches Biomassepotential in t FM	Gesamt MWh
Grünabfall	13.258	18.200
Grünanlagen	1.945	7.526
Friedhöfe	458	1.833
Straßenbegleitflächen	17.093	19.250
Obstplantagen	90	290

Die Quellen, wo Landschaftspflege- und Grüngut im Landkreis Gießen entstehen und die Akteure, welche für die Stoffströme verantwortlich sind, sind vielfältig. Auf kommunaler Seite fallen die Reststoffe beispielsweise bei der Pflege von Spielplätzen, Friedhöfen, Gewässerstreifen oder Straßenbegleitflächen an. Auf Seite von Vereinen und Verbänden sind zum Beispiel Obst- und Gartenbauvereine, Naturschutzvereine oder Landschaftspflegevereinigungen relevant, die Flächen wie Streuobstwiesen oder Landschaftselement wie Heckenstrukturen pflegen. Aber auch der private und gewerbliche Bereich in Hinblick auf die Pflege von Gärten und zum Beispiel Parkanlagen ist von Bedeutung. Der Landkreis Gießen fördert hier durch die Möglichkeit zur Abmeldung der gebührenpflichtigen Biotonne die Eigenkompostierung.

Durch diese Vielzahl an Akteuren und dem dezentralen Anfallen der Stoffströme stellt ein zukünftiges auf eine regionale Verwertung ausgerichtetes Management dieses Stoffstromes vor ganz besonderen Herausforderungen.

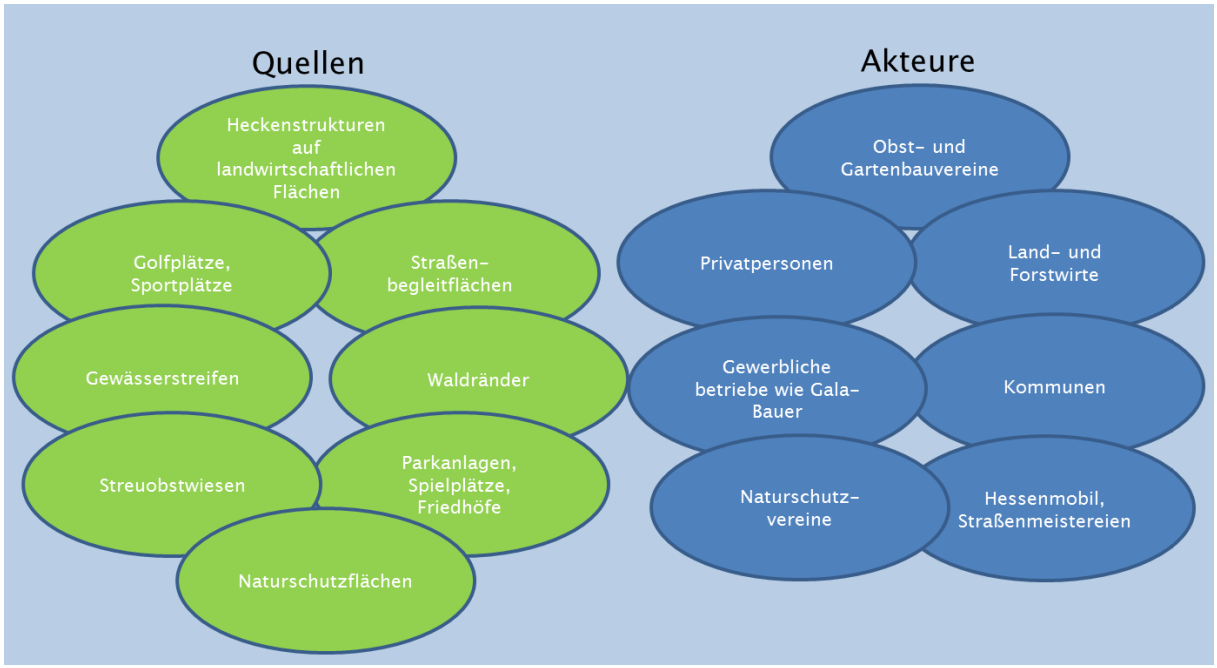


Abbildung 11: Im Bereich Grüngut und Landschaftspflegematerial sind die Quellen und Akteure vielfältig

Derzeit können Privatpersonen einen halben Kubikmeter Grünschnitt kostenlos an 9 von 13 kommunalen Wertstoffhöfen entsorgen. Die Beschränkung besteht hier aber nur in der Menge je Anlieferung aber nicht in der Häufigkeit.

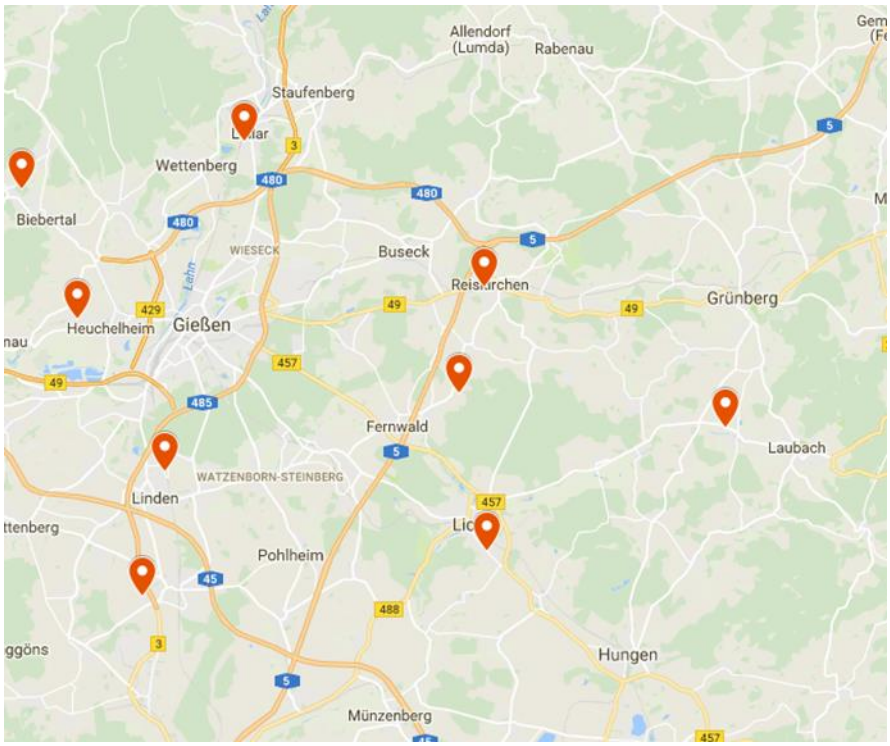


Abbildung 12: Kommunale Wertstoffhöfe mit kostenloser Grünschnittannahme im Landkreis Gießen (Google Maps 08.06.2017)

Auch am AWZ können unbegrenzte Mengen angeliefert werden. Zwei Kofferraumladungen pro Jahr sind dabei kostenlos. Vier kommunale Wertstoffhöfe im Landkreis nehmen keinen Grünschnitt an. In einer Kommune kann Grünschnitt kostenpflichtig an einigen wenigen Tagen im Jahr abgegeben werden. Zusätzlich dazu gibt es zweimal im Jahr einen Termin zur Grünschnittabholung über den Landkreis Gießen. Der Grünschnitt der über die Kommunen erfasst wird, wird in der Kompostierungsanlage in Rabenau stofflich verwertet.

Trotz dieser Abgabemöglichkeiten hat eine erste telefonische Befragung von Kommunalvertreter und –vertreterinnen im Landkreis Gießen im Rahmen des von der LEADER-Region GießenerLand koordinierten Projektes „Mittelhessisches Schnittgutmanagement“ gezeigt, dass das Grüngut aus dem privaten Bereich nicht vollständig erfasst wird. So hat die Befragung ergeben, dass allein in acht Gemeinden des Landkreises Gießen insgesamt jährlich ca. 1.070 Nutzfeuer gemacht werden, um Gartenabfälle zu beseitigen. Diese Praxis führt zu beträchtlichen Verlusten an energetischen Ressourcen und wie Untersuchungen in Nordhessen durch das Witzenhausen Institut zeigen, zu messbaren Erhöhungen der Feinstaubemissionen in den betroffenen Gebieten.

Darüber hinaus findet diese Praxis nicht nur im privaten Rahmen statt. Auch kommunale Bauhöfe verbrennen teilweise den Grünschnitt, der bei kommunalen Arbeiten anfällt und auch ein Golfplatz in der Region veranstaltet 1-2 im Jahr ein Nutzfeuer um das Material zu beseitigen, welches bei der Pflege des Platzes anfällt.

Die Interviewreihe im Rahmen des Leader-Projektes hat des Weiteren gezeigt, dass es nur in Einzelkommunen etablierte und systematische Verwertungsstrukturen für kommunalanfallenden Grünschnitt gibt. Eine Vielzahl der Kommunen belässt einen Teil des Materials in Form von Hackschnitzel oder Schreddergut auf den Flächen. Eine von den befragten Kommunen stellt das gehäckselte Grüngut an einem zentralen Platz der örtlichen Bevölkerung zur Verfügung. Begründet wir dieses Vorgehen mit der Vermeidung von Kosten bzw. dem Fehlen alternativer Verwertungsstrukturen. In anderen Kommunen existieren Kooperationen mit privaten Wertstoffhöfen, welche die Reststoffe einer Verwertung zuführen.

Bei größeren Schnittaktionen werden teilweise auch die Stämme am Wegesrand belassen, so dass sie die Bürger der entsprechenden Kommunen selbst verwerten können. Teilweise geben Kommunen das Material an einen externen Entsorger bzw. Verwerter weiter oder verfügen über Kooperationen mit privaten Wertstoffhöfen. In der Vergangenheit bestanden zwischen einigen wenigen Kommunen und den SWG Kooperationen zur Verwertung des Materials. Allerdings mussten diese Kooperationen aus abfallrechtlichen Gründen wieder aufgelöst werden. Derzeit arbeitet die SWG dran, dass Material wieder annehmen zu dürfen.

Das Beispiel der Gemeinde Fernwald zeigt, dass dort wo kommunale Sammelplätze systematisch als Dienstleistungsangebot für die Bürger entwickelt wurden, eine optimierte Konzentration entsprechender Biomassefraktionen stattfindet, die eine systematische Verwertung erlauben. In Fernwald war nach Aussagen örtlicher Stellen die kommunale Dienstleistung auch bei gewerblichen Anlieferern geschätzt und wurde regelmäßig und intensiv genutzt. Nach Kündigung des Dienstleistungsvertrages durch den privaten Verwerter wird aufgrund der positiven Erfahrungen das Dienstleistungsangebot der Gemeinde derzeit neu konzipiert.

Das zentrale Ergebnis der Interviewreihe im Rahmen des Kooperationsprojektes ist, dass insbesondere auf kommunaler Seite und auf Seiten von Pflegeverbänden großer Bedarf nach Verwertungsstrukturen für Landschaftspflegematerial und Grünschnitt vorhanden ist.

6.3.4 Maßnahmen & Zusammenarbeit des LKs und den Kommunen

Der Landkreis Gießen bietet gute Voraussetzungen für die Aktivierung der noch ungenutzten Potenziale an Biomasse. Insbesondere in dem Bereich der Sammlung und Erfassung verfügt der Landkreis bereits über eine auf Kommunalebene ausbaubare Infrastruktur an Wertstoffhöfen. Diese gilt es weiterausbauen, um auch das Material zu erfassen, was von den bisherigen Strukturen unerfasst geblieben ist. Ziel sollte auch im ländlichen Raum ein flächendeckendes Netz an Grünschnittsammelstellen sein. Eine Möglichkeit für die Ausweitung der Erfassungsstruktur ist beispielsweise das Aufstellen von Grünschnittcontainern im Frühjahr und im Herbst, wenn der Anfall an Grünschnitt besonders hoch ist. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, statt nur an zwei Terminen im Jahr weitere Termine für die Abholung von Grünschnitt anzubieten. Darüber hinaus kann die Menge an erfassten biogenen Reststoffen weiter gesteigert werden, wenn die Wertstoffhöfe auch für gewerbliche Anlieferer geöffnet werden und die Abgabemodalitäten insbesondere in finanzieller Hinsicht interessant gestaltet werden.

Die kommunale Befragung im Rahmen des Leader-Kooperationsprojektes hat gezeigt, dass in vielen Gemeinen Grünschnitt verbrannt wird. Um dies und die miteinhergehenden negativen Folgen zu unterbinden, wäre ein Verbot zur Verbrennung von Pflanzenresten und Gartenabfällen durchzudenken. Geschehen ist dies beispielsweise bereits auf Bundeslandebene in Thüringen.

Auch für den Aufbau von Verwertungsstrukturen ist im Landkreis Gießen ein großes Potential vorhanden: Wärmesenken sind vorhanden und wurden bereits in früheren Studien identifiziert (s. Auswertung Schornsteinfegerdaten auf Ortsteilebene). Darüber hinaus wurden bereits in vereinzelten Kommunen Quartierskonzepte zur Wärmeversorgung erstellt. Mit den im Landkreis Gießen aktiven kommunalen Versorgern existiert zu dem ein starker und erfahrene regionale Partner für den Ausbau der regenerativen Wärmeversorgung, der bereits an weiteren Möglichkeiten zur Verwertung von Grünschnitt arbeitet. Diesen Planungen gilt es von Landkreisebene her zu unterstützen und voranzutreiben. Insbesondere im Bereich von der Bildung von Kooperationen kann der Landkreis unterstützend wirken. Letztendlich ist das Zusammenbringen der relevanten Akteure entscheidend für die zukünftigen Entwicklungen. Denn die Interviewreihe im Rahmen dieser Studie hat gezeigt, dass sowohl auf kommunaler als auch auf gewerblicher Ebene das Interesse zur Versorgung von Wärmesenken vorhanden ist.

Das Leader-Kooperationsprojekte „Mittelhessisches Schnittgutmanagement“ sollte ihr als erster Trittstein gesehen werden, welches die entsprechenden Akteure zusammenbringt. Hier sollte sich der der Landkreis sowie der kommunale Versorger positionieren und die Entwicklungen im Sinne des Landkreises Gießen vorantreiben.

Bisher vernachlässigt wurde bisher auf Landkreisebene das Thema halm- und krautartige Reststoffe. Im Rahmen eines Workshops des Leader-Projektes wurde von Naturschutzakteuren in diesem Bereich eine neue Problematik aufgezeigt. Auf Grünlandflächen treten vermehrt Giftpflanzen auf,

weshalb das Mahdgut nicht mehr für Fütterungszwecke eingesetzt werden kann. Aus diesem Grund wird es in Zukunft nötig sein für dieses Material alternative Verwertungswege aufzuzeigen. Um mit diesen „Reststoffen“ einen effizienten und nachhaltigen Umgang zu gewährleisten gilt es zunächst im Rahmen einer Studie die spezifischen Mengenaufkommen dieser „Reststoffe“ zu sondieren und Verwertungsmöglichkeiten auch in Bezug auf die derzeitigen regionalen Strukturen aufzuzeigen.

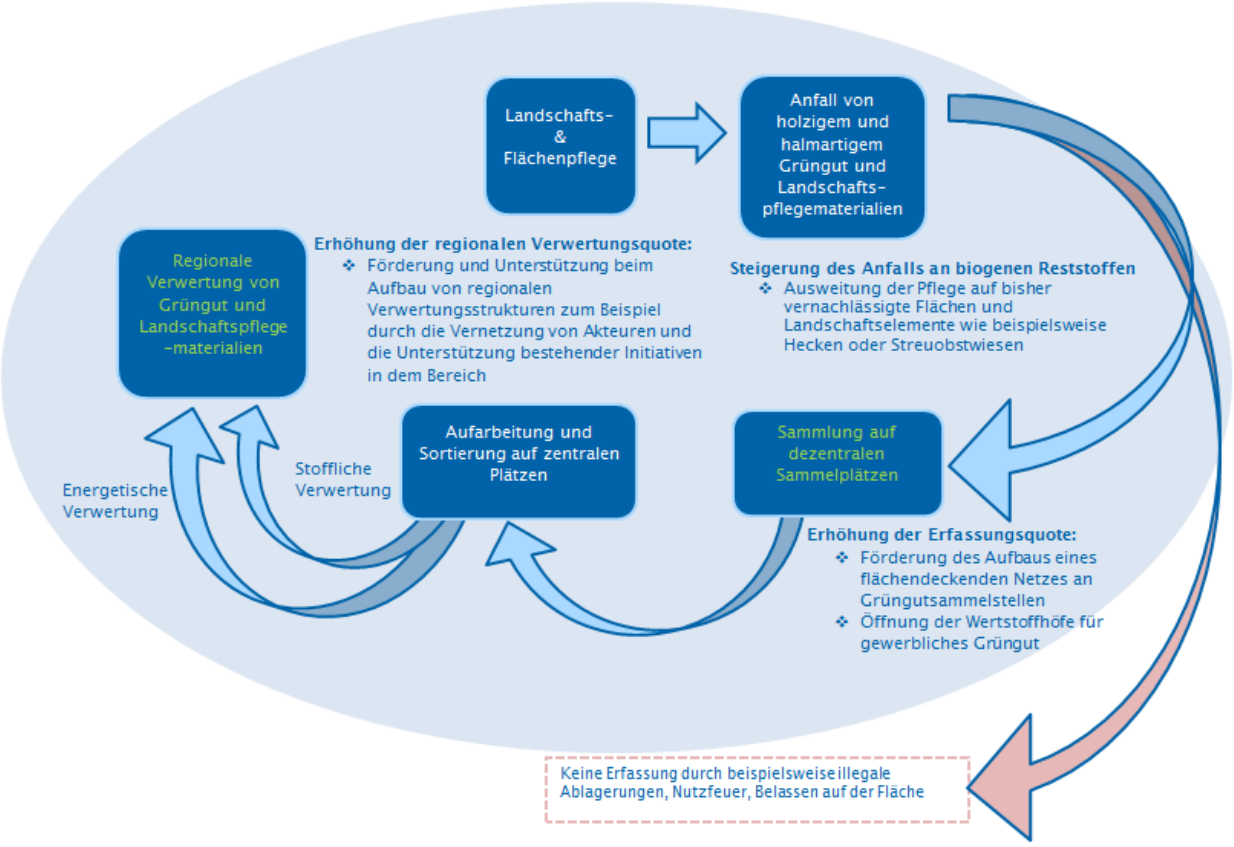


Abbildung 13: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Nutzung regional anfallender biogener Reststoffe

6.3.5 Entwicklungspfad bis 2050 im Landkreis Gießen

7 ANFORDERUNGEN AN DIE BUNDESEBENE

EMPFEHLUNG AUS REGIONALEN ENTSORGUNGSUNTERNEHMEN E-SCHROTT:

Aufbau eines bundesweit wirkenden Kompetenzzentrums für Elektroaltgeräte-Recycling als Ansprechpartner für Industrie, Entsorger und örE.

Begründung: derzeit werden im Bundesdurchschnitt 20 kg Elektrogeräte pro Person und Jahr in den Verkehr gebracht. Die Rücknahmequote liegt im Landkreis Gießen bei 7,6kg pro Einwohner und Jahr im hessischen Durchschnitt. Große Städte wie z.B. Frankfurt haben eine deutlich niedrigere Erfassungsquote. Das Know-How zum Themenfeld E-Schrott-Recycling ist komplex und ist von schnellen Entwicklungen geprägt. Esist auf zahlreiche Institutionen/Personen verteilt.

Leistungen eines Kompetenzzentrums für E-Schrott:

Aufbau Wissensdatenbank über die Zusammenführungdes „dezentralen Wissens“
Schulung Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen Industrie, Entsorger, örE
Zertifizierung und Schulung Auditore
Aus der Herstellerverpflichtung Produkte auf Recyclingfähigkeit prüfen

Mittelhessen verfügt über seine Hochschulen und den hier angesiedelten Unternehmen der Recyclingbranche über eine ausgeprägte Kompetenz und damit hohes Profilierungspotenzial.

WEITERE ANFORDERUNGEN AUS DEM FELD RC-BETON WERDEN AUS DEN ERGEBNISSEN DES 1. ARBEITSKREISES RC-BETON ERGÄNZT

8 MAßNAHMEN

Maßnahmenziel	Maßnahme	Akteure	Umsetzungs-schritte/ Zeithorizont	
1. Substitution des regionalen fossilen Brennstoffbedarfs durch Bereitstellung von Strom und Wärme über Verwertung biogener Reststoffe	**Bioabfall**			
1.1	Durchführung von Maßnahmen zur Optimierung der Erfassung und Bereitstellung des regionalen Bioabfalls für eine regionale energetische Verwertung. – Durchführung von Kampagnen Steigerung der Bioabfallmenge – Umsetzung Wertstoffhof 2.0 auf Kommunalebene	Landkreis Gießen Kommunen Bürger	kurz- bis mittel-fristig	
1.2	Umstellung des Verwertungsverfahrens für Bioabfall von Mietenkompostierung in eine Bioabfallvergärung	Landkreis Gießen Privater Dienstleister	kurzfristig	
1.3	Vernetzung regionaler Initiativen und Know-How-Transfer zum Themenkreis „Produktion von Biokohle aus Biomasse zur Boden-verbesserung und energetischen Verwer-tung“	Landkreis Gießen THM, JLU Gießen, Regionaler AK Bio-kohle	kurzfristig	
	Klärschlamm			
1.4	Politische Unterstützung des bereits etab-lierten Arbeitskreises „Klärschlamm“, beste-hend aus MAB, SWG und THM in Bezug auf die Entwicklung und Umsetzung einer klima- und ressourcenschonenden Klärschlamm-verwertung (Monoverbrennung/Mitver-brennung und Phosphor-rückgewinnung	Landkreis Gießen Stadt Gießen MWB, SWG, THM	kurz- bis mittel-fristig	
1.5	Unterstützung der interkommunalen und Zusammenarbeit zur Entwicklung und Um-setzung einer klima- und ressourcensch-onenden Klärschlammverwertung in Mittel-hessen	Landkreis Gießen Stadt Gießen Kommunen	kurz- bis mittel-fristig	
	Rest- und Abfallholz (Grünschnitt)			
1.6	Durchführung von Maßnahmen zur Optimie-rung der Erfassung und Bereitstellung des regionalen Alt- und Abfallholzes für eine regionale energetische Verwertung. – Durchführung von Kampagnen Steigerung der Restholzmenge – Umsetzung Wertstoffhof 2.0 auf Kommunalebene	Landkreis Gießen Kommunen Bürger	Kurz- bis mittel-fristig	
1.7	Ausbau der Infrastruktur zur Sammlung und Erfassung des Potenzials an Alt- und Abfall-holz auf kommunaler Ebene	Kommunen Landkreis Gießen Private Dienstleister		
	Holzige und halmartige Biomasse aus der Landschaftspflege			
1.8	Unterstützung des mittelhessischen LEADER-Kooperationsprojektes zum Aufbau regiona-	Mittelhessische Landkreise mit ihren	kurzfristig	

	ler Wertschöpfungsketten mit dem Ziel der energetischen und stofflichen Verwertung von Restbiomasse aus der Landschaftspflege	UNBs 6 mittelhessische LEADER-Regionen		
1.9	Entwicklung und Umsetzung eines mittelhessischen Schnittgutmanagements (Durchführung naturschutzfachlicher Pflegemaßnahmen, Sammlung, Verarbeitung, Bereitstellung, Verwertung)	Mittelhessische Landkreise Kommunen Akteure Landschaftspflege	mittelfristig	
	Maßnahmen zur Verwertung von Restbiomasse aus der Forst-und Landwirtschaft sind dem Teilkonzept „Bodenschutz und Landwirtschaft“ zugeordnet			
2. Treibhausgasreduktion durch Ressourceneffizienz und Recycling	**Elektroaltgeräte**			
2.1	Entwicklung eines Kompetenzzentrums Elektroaltgeräterecycling zur Bündelung des langjährigen regionalen Know Hows in der Sammlung und Verwertung von Elektroaltgeräten (Weiterbildung, Technologieentwicklung, Profilierung der Region)	Landkreis Gießen Regionale Unternehmen THM	mittelfristig	
2.2	Verbesserung der Quoten zur Erfassung und Verwertung von Elektroaltgeräten im Landkreis Gießen (Kampagne, Infrastruktur) Aufbau eines dezentralen verbrauchernahen Sammelsystems	Landkreis Gießen Kommunen Regionale Entsorger	kurzfristig	
2.3	Aufbau einer anschaulichen und verbraucherfreundlichen Internetpräsenz zu Abfallthemen im Landkreis Gießen	Landkreis Gießen	kurzfristig	
2.4	Durchführung einer bewußtseinsbildenden Kampagne für Ressourceneffizienz im Bereich Elektroaltgeräte (Langzeitnutzung, Repair-Initiativen, Wertstoffbewußtsein, Klimaschutz)	Landkreis Gießen Handel Handwerk	mittelfristig	
2.5	Entwicklung und Begleitung eines Arbeitskreises Elektroaltgeräterecycling	Landkreis Gießen Regionale Unternehmen	kurzfristig	
	Baustoffrecycling			
2.6	Etablierung eines Arbeitskreises Baustoffrecycling. Zielstellung: Etablierung des RC-Baustoffes (Vorreiterrolle Fa. Rinn Steine Heuchelheim), Bauunternehmen, Verwertern, Entsorger)	Landkreis Gießen Regionale Unternehmen	mittelfristig	
2.7	Vorbereitung und Umsetzung eines Pilotvorhabens zur Etablierung projektes	Arbeitskreis „RC-Beton“ Kommunen Landkreis Gießen - begleitend	mittelfristig	

2.8	Durchführung der Initiative Umweltfreundliche und ressourcenschonende Beschaffung in der Verwaltung (Beispiel Senat Berlin) zur Berücksichtigung von RC-Materialien in öffentlichen Ausschreibungen und bei der Vergabe von Bauleistungen - Politischer Beschluss RC-Beton bei Vergabe von Bauleistungen gezielt auszuschreiben	Landkreis Gießen Kommunen		

Handlungsfeld:	**Maßnahmen-Nr:**	**Maßnahmen-Typ:**	**Einführung der Maßnahme:**	**Dauer der Maßnahme:**
Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz	198	Energieproduktion, Ausbau Erneuerbarer Energien	Kurzfristig, bereits begonnen	2017-2021

Maßnahmen-Titel: Einbindung in die LEADER-Initiative „Regionales Schnittgutmanagement“

Ziel und Strategie:	In 6 beteiligten mittelhessischen LEADER-Regionen soll ein Handlungskonzept entwickelt und umgesetzt werden, das unter Beteiligung regionaler Akteure ein naturschutzfachliches Pflege- und Schnittgutmanagement für ausgewählte Landschaftselemente in Verbindung mit der energetische Verwertung der anfallenden Restbiomasse wirkungsvolle Beiträge zur regionalen Energiewende leistet.
Ausgangslage:	Verschiedene Formen von Landschaftselemente prägen unsere Kulturlandschaft. Sie bieten vielfältigen Lebensraum und Nahrungsgrundlage und sichern so die Artenvielfalt, sie sind Elemente der Biotopvernetzung und dienen gerade im Mittelgebirgsrum dem Schutz vor Wind und Erosion. Kommunen stehen vor der Herausforderung einer fachgerechten und kostenintensiven Pflege, um diese Landschaftselemente in ihrem naturschutzfachlichen Wert zu sichern und zu erhalten. Gleichzeitig bieten diese Strukturen ein hohes noch ungenutztes Potenzial zur Gewinnung vor allem holziger Biomasse zur energetischen Verwertung. Über das Prinzip „Erhalt durch Nutzung“ kann ein systematisches Pflegemanagement gleichzeitig Beiträge zum Natur- und Landschaftsschutz und zur regionalen Energiewende verbunden mit regionaler Wertschöpfung leisten.

Beschreibung:	Mit ihrer Machbarkeitsstudie möchten die beteiligten LEADER-Regionen Antworten auf die Frage erhalten, ob und wie ein regionales Management zur Pflege verschiedener Landschaftselemente umgesetzt werden kann und wie die dabei gewonnene holzige Restbiomasse in der Region zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden können. Die Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte, die Beteiligung der verschiedenen relevanten Akteure sowie die Ermittlung der zur Verfügung stehenden Potenziale bilden dabei die Schwerpunkte. Auf Basis der ermittelten Ergebnisse soll für die mittelhessischen LEADER-Regionen ein Handlungskonzept unter Beteiligung regionaler Akteure entwickelt werden. Zentraler Ziel ist die Entwicklung praktischer Wertschöpfungsketten zur regionalen Verwertung der holzigen Biomasse im Rahmen regionaler Wärmeversorgungskonzepte.	
Einführung der Maßnahme	Mit der Vorentwicklungsphase bereits begonnen. Ab März 2018 Vorbereitung einer möglichen Umsetzungsphase	
Initiator	LEADER-Regionen GießenerLand, Vogelsberg, Lahn-Dill-Wetzlar, MarburgerLand, Burgwald-Ederbergland, Oberhessen	
Akteure	• Mittelhessische Landkreise • Kommunen • Naturschutzbehörden • Verbände Landschaftspflege und Naturschutz • Unternehmen Landschaftspflege • Brennstoffproduzenten • Energieversorger	
Zielgruppe	Kommunen mit ihren Bauhöfen, Dienstleister Landschaftspflege und Wärmeversorgung, Bürger	
Handlungsschritte und Zeitplan	März 2017 bis Februar 2018: Status-Quo-Analyse, Akteursanalyse, Potenzialbetrachtung und Handlungskonzept zum Aufbau von Pflegemanagement und Wertschöpfungsketten zur Verwertung der holzigen Biomasse aus Landschaftspflege Ab März 2018: Umsetzungskonzept auf Basis eines abgestimmten Handlungskonzeptes unter Beteiligung regionaler Akteure	
Meilensteine	s.o.	
Erwartete Kosten	Kostenplan für Umsetzungskonzept wird auf Basis des abgestimmten Handlungskonzeptes entwickelt	
Finanzierungsansatz	Angedacht ist eine Modellfinanzierung über geeignetes Bundes- oder Landesprogramm. Vorbereitung im Rahmen der Entwicklung des Handlungskonzeptes.	
Energie- und Treibhausga-	Endenergieeinsparungen	Erste Ergebnisse Potenzialbetrachtung

seinsparung	(MWh/a)	für die LEADER-Region GießenerLand: Ertragspotentiale für holzige Biomasse aus der Landschaftspflege liegen bei 55.000srm/a, entspricht (bei 730kWh/srm) 40.000 MWh
	THG-Einsparungen (t/a)	Einsparung an CO2äq., bezogen auf den Wärmemix Deutschland (0,269kg/kWh): 10.760t $CO_{2äq.}$/Jahr
Regionale Wertschöpfung	– Nutzung der Potenziale im Rahmen der regionalen regenerativen Wärmeversorgung. – Substitution fossiler Wärmeträger und Vermeidung von Mittelabfluss aus der Region – Ausweitung der Betätigungsfelder für regionale Dienstleistungsunternehmen – Förderung des Natur- und Landschaftsschutzes	
Flankierende Maßnahmen	– Begleitende Unterstützung durch das MPM Landkreis Gießen – Unterstützung im Rahmen der Antragstellung für Modellphase – Kommunikative Maßnahmen durch MPM zur Entwicklung der regionalen Wärmewende	
Hinweise	EU-Forschungsprojekt der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: „greenGain - Unterstützung einer nachhaltigen Energieproduktion aus Biomasserückständen von Landschaftspflegemaßnahmen“	

Handlungsfeld:	**Maßnahmennr:**	**Maßnahmen-Typ:**	**Einführung der Maßnahme:**	**Dauer der Maßnahme:**
Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz	198	Aufbau Kompetenz- und Innovationsnetzwerk	Kurzfristig	**unbestimmt**
Maßnahmen-Titel: Begleitung des AK „Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz“ zum Thema Recycling (RC)-Beton				
Ziel und Strategie:	Einrichtung eines AK „Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz“ zum Thema Recycling (RC)-Beton. Der Arbeitskreis dient dazu, relevante regionale Akteure zu vernetzen und die Voraussetzungen zum Aufbau einer regionalen Wertschöpfungskette unter Beteiligung von Unternehmen aus den Bereichen Bau- und Galabaudienstleistungen, Betonherstellung, Entsorgung, Bauschuttaufbereitung zu schaffen. Der AK steht als Modell für weitere Inititativen zum Ressourcenschutz im Landkreis Gießen.			
Ausgangslage:	Der Bausektor gehört zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren. Im Jahr 2013 wurden insgesamt alleine 535 Millionen			

	Tonnen an Baumineralien abgebaut. Auf der anderen Seite stellen mineralische Bauabfälle mit Abstand die größte Abfallfraktion dar. Bislang werden diese aufbereiteten Werkstoffe überwiegend für nicht gleichwertige Anwendungen eingesetzt, das heißt das Potenzial zur Herstellung hochwertiger Werkstoffe wie z. B. Beton wird nicht genutzt. Im Rahmen der Teilstudie „Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz“ des **Masterplans 100% Klimaschutz** für den Landkreis Gießen wurde in diesem Bereich ein besonderes Entwicklungspotential für die Region identifiziert. Denn geschlossene Stoffkreisläufe in der Bauchbranche schonen nicht nur unsere natürlichen Ressourcen. Sie tragen auch dazu bei, den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren. In den meisten Teilen Deutschlands -wie auch im Landkreis Gießen- ist dieses Thema noch völlig unangetastet.
Beschreibung:	Das im Landkreis Gießen ansässige Unternehmen Rinn Beton und Naturstein GmbH & CO KG gehört deutschlandweit zu den Vorreitern in der Herstellung von Recycling-Betonpflastersteinen. Gemeinsam mit Lahnau Recycling GmbH, ein Bauschuttrecycling Unternehmen mit Sitz im Lahn-Dill-Kreis, werden die Reststoffe, die bei der Betonsteinproduktion anfallen aufgearbeitet, um sie dann wieder in den Stoffkreislauf einzuführen. Die Vision des Unternehmens ist es, nicht nur die eigenen Produktionsreste zu verwerten, sondern auch Altbeton so aufzuarbeiten, dass er wieder in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden kann. In Bundesländern wie Berlin, Rheinland-Pfalz oder Baden-Württemberg wurden bereits einige Projekte realisiert, bei denen RC-Beton im Hochbau verwendet wurde. Die Gründe dafür sind mannigfaltig. In einer ersten Arbeitskreissitzung mit regionalen Akteuren, die unmittelbar an dem Stoffkreislauf RC-Beton beteiligt sind, möchten wir darüber diskutieren, wo in der Region Mittelhessen die Hemmnisse und Chancen zur Etablierung von RC-Beton liegen und welche Ansprüche jeder einzelne Akteur an das Thema hat.
Einführung der Maßnahme	Kurzfristig
Initiator	Fa. Rinn Beton und Naturstein GmbH & CO KG mit regionalen Partnerunternehmen
Akteure	• Betriebe GaLa-Bau • Entsorger/Containerdienste: Veolia • Bauschutt-Aufbereiter: Lahnau Recycling GmbH • Betonhersteller: Rinn Beton und Naturstein GmbH & Co KG. • Bauträger: Hochbau- und Tiefbauamt der Stadt Gießen und der Stadt Wetzlar • Technische Hochschule Mittelhessen mit den Fachbereichen

	Bauingenieurwesen und Umwelt-, Hygiene- und Sicherheitsingenieurwesen • Wirtschaftsförderung Landkreis Gießen • Wirtschaftsförderung Lahn-Dill-Kreis • Wirtschaftsförderung Stadt Gießen • Wirtschaftsförderung Stadt Wetzlar	
Zielgruppe	Kommunen und Landkreise mit ihren Bauämtern und Bauverwaltungen, private Bauträger	
Handlungsschritte und Zeitplan	August 2017: Etablierung Arbeitskreis RC-Beton Dez. 2017: Status-Quo-Analyse, Bedarfsbeschreibung, Entwicklungskonzept März 2018: Modellentwicklung, Antragskonzept, Kosten- und Finanzierungsplan Juni 2018: Finanzierungskonzept und Beginn Modellumsetzung	
Meilensteine	s.o.	
Erwartete Kosten	Hier werden die Kosten (Sachkosten und Personalkosten) für die (Anschub-)Maßnahme aufgeführt.	
Finanzierungsansatz	Finanzierung einer Modellphase über öffentliche Programmfinanzierung z.B. LOEWE-Programm Land Hessen Co-Finanzierung über Eigenbeiträge beteiligter Unternehmen	
Energie- und Treibhausgaseinsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	Energieeinsparung von 225 MJ pro Tonne RC-Beton ·
	THG-Einsparungen (t/a)	CO2-Einsparung von 7 Prozent für Produktion von RC-Material gegenüber Kies (Einsparung von 0,6 kg CO2 pro Tonne RC-Beton)
Regionale Wertschöpfung	Etablierung einer regionalen Wertschöpfungskette für RC-Beton. Entwicklung neuer Geschäftsfelder für beteiligte Unternehmen. Arbeitsplatzentwicklung und –sicherung. Einsparung natürlicher Ressourcen. Minderung des Flächenverbrauchs. Einsparung fossiler Energieträger.	
Flankierende Maßnahmen	Koordinierende Unterstützung durch das MPM Landkreis Gießen Wissenstransfer TH Mittelhessen Kommunikative Maßnahmen zur Etablierung von RC-Beton bei	

	öffentlichen Bauträgern
Hinweise	Forschungsvorhaben der Bundesstiftung Umwelt zu Rahmenbedingungen für einen umfassenden Einsatz von RC-Beton. Projektleitung Gesamtvorhaben: ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH Pilotprojekt der Senatsverwaltung zum Einsatz von Recycling-Beton im Hochbau der Stadt Berlin (http://www.recyclingportal.eu/artikel/29760.shtml)

9 VERZEICHNISSE

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Durch die Nutzung von regionalen Potentialen, werden Stoffkreisläufe geschlossen und finanzielle Mittel in der Region gehalten (Ifas 2006 S.6/7) 8
Abbildung 2: ausgewählte Rest- und Abfallströme im Landkreis Gießen 13
Abbildung 3: Ausgewählte Reststoff- und Abfallströme im Landkreis Gießen 18
Abbildung 4: Kreislaufwirtschaft Bau (2017) Mineralische Bauabfälle Monitoring 2014, S.6 21
Abbildung 5: Problematik der Etablierung von RC-Beton in Deutschland (MUKE Baden-Württemberg 2011, S.9) 22
Abbildung 6: Herstellungsprozess von RC-Beton (www.rc-beton.de/herstellung.html), 26.04.2017 23
Abbildung 7: An der Wertschöpfungskette von RC-Beton beteiligte Akteure 26
Abbildung 8: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Schließung regionaler Stoffkreisläufe in der Baubranche am Beispiel RC-Beton 27
Abbildung 9: Mobiltelefonsammlung bei einem regionalen Elektroschrottrecycler 31
Abbildung 10: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Schließung regionaler Stoffkreisläufe im Bereich Elektroaltgeräte 34
Abbildung 11: Im Bereich Grüngut und Landschaftspflegematerial sind die Quellen und Akteure vielfältig 39
Abbildung 12: Kommunale Wertstoffhöfe mit kostenloser Grünschnittannahme im Landkreis Gießen (Google Maps 08.06.2017) 39
Abbildung 13: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Nutzung regional anfallender biogener Reststoffe 42

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Mineralische Rohstoffe pro Ein- bzw. Mehrfamilienhaus (MIRO- Bundesverband mineralischer Rohstoffe e.V. , S.3, o.J.) 24
Tabelle 2: Abbildung 8: Wertstoffe im Handy verändert nach Abfallratgeber Bayern (o.J.) 31
Tabelle 3: CO2 Einsparungsmöglichkeiten durch das Recycling von Elektroaltgeräten (ALBA Group, o.J.) 32
Tabelle 4: Potentialabschätzung ausgewählter biogener Reststoffe für den Landkreis Gießen (DBFZ 2014) 38

10 LITERATUR

Abfallratgeber Bayern (o.J.): Handy clever entsorgen. Abrufbar unter www.abfallratgeber.bayern.de/haushalte/wertstoffsammlung/handy_laptop/index.htm, zuletzt abgerufen am 19.07.2017

Bitkom 2015: 100 Millionen Alt-Handys liegen ungenutzt zu Hause abrufbar unter www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/100-Millionen-Alt-Handys-liegen-ungenutzt-zu-Hause.html, zuletzt abgerufen am 19.07.2017

BMUB (2012): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess) Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen Beschluss des Bundeskabinetts vom 29. Februar 2012

Bundesverband mineralische Rohstoffe: Mineralische Rohstoffe…weil Substanz entscheidet. Zahlen, Daten, Fakten zur deutschen Gesteinsindustrie. Abrufbar unter: www.bv-miro.org/downloads/Zahlen-Daten-Fakten_zur_Gesteinsindustrie.pdf

DBFZ (2014): Begleitforschung Bioenergie-Regionen 2.0. Potenzialergebnisse für Abfälle und Reststoffe

Eurostat 2017: abrufbar unter http://ec.europa.eu/eurostat/de/web/waste/key-waste-streams/weee, zuletzt abgerufen am 19.07.2017

Fehrenbach, H. (2006): Ökologische Bewertung der Klärschlammentsorgung - Aktualisierung und Erweiterung bisheriger Studien, Vortragsmanuskript zu: Symposium zur Klärschlammentsorgung, Aachen, 27.-28. April 2006.

Hessen Trade & invest GmbH (2016):Stoffkreisläufe in Hessen — Praxisbeispiele und Potenziale) Band 16 der Schriftenreihe der Technologielinie Hessen-Umwelttech (2016)

HLNUG (o.J.); Elektroaltgeräte, abrufbar unter www.hlnug.de/themen/abfall/kreislaufwirtschaft-und-ressourcenschutz/metallrueckgewinnung/elektroaltgeraete.html, zuletzt abgerufen 26.04.2017

HMUKLV (2016): Abfallmengenbilanz des Landes Hessen für das Jahr 2015

HMUKLV (2016b): Wohnraumförderbericht 2016

JANZ, A., PRELLE, R. & CHANCEREL, P. (2009): Elektrogeräte auf Abwegen. – UmweltMagazin, 39 (3): 46-48; Düsseldorf

Mettke (2010) Ökologische Prozessbetrachtungen - RC-Beton(Stoffffluss, Energieaufwand, Emissionen) S. 79

MUKE Baden-Württemberg (2011): RC-Beton im Baubereich. Informationen für Bauherren, Planer und Unternehmen. S.9

RP Gießen (2006): Umweltbericht zum Regionalplan Mittelhessen, Stand: März 2006 mit redaktionellen Änderungen vom Oktober 2008

UBA (2012): Ökologisch sinnvolle Verwertung von Bioabfällen. Anregungen für kommunale Entscheidungsträger

UBA (2013): Ressourcennutzung und ihre Folgen. https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/ressourcennutzung-ihre-folgen

UBA (2016): Stoffstrommanagement im Bauwesen, www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/urban-mining/stoffstrommanagement-im-bauwesen#textpart-1, zuletzt abgerufen 24.04.2017

ALBA Group (o.J.): Recycling für den Klimaschutz. Ergebnisse der Fraunhofer UMSICHT-Studie zur CO2-Einsparung durch Recycling – eine Untersuchung für die ALBA Group.

Umweltministerium Hessen (o.J.): https://umweltministerium.hessen.de/umwelt-natur/kreislauf-abfallwirtschaft/bau-und-abbruchabfaelle, zuletzt abgerufen 20.04.2017

WINTERBERG, S. (2015): Müllanalysen als Erfolgsmaßstab abfallwirtschaftlichen Handelns am Beispiel der Hansestadt Hamburg. – In: WIEMER, K. et al: Bio- und Sekundärrohstoffverwertung. – Bd. 10; Witzenhausen (Witzenhausen-Institut f. Abfall, Umwelt u. Energie).

WINTERBERG, S. (2013):, Erfassungssysteme – Vergleichende Analyse und Bewertung, Vortrag bei der Hamburg T.R.E.N.D. 2013, abrufbar unter http://hamburgtrend.info/fileadmin/user_upload/pdf/Vortraege_2013/Winterberg_Erfassungssysteme.pdf; zuletzt abgerufen 01.04.2016.

Unsere Heimat – unser Klima

Landkreis Gießen

HESSENS MITTE • WISSEN WIRTSCHAFT & KULTUR

Masterplan 100% Klimaschutz

Teilbericht

Urbane Schwerpunkte

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Landkreis Gießen

Stabsstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus und Kreisentwicklung

Riversplatz 1-9

35394 Gießen

Projektbearbeiter:

Dr. Manfred Felske-Zech
Björn Kühnl
Sonja Minke
Ludwig Danzeisen

Für die Stadt Gießen:
Dr. Gerd Hasselbach

AUFTRAGNEHMER

KEEA

Heckerstraße 6

34119 Kassel

Bearbeiter :

Matthias Wangelin

Ggefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Zuwendungsgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: 03KP0009

In den folgenden Texten wird der Begriff CO_2 für alle relevanten Treibhausgasemissionen verwendet und schließt somit sämtliche CO_2-Äquivalente anderer Treibhausgase mit ein. Weiterhin wird in den folgenden Texten auf die gleichberechtigte Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. In der Regel wird das männliche Genus verwendet, gemeint sind jedoch beide Geschlechter.

INHALTSVERZEICHNIS

0 URBANE SCHWERPUNKTE 3

1 TEIL I - DIE INKLUSIVE STADT 5

1.1.1 Kompakte Wohn- und Arbeitsformen 7

1.1.2 Nahmobilität 9

1.1.3 Urbane Energiequellen nutzen 11

1.1.4 Energiemanagement optimieren 13

1.2 Urbane Räume als Quelle des kulturellen Wandels 15

2 TEIL II – DAS DIFFERENZIERTE BETRACHTUNGSMODELL URBANER RÄUME 17

2.1 Das holistische Ebenenmodell 19

2.1.1 Die objektive Metaebene 1 – Die Physik 20

2.1.2 Die objektive Ebene 2 – die bebaute und gestaltete Welt des Gebiets 23

2.1.3 die subjektive Ebene 3 – Die Stakeholder und das Soziogram des Gebiets 26

2.1.4 Die subjektive Metaebene 4 – die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen des Gebiets 29

3 TEIL III – NACHHALTIG URBANE STADTENTWICKLUNG AM BEISPIEL MOTORPOOL 33

3.1 Phasen der Neubauentwicklung 35

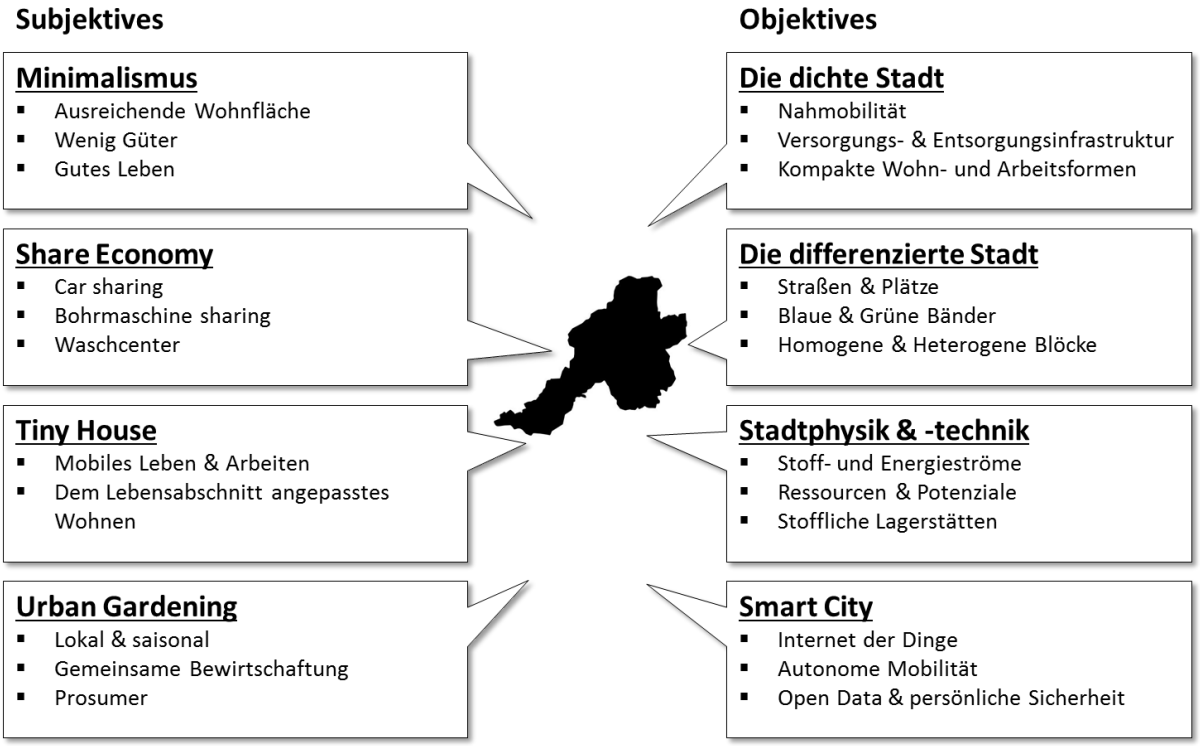
3.2 Städtebaulicher Entwurf 37

3.3 Bauleitplanung 39

0 URBANE SCHWERPUNKTE

„Stadtluft macht frei“ war ein mittelalterlicher Rechtsgrundsatz, der Leibeigene von der Abhängigkeit der Grundherren befreite. Heutzutage sind Städte die urbanen Kerne von Regionen. Über das Zentrenmodell – vom Grund- bis zum Oberzentrum – sind die Funktionen von Städten planerisch organisiert. Gießen als Oberzentrum des Landkreises verfügt über ein umfangreiches Infrastruktur- und Dienstleistungsangebot wie Hochschulen, Theater und Museen.

Abbildung 1: Mögliche urbane Schwerpunkte. Potenzialträger für klimaeffektive Innovationen



Die freie Stadtluft ist heute eher ein potenzieller Inspirations- und Ideenort. Die Bildungsmöglichkeiten und das Kreativpotenzial bieten bei urbanen Räumen die Chance gesellschaftliche Wandlungen zu forcieren. Die ist auch bei den Themen Energie- und Klimaschutz möglich. Insbesondere die Reurbanisierungsprozesse tragen dazu bei, die Stadt als Ort für energie- und klimaeffizientes Arbeiten und Leben zu gestalten.

Was können Urbane Schwerpunkte sein?

Wenn urbane Räume als Potenzialträger für klimaeffektive Innovationen betrachtet werden, müsste es als Ergebnis möglich sein die Stoff- und Energieströme der Stadtgesellschaft auf das im Masterplan formulierte Ziel zu reduzieren. Hierfür lässt sich der Urbane Raum grob in zwei Gruppen einteilen.

- Die subjektiven Aspekte des Urbanen Raums beleuchten die gesellschaftlichen Faktoren, die Lebensstile, Abhängigkeiten und Notwendigkeiten.
- Die objektiven Aspekte betrachten die technisch-physikalischen Faktoren, also die gebaute Stadt.

Beide Aspekte bedingen in ihrer dualistischen Ausprägung einander. Die urbane Gesellschaft hat die Stadt gebaut und geprägt, die Stadtphysik & -technik schafft erst die Rahmenbedingungen für urbanes Leben. Die dualistische Bedingung wird besonders bei dem Erreichen von Klimaschutzzielen deutlich. Die Emissionen von Treibhausgasen (THG) sind ein physikalischer Prozess der u.a. über die Verbrennung von fossilen Energieträgern erfolgt. Der Kohlenstoffanteil im Energieträger wird mit Sauerstoff oxidiert und es entsteht Kohlendioxid (CO2). Die Verbrennung von fossilen Energieträgern wird für die Gebäudeheizung, Elektrizität und Mobilität von urbanen Gesellschaften benötigt. Ziel ist es also auf der Subjektiv-gesellschaftlich Seite und auf objektiv-technischen Seite einen Wandlungsprozess zu generieren, der im Ergebnis die THG-Emissionen senkt.

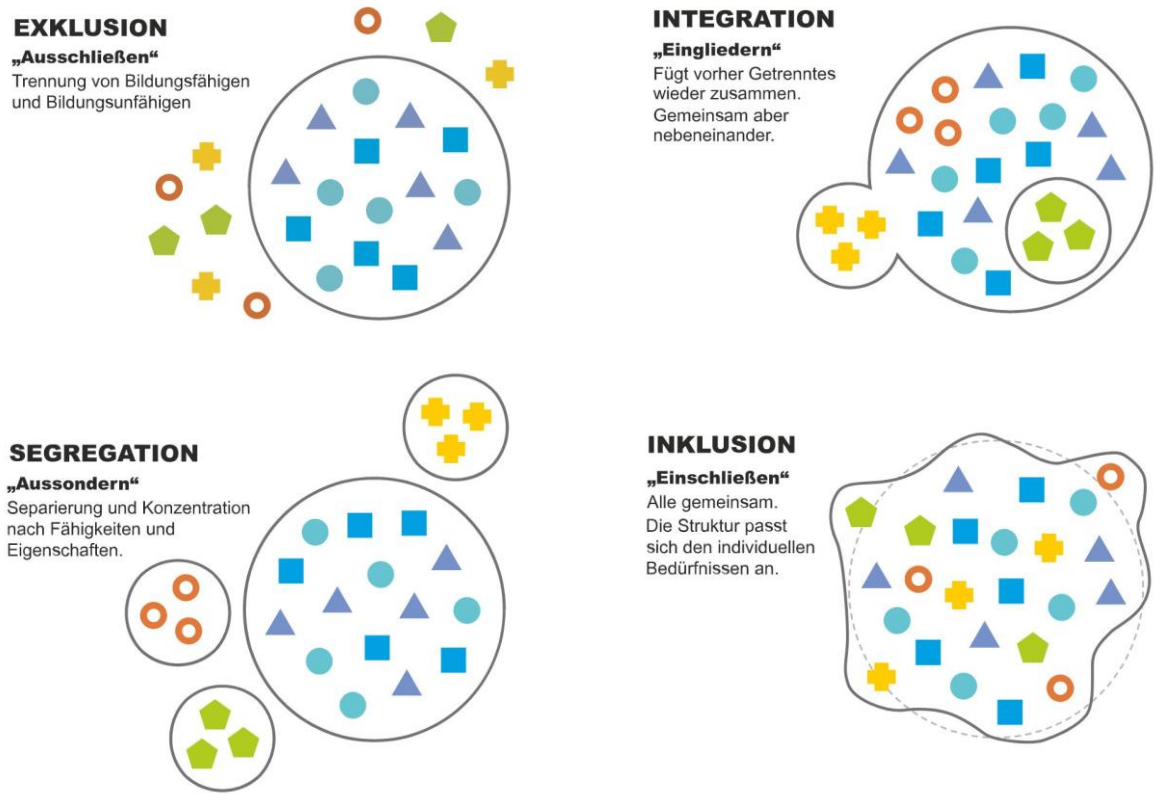
Die Abbildung 1 zeigt mögliche urbane Schwerpunkte auf, wie die THG-Emissionen gesenkt werden können. Die Ansätze sind komplex und vielfältig. Sie reichen von Share Economy, bei der die geleistete Dienstleistung von Produkten gesteigert wird, über Urban Gardening bis zu Minimalistischen und suffizienten Lebensstilen, in denen ein gutes Leben mit wenigen Gegenständen eines der Ziele ist. In Wechselwirkung mit dem Wandel von Bedürfnissen der urbanen Gesellschaft besteht die Notwendigkeit der objektiven Stadt die Rahmenbedingungen dafür bereit zu stellen.

Dieses Teilkonzept zum Masterplan 100% Klimaschutz Gießen beschreibt nur einige Möglichkeiten, die sich in den letzten Jahren abzeichnen. Die Möglichkeiten stehen im Kontext zu den anderen Handlungsfeldern, beleuchten diese teilweise aus einer anderen Perspektive. So ergänzt dieses Handlungsfeld den Masterplan mit dem Urbanen Schwerpunkt und geht in die Tiefe beim Neubaugebiet „Motorpool“, an dem beispielhaft ein klimaeffektiver Entwicklungsprozess dargestellt ist.

1 Teil I - Die inklusive Stadt

Kern von zukunftsorientierter Stadtentwicklungspolitik wäre eine inklusive Stadt. Weder Segregation noch Integration, sondern Inklusion als vollständiges, differenziertes Einschließen von Stadtfunktionen und Stadtgesellschaften. Die eigene Inklusion in eine Stadtgesellschaft bietet Möglichkeiten auf Infrastrukturen wie Waschcenter zurückzugreifen, über die Nahmobilität die Wege des täglichen Bedarfs zurückzulegen und den öffentlichen Raum als Teil seiner Lebenswirklichkeit anzunehmen. Die Stadt hat wiederum die Möglichkeit über eine Gestaltungsvielfalt ein nachhaltiges Leben zu begünstigen.

Abbildung 2: Inklusion als vollständiges Einschließen urbaner Gesellschaften (Quelle: Von Robert Aehnelt - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26858944)



Der Begriff Inklusion wird heute hauptsächlich in der Schulpädagogik verwendet. In den Schulen werden Kinder mit und ohne Behinderung ganz natürlich zusammen unterrichtet. Dies erfordert vorrangig auf der subjektiven Ebene eine Haltung der Schüler und Lehrer alle Menschen als Person wahrzunehmen, unabhängig von einer Hochintelligenz oder einem Rollstuhl. Auf der objektiven Ebene sind für inklusive Schulgebäude über Umbauten eine Barrierefreiheit herzustellen. Inklusive Schulen erfordern also einen subjektiven und objektiven Wandlungsprozess. Der bautechnische Umbau von Gebäuden schafft Rahmenbedingungen, damit eine natürliche Begegnung im Schulalltag ermöglicht wird.

Wie ist Inklusion in einer Stadtgesellschaft zu sehen? Wie bei den Schulen geht es um die Haltung der Personen zueinander. Im Idealbild einer inklusiven urbanen Gesellschaft sind alle Menschen offen für die Ideen anderer. Das Unbekannte ist nicht besser oder schlechter, es ist eben unbekannt ohne gleich bewertet zu werden. Jede Person wird so akzeptiert wie sie ist. Eine Näherung an dieses Idealbild schafft Möglichkeiten die Energie- und Klimaschutzziele zu erreichen. Warum? Die Klimaschutzziele bis 2050 würden über einen Wertewandel deutlich unterstützt werden. Dieses Ziel wird aber unterstützt, indem die urbanen Gesellschaften „inklusiver" denken.

Grundvoraussetzung: Die Wahrnehmung objektiver Realitäten

Eine Grundvoraussetzung ist die Wahrnehmung der objektiven Realitäten. Hierbei unterstützt inklusives Denken und Handeln. Wird die Inklusion nicht nur als stadtsoziologischer Begriff betrachtet, sondern als Einschluss aller Aspekte urbanen Lebens, dann ist der Klimawandel ein Aspekt, der zu inkludieren ist. Ziel der Klimawandel-Inklusion ist ein ganz selbstverständlicher Umgang mit dem Thema. So wie der Rollstuhlfahrer bei einer inkludierten Schule keine Ängste bei den Mitschülern mehr hervorruft, so erzeugt der inkludierte Klimaschutz keine Ängste mehr bei der urbanen Gesellschaft. Der Klimaschutz ist eine ganz selbstverständliche Aufgabe eines Stadtentwicklungsprozesses, der als offenes Potenzial zur Gestaltung der Zukunft gesehen wird. Diese Potenzial kann geschöpft werden.

Grundvoraussetzung ist ein Verständnis vom Klimawandel. Es geht um die physikalische Reduktion von Treibhausgasen in der Atmosphäre. Wo finden die Emissionen statt? Wie können diese konkret und direkt vermieden werden. Diese objektiven Informationen sind die Grundvoraussetzung um als Einzelperson oder als urbane Gesellschaft richtig handeln zu können. Ein inklusiver Prozess versucht also Unwahrheiten und Ängste abzubauen, indem die physikalische Realität kontinuierlich präsent ist.

Inklusion als Wechselwirkung zwischen den objektiven und subjektiven Aspekten einer urbanen Gesellschaft verstehen

Ein weiterer Aspekt ist die Akzeptanz der eigenen Teilhabe am Klimawandel. Nach Umfragen[1] ist der Klimawandel einer der größten Sorgen der Deutschen. Die sofortige Umsetzung als natürliche Folge der Sorge Klimawandel erfolgt nur sehr zögerlich, wie aus den THG-Monitorings von Bund und Ländern sichtbar wird. Die logische Schlussfolgerung aus der Umfrage und dem Monitoring wäre, dass die Wahrnehmung als Sorge und die unmittelbare Handlung als Lösung getrennt gesehen werden. Sorge und Lösungsstrategie werden nicht inklusiv betrachtet.

Hier würde eine inklusive urbane Gesellschaft den Transformationsprozess unterstützen, jetzt den Klimawandel prioritär wahrzunehmen, und gleichzeitig diese Priorität auch umsetzen.

[1] Z.B. des Instituts Kantar Emnid im Juli 2017

1.1.1 Kompakte Wohn- und Arbeitsformen

Würden im Jahr 2050 alle Bewohner des Landkreises auf der Hälfte der Fläche wohnen, bräuchte nicht so intensiv saniert werden. Die Suffizienz der Wohnfläche bei weiterhin hoher Lebensqualität ist eine Möglichkeit die Energieverbräuche und THG-Emissionen zu reduzieren.

Urbanes Wohnen mit wenig Wohnfläche

Urbanes Merkmal mit Potenzial zu THG-Reduktion ist die Reduktion der persönlichen Wohnfläche. Letztendlich entscheidet diese Frage das persönliche Bedürfnis nach Wohnraum und gewünschtes Lebensumfeld. Wie viel Küche benötige ich? Wie viel getrennte Räume mit Funktionen wie Wohnen, Schlafen und Essen? Oder kann ich über eine qualitätsvolle Funktionsmischung die Anzahl der Räume reduzieren? Wie groß müssen die Räume sein? Wie sind die Räume möbliert, oder spricht die Architektur für sich? Wie kommt es, dass die bundesweite Wohnfläche pro Person kontinuierlich zunimmt? Welches Bedürfnis wird dadurch gedeckt? Und kann dieses Bedürfnis auch ohne Wohnflächenzuwachs gedeckt werden?

Eine städtebauliche Aufgabe wäre es das Wohnumfeld so zu gestalten, dass Bedürfnisse der Bewohner auch über den öffentlichen Raum und deren Funktionalität gedeckt würden. Das Ausschließen (Exklusion) anderer aus meinem persönlichen Wohnumfeld (Wohnung) würde differenzierter mit dem Einschließen (Inklusion) des gemeinschaftlichen Wohnumfelds ausgestaltet werden. Die Annahme der öffentlichen Infrastruktur als persönliches Wohnumfeld könnte Potenzial schaffen die Bedürfnisse nach eigenem Wohnraum zu verändern. Fühle ich mich im Quartier wohl, bräuchte ich nicht so viel persönliche Wohnfläche zur Abschottung.

Die Funktionalität der THG-Reduktion über wenig Wohnfläche verfügt also über einen starken Bezug zum städtebaulichen Lebensumfeld. Urbanes Leben in seiner kulturellen Vielfalt findet viel im öffentlich Raum statt. Fühle ich mich in meiner Stadtgesellschaft wohl, benötige ich die Wohnung nicht so stark als Instrument der Abschottung.

Shared Offices

Genauso wie beim Wohnen stellt sich die Frage wie viel Arbeitsplatz tatsächlich benötigt wird, wie moderne Arbeitsformen organisiert sind. Ein Beispiel sind Coworking Spaces, die sich vor allem in Metropolen entwickeln. Ob Freelancer oder mittelständische Zweigstellen in den Metropolen, Shared Offices sind eine Möglichkeit moderne Arbeitsformen am Schreibtisch auszuleben. So können wohnortnahe Telearbeitsplätze geschaffen werden,

Welche Auswirkungen die Entwicklung von Industrie 4.0 und die Künstliche Intelligenz auf das produzierende Gewerbe hat, ist noch schwierig abzusehen. Insbesondere die Veränderung von Produkten und deren Herstellungsprozess lassen einen deutlichen Wandel dieser Arbeitswelt vermuten. Heutzutage ist es schon möglich den Rohbau von kleinen Häusern in 3D zu drucken. Zu erwarten ist es, dass viele einfache Produkte nicht mehr zentral, sondern lokal über 3D Drucker hergestellt werden können. Die erforderliche produzierende Arbeitswelt würde sich von der Bedienung eher in die Pflege vom Maschinen verlagern.

Quellen

http://tiny-houses.de

http://www.giessener-zeitung.de/giessen/beitrag/109018/kreatives-coworking-statt-leerstand-in-giessen-team-der-gruenberger-str-22-am-15-januar-zu-gast-beim-gruenderstammtisch

https://www.hna.de/kassel/tagesticket-schreibtisch-1441125.html

https://www.xing.com/communities/groups/coworking-giessen-und-siegen-1029939

1.1.2 Nahmobilität

Sind Urbane Räume dicht gestaltet und funktionell durchmischt, können die täglichen Wege gut zu Fuß zurückgelegt werden. Der Aufwand ein Fahrrad zu nutzen (An-, Abschließen, Parkplatz suchen, höheres Gefährdungspotenzial, Helm) lohnt sich nur für längere Wege.

Abbildung 3: Energieaufwand im Bezug zu der städtebaulichen Dichte. Im Vergleich der europäischen Städte hat Hamburg eine hohe Energieintensität (Quelle: MIB)

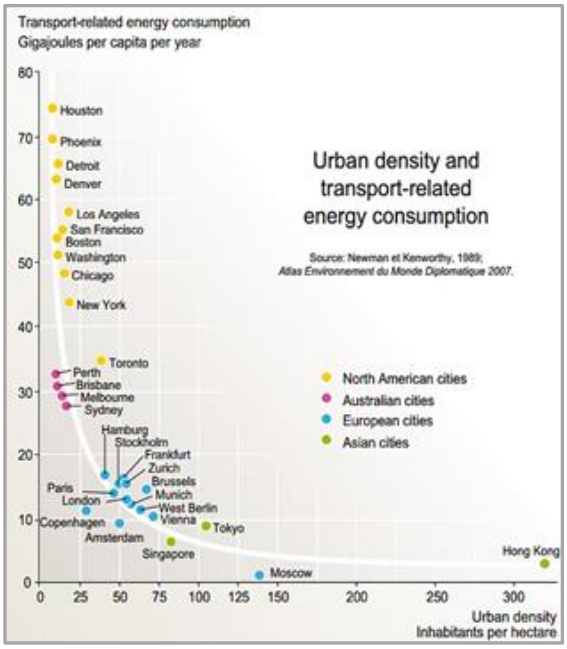


Abbildung 4: Verhältnis zwischen Arbeitsplatzbesatz und Verkehrsaufwand pro Arbeitsplatz (VZ 1987 und KONTIV 1989 in: Holz-Rau 1997)

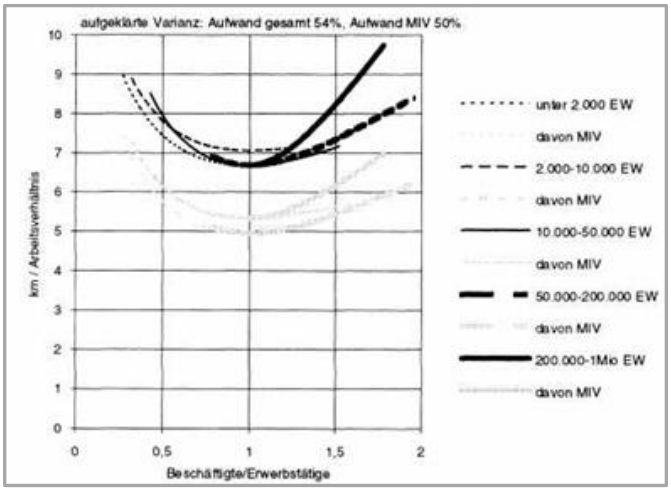
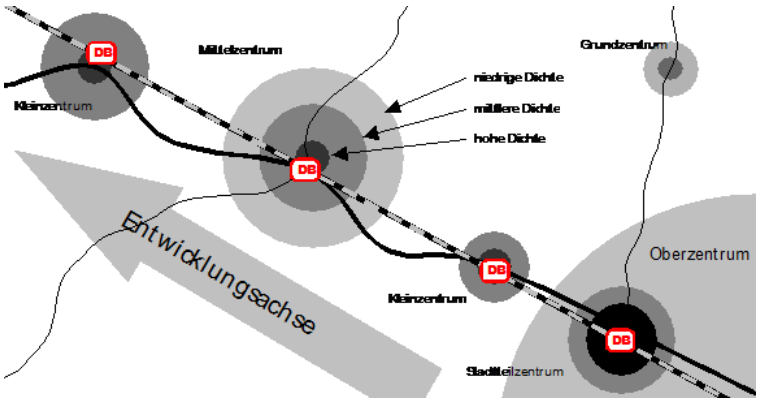


Abbildung 5 Differenzierte Dichten schaffen urbane Kerne für die Nahmobilität



Fußläufige Erreichbarkeit von täglichen Wohnfolgeeinrichtungen

Planerisches Instrument zu Optimierung der Nahmobilität sind die städtebaulichen Grundprinzipien Dichte und funktionelle Mischung. Nahmobilität ist dann möglich wenn die Ziele der Wohnfolgeeinrichtungen sich in der Nähe der Wohnung befinden. Dies ist insbesondere eine Frage der siedlungsstrukturellen Optimierungen von Dichte, Mischung und Polyzentralität. Die

Abbildung 3 zeigt den Energieaufwand von globalen Metropolen in Bezug zu den Einwohnern/ha. Die europäischen Metropolen sind zwar deutlich besser als die nordamerikanischen und australischen Metropolen, im europäischen Vergleich sind viele Städte wie München, Wien und Amsterdam besser als Hamburg.

Zweiter Aspekt ist die Mischung der Funktionen Wohnen, Arbeit, Konsum und Freizeit. Nach der Auswertung der Verkehrszählung 1987 (VZ87) und KONTIV 1989 ergibt sich ein optimales Verhältnis Arbeitsplatzbesatz und Verkehrsaufwand pro Arbeitsplatz von 1 (**Abbildung 4**). Ein Optimum besteht also im gleichen Verhältnis von Arbeitsplätzen zu Einwohnern.

Dritter Aspekt ist die Polyzentralität. Darunter ist die dezentrale Anordnung von Funktionen um „Zentren" gemeint. Die Abbildung 5 zeigt als Skizze das Prinzip der Polyzentralität. Um funktionale Zentren mit ÖV Haltepunkten konzentrieren sich die Funktionen in einer hohen Dichte und Mischung. Diese Zentren werden in ihrer differenzierten Ausprägung linienförmig über eine Entwicklungsachse vom Stadtzentrum her erschlossen. Die Verbindung erfolgt über die Schiene, Hauptstraßen und Wege. Sinnvoll ist es die urbanen Siedlungsschwerpunkte in die gut erreichbaren Zentren zu legen.

Dichte, Mischung und Polyzentralität sind die städtebaulichen Leitbilder, die urbane Gebiete hinsichtlich der verkehrsbedingten THG-Emissionen optimieren. Die Wege werden kürzer, zu Fuß gehen und das Fahrrad sind im Stadtbild attraktive Verkehrsmittel.

Eine in die Zukunft gerichtete Revolution der Mobilität ist mit autonomen Fahrzeugen zu erwarten. Ob durch autonome Fahrzeuge tatsächlich THG-Emissionen reduziert werden können wird sich in der Ausformulierung dieser Technologie zeigen.

Quellen

https://www.mobileshessen2020.de/mm/Nahmobilitatsstrategie_fur_Hessen.pdf

Synthese von Immobilien und Mobilität

Die gute Erreichbarkeit von Wohnfolgeeinrichtungen ist ein Aspekt der Siedlungskultur, der in der Synthese mit reduzierten Wohn- und Arbeitsformen den Kern urbaner Räume darstellt. Zusammengefasst in einem urbanen Städtebau bilden diese Aspekte das Potenzial, die THG-Emissionen faktisch zu reduzieren.

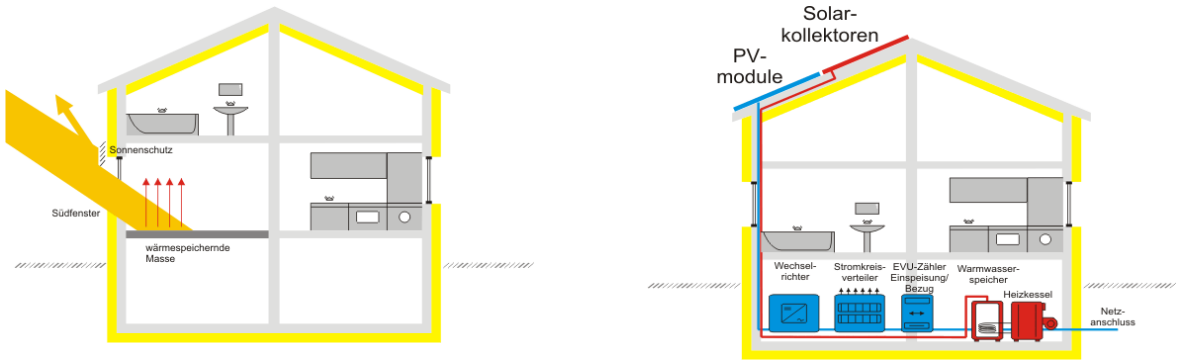
Das Idealbild als urbane Vision verfügt über flexible Wohn- und Arbeitsformen mit niedriger Energie- und Flächennutzung. Es ermöglicht die Nahmobilität zu Fuß oder mit dem Fahrrad für die täglichen Aktivitäten. Es gibt Einkaufsmöglichkeiten für Güter des täglichen Bedarfs mit geringen THG-Emissionen wie unverpackte Bio-Lebensmittel aus der Region in guter Qualität. Der Aufenthalt im öffentlichen Raum ist angenehm, Angsträume sind weitgehend nicht vorhanden. Die inklusive urbane Gesellschaft begegnet sich auf Augenhöhe, Kooperation bei der gemeinschaftlichen Nutzung der Stadt ist an der Tagesordnung. Personen, die noch die Konkurrenzsituation auf der Straße suchen, werden toleriert.

Toll ist es, wenn auch noch die Sonne scheint.

1.1.3 Urbane Energiequellen nutzen

Ein urbaner Schwerpunkt ist die Nutzung der Solar- und Umweltenergie. Insbesondere die Dach- und Fassadenflächen können für die Nutzung von Elektrizität- und Wärme genutzt werden. Über Wärmepumpen wird die Umweltenergie auf ein nutzbares Temperaturniveau gehoben. Auskoppelbare industrielle Abwärme kann über Temperaturkaskaden weitere Energiedienstleistungen verrichten. Biomasse in urbanen Räumen kann gesammelt und energetisch verwertet werden.

Abbildung 6: Passive und aktive Solarenergienutzung ist auch in urbanen Räumen möglich



Passive Solarenergienutzung

Einer der grundsätzlichsten Nutzungsformen von erneuerbaren Energien in Städtebau ist die passive Solarenergienutzung. Die direkte Solarstrahlung geht durch das Fenster und trifft auf die Oberflächen im Innenraum. Diese erwärmen sich und geben die Wärme an die Raumluft ab. Dieser Effekt benötigt mehrere Rahmenbedingungen:

- Die Sonne muss in der Winterzeit die Möglichkeit haben über die Fenster in den Innenraum scheinen zu können. Werden die Fenster durch Bäume und Nachbargebäude verschattet, erfolgt kein Energieeintrag in den Innenraum.
- Die Innenräume benötigen Baumassen, z.B. Fußböden, die direkt beschienen werden und die Wärme speichern können.

Die Nutzung passiver Solarstrahlung führte in den 80er und 90er Jahren zu der Gestaltung von sog. Solarsiedlungen. Die Siedlungen zeichnen sich durch eine hohe Monostrukturierung mit Südorientierung aus, damit die Wintersonne in die großflächigen Fenster scheinen kann. Auch bei dieser Siedlungsweise liegt der nutzbare Effekt bei ca. 4 bis 8 kwh/m²a. Dieser nutzbare Effekt setzt einen strengen Städtebau voraus. Deshalb wäre es städtebaulich abzuwägen, wieviel von diesem Effekt tatsächlich genutzt werden soll.

Gebäudekubatur für erneuerbare Energien nutzen

Zweite Nutzungsform ist die aktive Solarenergienutzung. Elektrizität und Wärme werden durch PV und Thermie aus der Solarstrahlung umgewandelt. Für einen maximalen Jahresertrag ist es sinnvoll die Anlagen nach Süden mit einer Neigung von rund 35° zu installieren. Dementsprechend

wären die Dächer städtebaulich zu organisieren. Insbesondere bei der Stromproduktion in die daraus resultierende „Mittagsspitze“ ein Problem für das Niederspannungsnetz. Bei vielen installierten PV-Anlagen in der Siedlung würde die gelieferte Leistung die normal installierten Netzkapazitäten übersteigen. Daher wird inzwischen auch dazu übergegangen die PV-Anlagen auch nach Ost und West auszurichten. Das reduziert zwar den Maximalertrag, passt die tägliche Stromproduktion aber besser der Stromabnahme und dem Tagesverlauf an.

Diese Herangehensweise befreit den Städtebau von streng nach Süden ausgerichteten Dächern. Weiterhin ist es vom Vorteil große Dachflächen ohne Gauben Richtung Süden festzulegen. Dies verbessert die Rahmenbedingungen für die Installation von aktiver Solarenergietechnik.

Umweltwärme nutzen

Umweltwärme kann über Wärmepumpen genutzt werden, indem über die Pumpe die Wärmeenergie auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und transportiert wird. Die Wärmeenergie, die in die Innenräume eingebracht wird, wird der Umwelt rings um das Gebäude entzogen. Innen wird es wärmer, außen wird es kälter. Für die Nutzung der Umweltwärme wird ein Wärmetauscher benötigt, der dem Erdreich oder der Luft die Wärme entzieht. Das können Bohrungen im Erdreich oder Luftwärmetauscher sein. Die Pumpen werden überwiegend elektrisch betrieben. Eine Marktnische decken Gasabsorptionswärmepumpen ab. Es wird also Elektrizität oder ein fossiler Energieträger benötigt, um die Umweltenergie für die Raumwärme und das Trinkwarmwasser nutzbar aufzubereiten.

Moderne Wärmepumpen haben einen hohen Wirkungsgrad, mit einem geringen Einsatz von Elektrizität wird viel Umweltenergie nutzbar aufbereitet. Wärmepumpen arbeiten effizient, wenn der Temperaturunterschied gering ist. Flächenheizungen in Wand und Boden sind vom Vorteil. Wärmepumpen können gut mit Strom aus erneuerbaren Energien betrieben werden, z.B. von der eigenen PV-Anlage. Dadurch reduzieren sich deutlich die THG-Emissionen. Eine Siedlungsstruktur mit PV und Wärmepumpen ist eine interessante Option bei einer THG-armen Energieversorgung.

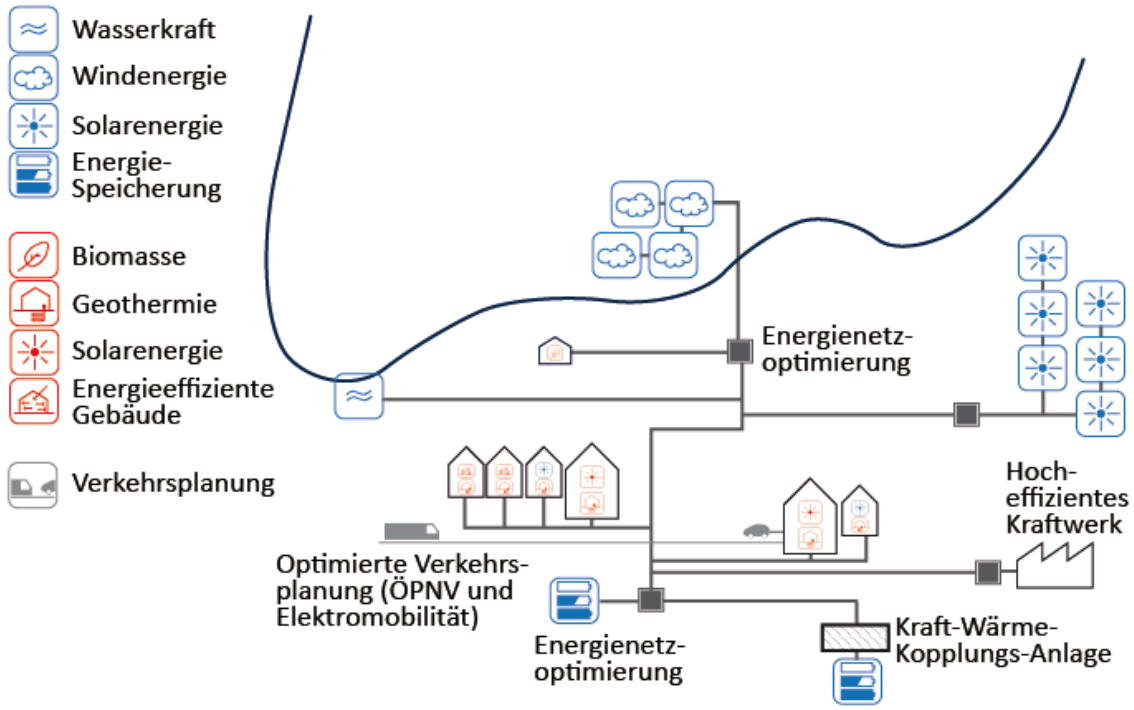
Abwärme von Industrie & Gebäuden nutzen

Befinden sich Unternehmen mit Abwärme in Siedlungsnähe, könnte die Abwärme die Siedlung beheizen. Häufig ist das Temperaturniveau der Prozessabwärme zu gering um Siedlungen zu beheizen. Moderne Neubausiedlungen bieten die Möglichkeit einer Versorgung auf einem sehr niedrigen Temperaturniveau, im experimentellem Städtebau sogar bei rund 50°C, wenn die Trinkwasserhygiene gesichert ist. Dies setzt eine strenge städtebauliche Planung voraus, bei der die Investoren die Versorgungstechnik von Anfang an konsequent mittragen. Für die Nutzung von industrieller Abwärme sind viele Rahmenbedingungen wie Ausfallsicherheit und langfristiger Bestand der Industrie zu klären.

1.1.4 Energiemanagement optimieren

Werden die Regionen in Zukunft vermehrt mit erneuerbaren Energien versorgt, wird das Energiemanagement zunehmend wichtiger. Das Aufeinanderabstimmen von Erzeugung und Nachfrage ist eine der wichtigsten technischen Aufgaben, wenn die Energiewende gelingen soll.

Abbildung 7: Nach dem Schaffen von Effizienz und Erneuerbaren ist die nächste Aufgabe die Optimierung der Energielogistik



Früher war die Stromproduktion einfach. Das Nutzerverhalten der Kleinverbraucher war über Standardlastprofile bekannt. Große Verbraucher haben in der Netzwarte angerufen, ob sie zuschalten können. Die Nachfrage regelte das Angebot der Stromproduktion. Bei Erdgas und Wärmenetze lief es ähnlich. Benzin gab es an der Tankstelle direkt in den Tank. Mit dem Heizöl war es ebenso, der Tankwagen kam bis direkt an das Grundstück.

Mit der Zunahme fluktuierender erneuerbarer Energieerzeuger wird die Lastregelung in den Netzen komplexer. Dies betrifft nicht nur die großen Übertragungsnetze und die Abschaltung von Windkraftparks, sondern auch die Niederspannungsnetze mit der Integration von Photovoltaik.

Die Elektromobilität würde diese Anforderung noch verstärken. Das Standardlastprofil von Haushalten hat zwischen 18 und 19 Uhr seine Spitzenlast. Wenn in dieser Zeit über viele Elektrofahrzeuge eine zusätzliche Last anfällt, würden die aktuell installierten Niederspannungsnetze weit über ihre Kapazität belastet werden. Wird Wärme und Mobilität stärker im Siedlungsbereich elektrifiziert, würde das einen deutlichen Netzausbau nach sich ziehen.

Erzeuger & Last optimieren

Eine bessere Lastregelung könnte die Anforderung an das Stromnetz moderater gestalten. Über die bessere Verteilung der Elektrizitätsnachfrage würde die Netzbelastung reduziert werden. Ein Beispiel: PV-Anlagen im urbanen Raum hätten bei konsequenter Südausrichtung zwar den maximalen Jahresertrag, würden aber gleichzeitig eine Mittagsspitze bei hoher Sonneneinstrahlung produzieren. Würden die Anlage auch nach West und Ost ausgerichtet werden, könnte die Stromproduktion mehr über den Tag verteilt werden. Da die Stromnachfrage zwischen 8 und 19 Uhr deutlich höher ist als in der Nacht, könnte mehr PV-Strom direkt im Quartier genutzt werden. Die Zeiten für Produktion und Nachfrage gleichen sich an über die gleichmäßigere Orientierung der PV-Anlagen zwischen westlicher und östlicher Ausrichtung. Die Festlegung von First- und Traufrichtungen und das Freihalten der südorientierten Dachflächen von Bauten wie Gauben unterstützt diese Optimierung.

Energiespeicher optimieren

Sind Produktion und Nachfrage in einem Elektrizitätsnetz nicht gleichzeitig, sind Speicher notwendig. Ein großer Speichermaßstab sind Pumpspeicherwerke, ein kleiner Speichermaßstab wäre eine Batterie an einer PV-Anlage, die über ein Lastmanagement die Ein- und ausgespeiste Elektrizität glätten würde[2]. Elektrofahrzeuge bieten eine weitere Speichermöglichkeit. Befinden sich die Elektrofahrzeuge an der Steckdose, wäre eine Integration in das Lastmanagement technisch möglich.

Internet der Dinge

Das Beispiel Elektrofahrzeug zeigt die Möglichkeit der Integration in das Lastmanagement. Ist das Fahrzeug an das Elektrizitätsnetz gekoppelt, kann Energie zwischen den Fahrzeugspeicher und dem Stromnetz ausgetauscht werden. Die Ladeelektronik muss nur wissen was zu tun ist. Zum einen muss eine Sensorik den Ladestand der Batterie überprüfen. Dann muss die Elektronik Informationen bekommen, ob zu viel oder zu wenig Energie im Netz vorhanden ist. Zuletzt benötigt die Elektronik Informationen vom Nutzer, wann das Fahrzeug in welchem Ladezustand benötigt wird. Dies erledigt das Internet der Dinge (Internet of Things IoT). Die Ladeelektronik als kommunikative Nahtstelle des Fahrzeugs ruft Informationen aus dem Internet ab, ob Elektrizität zu beziehen oder abzugeben ist. Gleichzeitig kann der Nutzer diese Funktion über das Internet übersteuern, wenn er das Fahrzeug benötigt, zum Beispiel mit einer App auf seinem Handy. Das Fahrzeug ist in das globale Lastmanagement eingebunden und erfüllt als immobiles Objekt ebenso einen Zweck wie auch als Mobillie.

Inwiefern die Künstliche Intelligenz von Fahrzeugen zusammen mit dem autonomen Fahren zum Lastmanagement beiträgt ist eine Frage in der Zukunft. So könnte das Fahrzeug selbsttätig bei Ankunft einen Parkplatz mit Lademöglichkeit suchen und sich automatisch mit dem Strom und Datennetz verbinden.

[2] Solche Anlagen werden nach KfW 275 gefördert

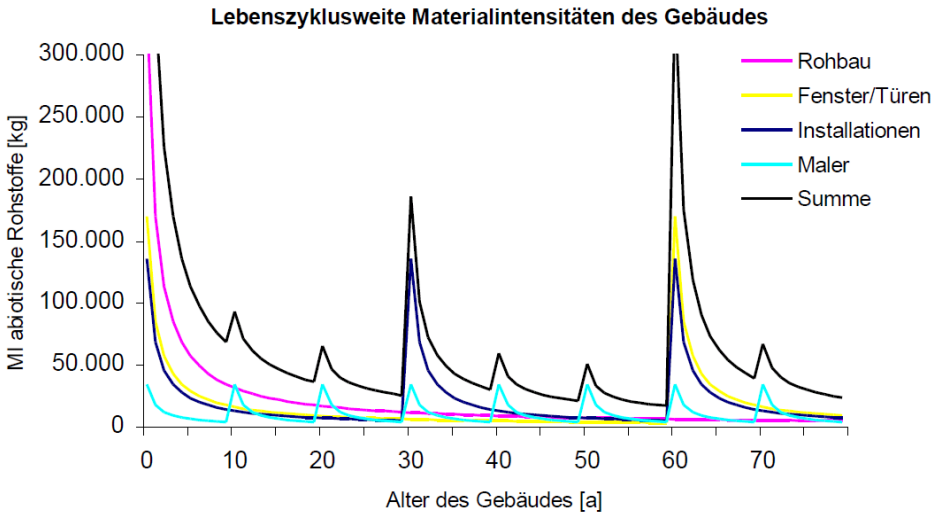
1.2 Urbane Räume als Quelle des kulturellen Wandels

Abgesehen von Thoreau (Walden) und Nietzsche entwickelt sich Minimalismus als Lebensstil über die „100 Thing Challenge“ von David Bruno als globaler Trend. In Deutschland hat sich Minimalismus als Lebensstil u.a. über die Literatur von Tiki Küstenmacher (Simplyfy) verbreitet. Minimalismus bezieht sich dabei nur am Anfang auf eine Dematerialisierung des Lebens. Mit zunehmenden Entwicklungsfortschritt wird der minimalistische Lebensstil auch auf andere Lebensbereiche übertragen, wie Gesundheit, Finanzen und Zeit.

Minimalismus als Lebensstil

Wird davon ausgegangen, dass jeder Deutsche im Durchschnitt mit 10.000 Dingen ausgestattet ist, dann ist das Ziel von 100 Dingen sicherlich extrem. Nur, jeder Bergwanderer hat auch nicht vor auf den Mount Everest zu steigen. Wird der Minimalismus als ein Prozess verstanden, kann ein Aspekt der materiellen Reduktion die Reduktion der THG-Emissionen sein, die mit den Dingen verbunden sind. Über die vorgegebenen Rechenregeln des Masterplans werden nur die THG-Emissionen des Energieverbrauchs betrachtet. Nach dem „cradle to cradle“ Prinzip werden die Stoff- und Energieströme lebenszyklusweit betrachtet, beinhalten also zusätzlich die Herstellungs- und Rückbauphase. Die zur Produktherstellung aufgewandte Energie wird als Graue Energie bezeichnet. Dazu kommen noch die Materialintensitäten zur Herstellung und Wartung des Produkts.

Abbildung 8: Progressive Abschreibung der Materialintensität des Gebäudes über den Zeitraum von 80 Jahren



Ein Beispiel: Für den Neubau eines Wohngebäudes wird Energie und Material bis zum Erstbezug benötigt. Über die Nutzung des Gebäudes wird dieser Stoff- und Energieeinsatz „abgewohnt“. Dazu kommen noch Inputs für die Renovation und Sanierung. Dieser Aufwand kann progressiv abgeschrieben werden. Nach 10 Jahren beträgt der jährliche Aufwand also ein Zehntel von der Gesamtmenge. Die Abbildung 8 zeigt die progressive Abschreibung inkl. der der Renovierungen nach 10 Jahren und grundsätzliche Sanierungen nach 30 Jahren. Das Gebäude bekommt über die Nutzungszeit von 80 Jahren einen kontinuierlichen Material- und grauen Energieinput, die bei einer lebenszyklusweiten Betrachtung mitberücksichtigt werden müssten.

Wie würde eine grundsätzliche qualitative Strategie aussehen, die den kontinuierlichen Stoff- und Energieinput bei der Reduktion unterstützt? Hier setzt in weiteren Sinne der Minimalismus an, der über die Reduktion der Anzahl der Dinge den Stoff- und Energieeinsatz und damit auch die THG-Emissionen reduziert.

Gutes immaterielles Leben

Was am Beispiel Gebäude kurz dargestellt ist, gilt grundsätzlich für alle Produkte. Der sogenannte „ökologische Rucksack oder Fußabdruck“ begleitet alle Dinge, mit denen wir uns umgeben. Das minimalistische Ziel lässt sich auch auf den Städtebau übertragen. Eine minimalistische Stadt würde dann die Anzahl der Dinge, die eine Stadt ausmachen, auf ein verträgliches Maß einer inklusiven Gesellschaft reduzieren. In einer urbanen Gesellschaft könnte die Reduktion von Produkten auch durch eine gemeinsame Nutzung erfolgen.

Viele Güter teilen -> Bibliotheken, Wasch- & Bohrmaschine

Die Waschmaschine ist defekt. Was machen? Der Elektrofachbetrieb ist überlastet, kommt erst nächsten Monat. Ah, im Szeneviertel hat ja ein cooles Waschcenter neu eröffnet, mit Café und Spieleecke. Wenn ich möchte auch mit Bügelservice. Das wäre doch eine Möglichkeit (Ob ich die Baumwollwindeln dort auch waschen darf?).

Sharing Economy ist der neuzeitliche Begriff für die gemeinsame Nutzung von Produkten. In vielen Wirtschaftszweigen ist Sharing Economy heutzutage Alltag, beispielsweise die Teilung von landwirtschaftlichen Geräten über Maschinenringe. Unser fast unbewusste Sharing Economy im Alltag zeigt sich im Teilen von Straßen und Wegen, von Bussen und Bahnen und beim Fliegen. Warum diese selbstverständliche Haltung der täglichen Teilung öffentlicher Infrastruktur nicht auf periodisch genutzte Güter übertragen? Der Waschmaschine, der Bohrmaschine, der Rasenmäher? Viele persönliche Besitztümer werden äußerst selten genutzt, Waffeleisen und Akkuschrauber vergehen in Schränken und kommen in ihrem Lebenszyklus auf maximal dreistellige Betriebsstunden.

Urbane Räume würden sich dadurch auszeichnen, dass mit möglichst wenig Dingen ein gutes Leben möglich ist. Würden Urbane Räume durch ihre Rahmenbedingungen einen kulturellen Wandel zu einem minimalistischen Lebensstil begünstigen, könnten die THG-Emissionen deutlich gesenkt werden.

Quellen

http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/share-economy-vom-wert-des-teilens-13990987.html
http://www.faz.net/aktuell/stil/leib-seele/ein-neuer-lebensstil-erwaechst-der-minimalismus-13994513.html
https://www.sat1nrw.de/aktuell/minimalismus-als-lebensstil-168014
http://www.simplify.de

2 Teil II – Das Differenzierte Betrachtungsmodell urbaner Räume

Die Notwendigkeiten äußerer Ziele, wie die Klimaschutzziele Deutschlands, treffen bei einem kreisweiten Entwicklungsprozess auf die inneren Vorstellungen und Bedürfnisse der Akteure des Kreises. Beides zu verbinden ist die zentrale Aufgabe des Masterplans und dem anschließenden energetischen Masterplanmanagement. Dazu ein gedankliches Modell:

Kern der äußeren Aufgabe ist es, die Energienachfrage zu reduzieren und die energiebedingten Emissionen treibhausrelevanter Gase im Kreis zu reduzieren. Beides ergibt sich aus den Prozessketten von Energiedienstleistungen im Kreis. Ein Beispiel:

Ein Gaskessel benötigt Erdgas und erzeugt Wärme für die Raumbeheizung und Warmwasserbereitung. Gute Gaskessel mit Brennwerteffekt erledigen diese Aufgabe mit einem hohen Wirkungsgrad. Die Wärme wird im Gebäude verteilt und an die Räume übergeben. Als Energiedienstleistung entsteht ein warmer Raum. Bei der Verbrennung entsteht Kohlendioxid als treibhausrelevantes Gas. Ein weiterer dienstleistungsbezogener Treibhauseffekt ergibt sich über die Vorketten wie Gewinnung, Aufbereitung, Transport und Lagerung des Erdgases außerhalb des Gebiets. Zusätzlich können weitere treibhausrelevante Gase wie Methan betrachtet werden, z. B. der Methanflux bei der Bioerdgasherstellung. In der Summe ergibt sich eine Prozesskette, bei der die Wirkung emittierter Gase auf den globalen Treibhauseffekt in Bezug zur Energiedienstleistung „warmer Raum“ gesetzt wird. Dies kann für alle Energiedienstleistungen im Kreis betrachtet und über eine Energiebilanz auf ein Jahr bezogen werden. Schon im „physikalischen“ Kern sind also viele Variationen möglich:

- Wird nur die Endenergie betrachtet oder werden auch die Vorketten als Primärenergie berücksichtigt?
- Werden bei der Primärenergie die erneuerbaren Energien berücksichtigt?
- Werden zusätzlich zu CO_2 auch weitere treibhausrelevante Gase berücksichtigt?
- Werden zusätzlich zur Elektrizität auch andere Energieträger wie Kochgas und Mobilität, vielleicht auch Ernährung oder die Graue Energie der im Kreis erstellten Gebäude berücksichtigt?

Die Energie- und Klimawandelbilanz bietet dafür Variationsmöglichkeiten, aber welche Möglichkeit ist die Richtige? Die deutsche Energieeinsparverordnung (EnEV) beschreibt auf Gebäudeebene ein normatives Verfahren für die energetische Bilanzierung. Wäre eine solche Normierung auch für räumliche Bilanzen sinnvoll oder müsste für eine prozessorientierte Betrachtung nicht auch die Graue Energie der Baustoffe berücksichtigt werden? Grundsätzlich stellt sich die Frage, ob ein produktorientierter Bilanzierungsansatz wie bei der EnEV für eine prozessorientierte Entwicklung von Kreisen geeignet ist.

Die Komplexität der Aufgabe

Für die Masterpläne beschreiben die BiSKo-Methodik und das Handbuch zur Masterplanerstellung die numerischen Vorgaben und Erstellungsschritte für den Masterplan. Dies ist eine gute Vorgabe. Um allerdings den dynamischen Prozess der räumlichen Entwicklung verstehen und besser handhaben zu können, wäre es in einem ersten Ansatz von Vorteil, die objektiven von den

subjektiven Aspekten differenziert zu betrachten (siehe Kapitel 1). Objektiv wäre alles, was aus Materie hergestellt ist. Dazu gehören die Gebäude ebenso wie die Straßen und gestalteten Freiräume mit Bäumen. Die subjektiven Elemente sind die Haltung und Meinung zum betrachteten Kreis aller am Prozess beteiligten Akteure. Dazu gehören die Bewohner, die lokalen Unternehmen, aber auch die Kreisverwaltung und die Investoren. Über die beteiligten Personen entsteht ein Meinungsbild zum Landkreis, welches eine kollektive, häufig heterogene Haltung darstellt. Die objektive und subjektive Ebene bilden den Kern des Ebenenmodells. Beide Ebenen werden jeweils durch eine Metaebene ergänzt und bilden das ‚holistische Ebenenmodell'. Dieser bildhafte Ansatz kann das Masterplanmanagement bei seinem Wirken unterstützen.

Grundlage des holistischen Ansatzes

Grundlage des holistischen Ansatzes ist es, den Kreis als Ganzes zu betrachten. Dazu gehört zusätzlich zu den objektiven Elementen auch die subjektive Haltung zum Landkreis. Die entgegengesetzte Position wäre der Reduktionismus, also den Kreis in seine Elemente zu zerlegen und diese isoliert von den anderen Elementen zu optimieren. Bei Reduktionismus würde zum Beispiel bei den Gebäuden im Kreis die Wärmedämmung und die Anlagentechnik optimiert werden, ohne beides aufeinander abzustimmen. Fachleute für Wärmedämmung optimieren ihr Dämmsystem, Fachleute für Anlagentechnik verbessern ihre Versorgungstechnik. Bei dieser häufig angewandten Methode fehlen zwei Aspekte. Der erste Aspekt ist die Optimierung der Wechselwirkungen untereinander. Wenn die Gebäudedämmung und Anlagentechnik jeweils als Einzelelement und als Gesamtsystem Gebäude optimiert werden soll, erfordert es eine Kommunikation zwischen beiden Fachplanern. Da Kommunikation grundsätzlich subjektiv abläuft, auch wenn über Objektives gesprochen wird, ist ein gemeinsames Ziel notwendig, in der die Einzelpositionen integriert werden können. Bei einer reduktionistischen Haltung der beiden Fachgruppen wäre das Verfolgen eines gemeinsamen Ziels nicht möglich, weil es kein gemeinsames Ziel gibt. Jeder versucht nur sein Element zu optimieren. Eine Betrachtung der Nahtstelle beider Elemente und deren Wechselwirkungen erfolgt nicht. Damit kann auch nicht das eigentliche Ziel erreicht werden: Die Optimierung des gesamten Gebäudes, u.a. bestehend aus den Elementen Dämmung und Anlagentechnik.

Der reduktionistische Ansatz kann auch in der Tiefe weiterverfolgt werden. Ein reduktionistisch zusammengesetztes Wärmedämmverbundsystem besteht aus Kleber, der Dämmung und der Oberflächenbeschichtung. Auch wenn die Einzelkomponenten eine optimale reduktionistische Einzelqualität haben, muss der Kleber nicht zur Fassadenoberfläche und zum Dämmstoff passen. Die Folge ist einerseits eine gute Qualität der Einzelkomponenten, andererseits eine schlechte (weil nicht abgestimmt) Qualität des Wärmedämmverbundsystems. Im schlimmsten Fall hält der hochwertige Dämmstoff nicht auf der Fassade.

Dieser gedankliche Ansatz bei technischen Ausführungen kann auch um suffiziente Prozesse ergänzt werden. Wenn bei Wohnraumentwicklungskonzepten nur eine Trendfortschreibung beschrieben wird, ohne den gesellschaftlichen Wandel zu berücksichtigen, würden neue urbane Lebensstile wie Minimalismus und Sharing Economy nicht betrachtet werden können. Das

genügsame gute Leben auf wenig Wohnfläche bei gleichzeitiger Nutzung der urbanen Infrastruktur wäre im Prozessmanagement kein Teilaspekt zur Zielerreichung.

Eine Betrachtung in der Tiefe ist auch für das gesamte Masterplangebiet möglich. Ein unabgestimmter, reduktionistischer Ansatz der energetischen räumlichen Entwicklung kann im einfachsten Fall die möglichen Potenziale nicht ausschöpfen, im schlimmsten Fall zum Chaos führen, wobei viel Geld investiert und wenig erreicht wird.

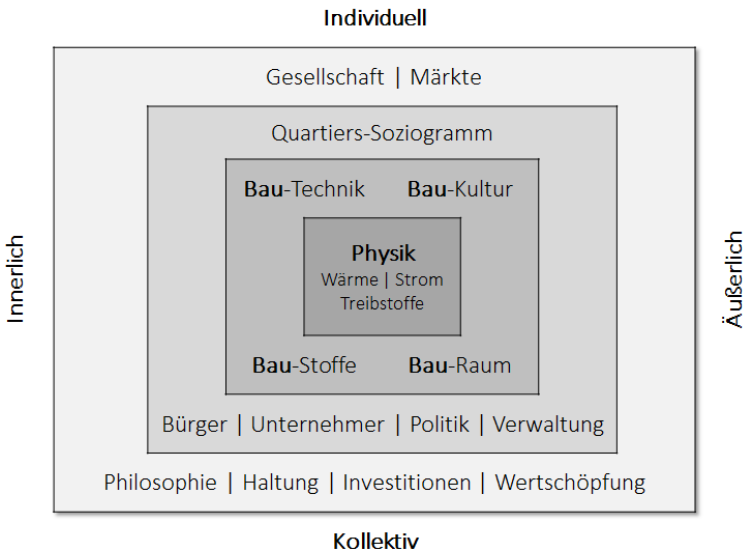
Ein integrierender, holistischer Ansatz als Grundlage für das Masterplanmanagement schafft die Rahmenbedingungen, um mehr als die Summe seiner Teile zu erreichen. Dies erfordert objektive Elemente wie Baustoffe, Bauteile, Bauten. Das verbindende Element des Bauprozesses ist allerdings die Haltung und die Beziehung der Akteure zu- und miteinander. Das gemeinsame Ziel muss für den Einzelnen einen Sinn ergeben, der zu einem Gemeinschaftssinn wächst und das subjektive Meinungsbild des Kreises darstellt. Das Optimum wäre eine begeisterte Haltung zum regionalen Wandlungsprozess, weil die Ziele auch für den Einzelnen Sinn ergeben.

2.1 Das holistische Ebenenmodell

Wie können Fragestellungen der Physik, der lokalen Baukultur, der Bedürfnisse der Stakeholder und der übergeordneten Rahmenbedingungen Staat, Gesellschaft und der Marktsituation in einem gedanklichen Modell für urbane Räume in Einklang gebracht werden?

Hilfestellung bietet dabei der oben eingeführte holistische Ansatz in einem Ebenenmodell.

Abbildung 9: Das holistische Ebenenmodell



Die Struktur des Masterplanprozesses wird dazu in vier Ebenen aufgeteilt:

- Ebene 1: Die Physik der Stoff- und Energieströme
- Ebene 2: Die objektiv bebaute und gestaltete Welt des Kreises
- Ebene 3: Die Menschen im Kreis, deren Haltung und Beziehungen
- Ebene 4: Die Bedingungen der Gesellschaft und der Märkte.

Gleichzeitig hat jede Ebene noch eine innere Struktur und ist in vier Quadranten aufgeteilt:

- Links/rechts: Die Differenzierung zwischen den inneren und äußeren Bezügen
- Oben/unten: Die Differenzierung zwischen den individuellen und kollektiven Bezügen.

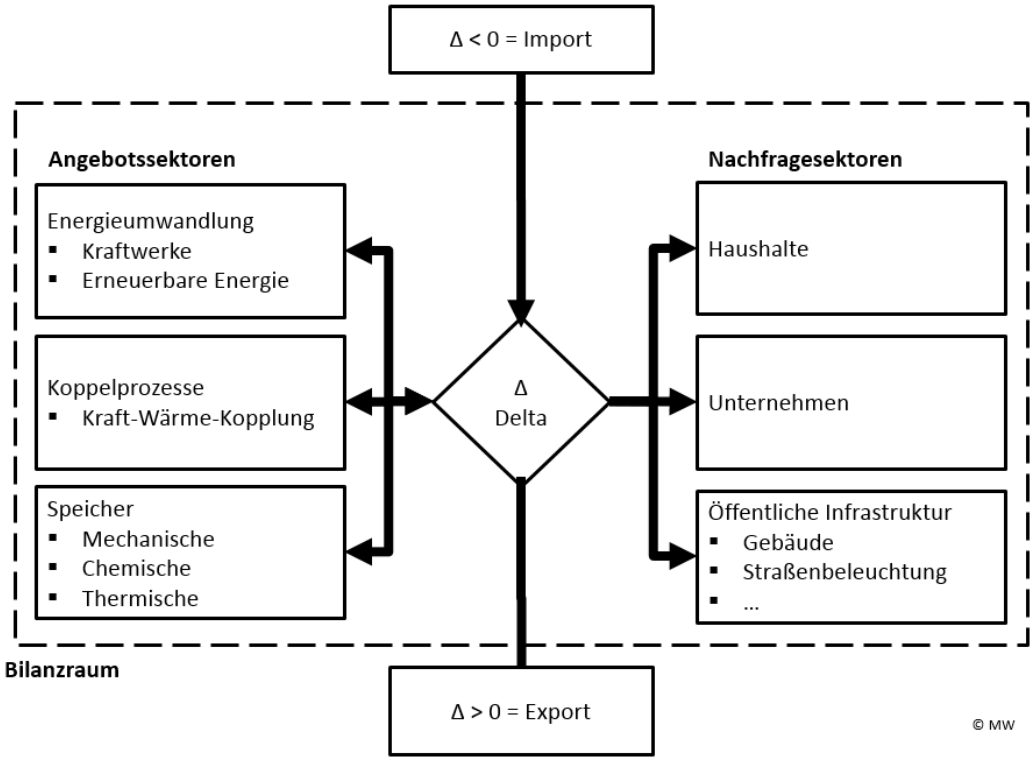
2.1.1 Die objektive Metaebene 1 – Die Physik

Auf der ersten Ebene werden über eine sachliche Darstellung die Stoff- und Energieströme berechnet, die durch das Masterplangebiet induziert werden. Die zeitliche Auflösung der Darstellung ist ein Bilanzjahr. Durch ein geeignetes Monitoring kann für jedes Jahr eine Energiebilanz berechnet werden.

Der Bilanzraum verfügt über eine innere Logik, bestehend aus Energienachfrage und -angebot. Die Energienachfrage ist nochmals nach den Verbrauchssektoren Haushalte, Unternehmen und öffentliche Infrastruktur gegliedert. Eine weitere Kategorie Industrie ist dann sinnvoll, wenn im Bilanzraum energieintensive Unternehmen vorhanden sind.

Innerhalb der Verbrauchssektoren – Beispiel Haushalte – wird die Energienachfrage nach Elektrizität, Wärme / Kälte und Mobilität differenziert. Die Haushalte benötigen Energie für das Wohnen und für ihren Verkehrsaufwand. Ist ein Elektrofahrzeug vorhanden, bspw. ein Elektroroller, und erfolgt dessen Aufladung über die Wohnung, dann wird Elektrizität für Mobilität, Licht, Elektrogeräte und evtl. Kochen und Wohnraumkühlung benötigt.

Abbildung 10: Sektorales Bilanzmodell (Eigene Darstellung)



Das Energieangebot differenziert sich nach Konversionsanlagen wie Kohlekraftwerken, Windkraftanlagen und Raffinerien. Koppelprozesse für bspw. Elektrizität/Wärme werden extra

dargestellt, weil die Anlagen einen Energieträger in mehrere nachgeschaltete Energieträger umwandeln. Bspw. wird durch ein Blockheizkraftwerk (BHKW) Erdgas in Strom und Wärme transformiert. Im unteren Feld sind die Speicher dargestellt. Sie nehmen Energie auf und geben sie mit zeitlicher Verzögerung wieder ab.

Nach den Regeln der Thermodynamik treten bei Umwandlung, Transport und Speicherung Verluste auf, d.h. die eingesetzte Endenergie kann nicht mehr vollständig für eine Energiedienstleistung in Anspruch genommen werden. Ein Beispiel für eine Verlustminimierung ist die Wärmenutzung bei einem mit Erdgas befeuerten BHKW. Die im Erdgas enthaltende Energie kann nur mit einem gewissen Wirkungsgrad über die Verbrennungskraftmaschine in Elektrizität umgewandelt werden. Dieser ist physikalisch bedingt und beträgt – je nach Leistungsgröße des BHKW – zwischen 35 und 40 %. Ein Teil der Verlustenergie wird bei einer Kraft-Wärme-Kopplung in ein Wärmenetz für die Gebäudeheizung eingespeist. Über die Kraft-Wärme-Kopplung steigt der Gesamtwirkungsgrad der Anlage bei der Umwandlung von einem Energieträger zu den nachgeschalteten Energieträgern Elektrizität und „warmes Wasser“ für die Gebäudeheizung.

Die Energieströme des Bilanzmodells teilen sich auf in Endenergieträger wie Heizöl, Erdgas, Kerosin, Benzin, Diesel, aber auch Holz und Elektrizität. Jeder Energieträger hat je nach Produktionsmethode einen Erneuerbare Energien (EE)-Anteil, also Elektrizität einen Anteil Ökostrom, Diesel einen Anteil Biodiesel, Erdgas einen Anteil Biogas usw. Die Energieträger bestehen deshalb aus einem regenerativen und einem nicht-regenerativen Anteil.

Nach den Kirchhoffschen Regeln treffen sich die Energieströme bei der mittleren Raute der Abbildung 10. Die Summendifferenzen zwischen Energieangebot und -nachfrage werden durch Import oder Export ausgeglichen. Ein 100 % EE-Strom-Landkreis würde in der Jahresbilanz genauso viel Elektrizität erzeugen wie nachfragen. Im Landkreis Gießen stammen rund 8% des Stroms aus inneren erneuerbaren Quellen, 92 % sind zu importieren. Der EE-Anteil im deutschlandweitem Stromnetz lag im Jahr 2016 bei 29 %, der EE-Stromanteil des Landkreises wäre also 34,6 %. (100% EE * 0,08 + 29% EE * 0,92 = 34,6% EE). Bei der inneren Biogasproduktion würde es sich ebenso verhalten, dann bei dem Gasnetz als Energieträger.

Die Summe der Energienachfrage abzüglich der Summe des Energieangebots ergibt den Import bzw. Export. Im Allgemeinen ist der Import eines Bilanzraums höher als der Export, weil die lokalen Erzeugerpotenziale für eine vollständige Deckung des Verbrauchs, auch unter Einbeziehung von Energiespeichern in den meisten Fällen nicht ausreichen. Unter günstigen Rahmenbedingungen kann es aber vorkommen, bspw. bei wenig Nachfrage und viel Photovoltaik im Bilanzraum, dass eine hohe lokale Energieproduktion signifikante Import-/Exportströme generieren. Wenn die lokale erneuerbare Stromproduktion größer als die lokale Nachfrage ist, wird Elektrizität exportiert. In der Jahresbilanz werden aber fossile Energieträger importiert. Im Sonderfall kann der Stromexport dem Import aller anderen Energieträger entsprechen. Die Summe der Import-/Export-Beziehungen wäre zwar null, aber es fließen tatsächlich hohe Energieströme über die Bilanzgrenze. Um eine Fehlinterpretation der Null-Summe zu vermeiden, ist es für richtungssichere Aussagen wichtig, die inneren Energieströme und die Energieströme über die Gebietsgrenzen differenziert zu betrachten.

Weitere Verbrauchssektoren für urbane Gebiete

In vielen Energie- und Klimaschutzkonzepten werden hauptsächlich die Sektoren Elektrizität und Wärme erfasst. Dazu kommt in einigen Konzepten der Sektor Treibstoffe/Mobilität.

Nicht-energetische Emissionen, zum Beispiel durch Konsum und Ernährung, werden bisher nur in Einzelfällen berücksichtigt. Dabei betragen in Deutschland die Treibhausgasemissionen von Ernährungsgütern pro Person in 2012 rund 1,6 Tonnen pro Jahr (Destatis 2014: Methan- und Lachgasemissionen von Ernährungsgütern 2012). Bei einer Gesamtemission von 11,5 Tonnen CO_2 pro Person im Jahr 2012 (Umweltbundesamt 2015) ist dies ein Anteil von etwa 14 %. Auch in diesem Sektor gäbe es Möglichkeiten, Projekte zu initiieren, wie z.B. Urban Gardening, Mietergärten oder die stärkere Versorgung mit regionalen Produkten.

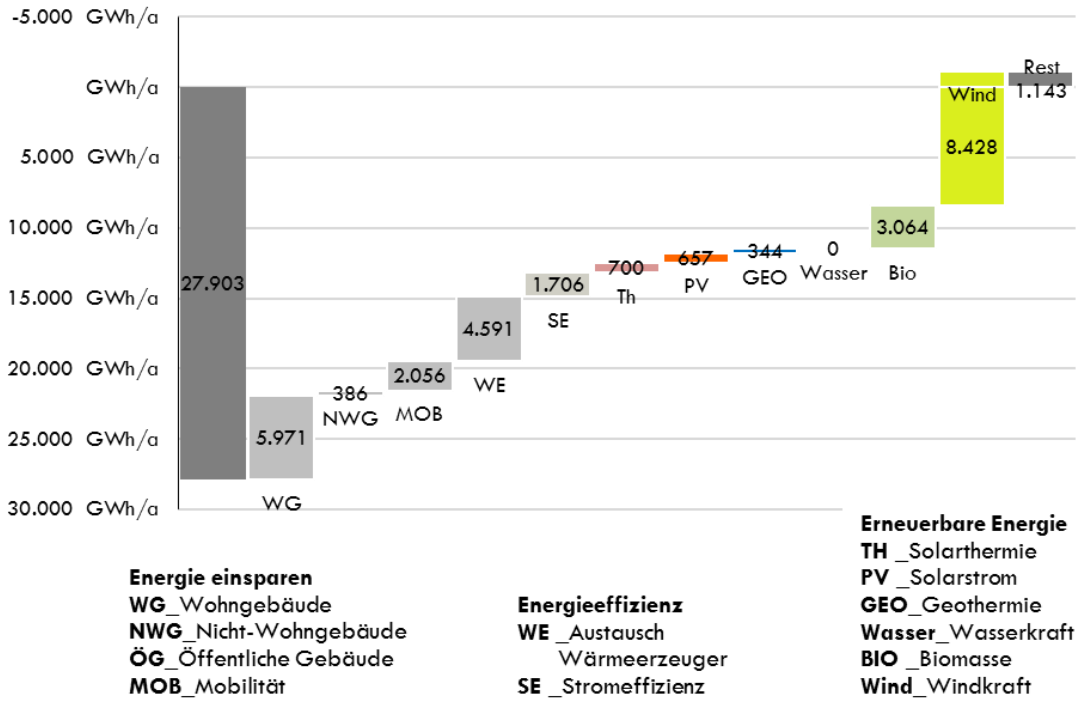
Differenzierte Potenziale und integriertes Ziel

Die energetische Autonomie einer Stadt oder einer Region wird gerne als unreflektierte Zielstrategie angesetzt. Je nach Zuschnitt, naturräumlicher Ausstattung und Energienachfrage fällt es einem Kreis entsprechend leichter oder schwieriger, dieses Ziel zu erreichen. Sinnvoller ist es also, die individuellen Potenziale auszuschöpfen. Werden die Stadt und die Region energetisch bilanziert, entsteht ein räumlich differenziertes Bild von der Quartiersebene bis zur Region. Beispiel Deutschland: Einige deutsche Regionen erstellen räumlich differenzierte Potenzialanalysen für die Städte und ausgewählte Quartiere. Dadurch werden die Potenziale auf allen Maßstabsebenen deutlich.

- Viele Regionen haben das technische Potenzial, sich über erneuerbare Energien selbst zu versorgen. Dies gelingt aber nur über eine deutliche Energieeinsparung.
- Die größten Potenziale zur Energieeinsparung befinden sich im Gebäudebereich.
- Erneuerbare Energietechnologien wie Photovoltaik und Solarthermie sind am einfachsten an den Gebäuden zu installieren.
- Auch Geothermie ist mit wenig Aufwand direkt an den Gebäuden zu nutzen.
- Biomasse und Windkraft sind eher im ländlichen Teil der Region zu nutzen.

Über eine räumliche Betrachtung kann das Ziel viel differenzierter an die Gegebenheiten der Region angepasst werden.

Abbildung 11: Import-/Export Beziehungen einer Region und deren Potenziale in den Sektoren Energieeinsparung, Energieeffizienz und Erneuerbare Energie (Eigene Darstellung)

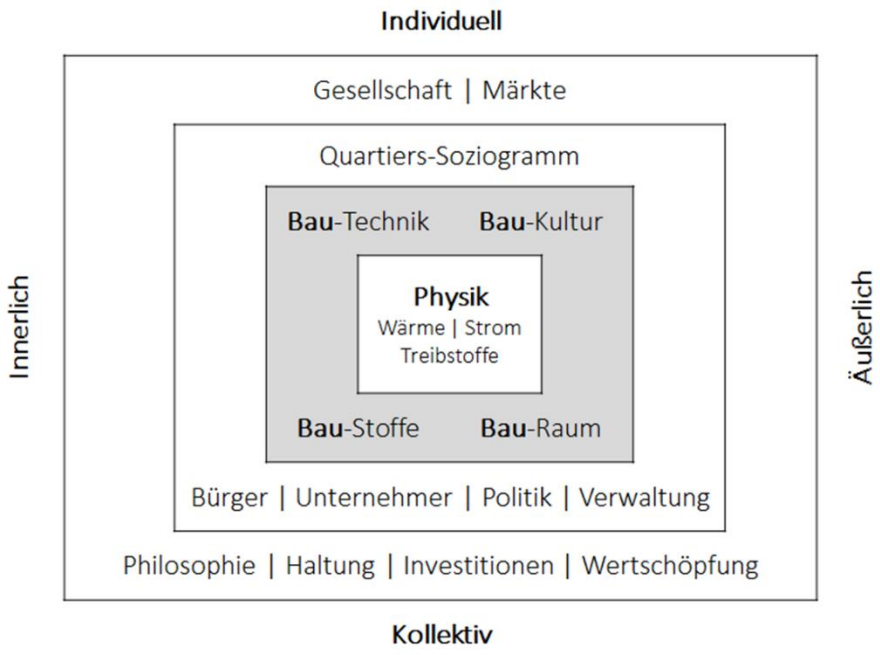


Die Abbildung 11 zeigt die Import-/Export-Beziehungen einer Region und deren Potenziale. Der erste Balken zeigt den Import von Energieträgern in die Region. Die folgenden Balken zeigen die regionalen Potenziale in den Sektoren Energieeinsparung, Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Würden alle Potenziale in der Region ausgeschöpft werden, könnte in der Summenbilanz ein kleiner Energie-Export realisiert werden. Eine 100 %-Potenzial-Region wäre also in diesem Energiekonzept als Zieldefinition möglich.

2.1.2 Die objektive Ebene 2 – die bebaute und gestaltete Welt des Gebiets

Die nächste Ebene geht auf die Objektbetrachtung ein. Es beinhaltet alles, was im Gebiet gebaut ist: Die Gebäude, die Straßen und auch die Landschaftsbauten, die als Biomassepotenzial und zur Abmilderung des Klimawandels betrachtet werden können. Abbildung 12 zeigt die Lage der objektiven Ebene 2 (grau hinterlegt) zwischen der objektiven Metaebene 1 und der subjektiven Ebene 3.

Abbildung 12: Die objektive Ebene 2.



Merkmal der Ebene 2 ist die Differenzierung in verschiedenen Dimensionen. Die größte räumliche Dimension ist das Masterplangebiet selbst, welches einen äußeren und inneren Bezug hat. Der äußere Bezug ist die Verbindung zu den Nachbarkreisen. Alle Städte und Gemeinden zusammen bilden lückenlos einen Kreis ab. Diese besteht aber nicht nur aus einzelnen Kommunen, sondern hat über die Summe hinaus eine eigene Kreisverwaltung, eine eigene regionale Kultur usw.

Zum äußeren Bezug gibt es eine innere Struktur. Im Kreis befinden sich Objekte wie Gebäude. Diese wiederum bestehen aus Bauelementen und diese wiederum aus Baustoffen. Zusammengefasst besteht ein Masterplangebiet sachlich betrachtet aus Baustoffen. Nur eine Ansammlung von Stahl, Beton, Glas, Asphalt und Biomasse macht allerdings keinen Kreis aus. Erst die gestaltete Ordnung der Baustoffe als Bauelement, also Objekt (Gebäude, Baum) und als Ensemble der Quartiere oder Städte bilden den Charakter und die Kultur eines Kreises aus. Die Abbildung 13 zeigt die Struktur der Elemente eines Kreises.

Abbildung 13: Die objektiven Elemente eines Kreises

Eine weitere Differenzierung ergibt sich aus der Betrachtung des individuellen und des systemischen Charakters. Dazu ein Beispiel: Fenster können als individuelles Element energetisch optimiert werden. Fenster können also so konstruiert werden, dass der Transmissionswärmeverlust möglichst gering ist. Gleichzeitig können Fenster so konstruiert werden, dass der solare Wärmeeintrag möglichst gering ist. Beide Aspekte verringern aber auch die Lichtmenge, die durch das Fenster in den dahinterliegenden Raum scheint. Daraus resultierend erhöht sich die Menge an Kunstlicht und folglich der Stromverbrauch. Der systemische Aspekt ist dabei, das individuelle Element Fenster seiner Lage und dem Zweck so anzupassen, dass das Gesamtsystem optimiert wird. Auf der Nordseite eines Gebäudes ist also eine andere Fenstertechnik sinnvoll als auf der Südseite. Auf der Südseite mit hohen Einstrahlungswerten ist über die Fenster der sommerliche Wärmeschutz zu optimieren, auf der Nordseite mit überwiegend indirekter Strahlung kann mit anderer Fenstertechnik die künstliche Beleuchtung reduziert werden.

Über dynamische Simulationen des Gebäudes kann so die individuelle Ausformulierung der Bauelemente so optimiert werden, dass ein gutes kollektives Gesamtergebnis entwickelt wird. Diese Simulationen können natürlich in die Details der Baustoffe optimiert werden, auch auf der höheren Ebene der Quartiere, Städte und Kreise. Je mehr Details berücksichtigt werden, umso komplexer sind die Simulationen. Um die Gestaltung nachvollziehen zu können, die komplexe Simulationen von Masterplangebieten generieren, ist ein klares Modell wie das differenzierte holistische Ebenenmodell notwendig. Nur so können die feinen Details optimiert werden, die für einen guten Wandlungsprozess notwendig sind.

Aus der differenzierten Vorstellung vom Gebiet lassen sich verschiedene Fragestellungen ableiten:

- Welche Baustoffe werden eingesetzt (Ökobilanz der Baustoffe)?
- Wie werden die Baustoffe zu Bauelementen zusammengefügt und welchen Zweck haben die Bauelemente (zum Beispiel ein Fenster). Wie kann das Bauelement optimiert werden?
- Wie kann aus den Bauelementen ein Gebäude entstehen, wie kann das Gebäude optimal saniert werden? Wie kann die Nutzung des Gebäudes optimiert werden? Wie viel Energie benötigen die Gebäude? Wie viel Energie produzieren die Gebäude?
- Wie optimiert sich ein Gebiet aus seinen Gebäuden heraus?
- Welche städtebauliche Dichte wird erreicht?
- Ist die Solarenergienutzung optimiert?
- Wie sind die Energienetze organisiert?
- Welchen Beitrag kann die städtebauliche Infrastruktur des Gebiets leisten?
- Kann die Biomasse des Gebiets energetisch verwertet werden?
- Wie können Fuß- und Fahrradverkehr innerhalb des Gebiets optimiert werden?

Ein Beispiel für die Optimierung der Infrastruktur sind die leitungsgebundenen Energienetze. Diese sind verknüpft mit den individuellen Elementen der Energienachfrage und -versorgung. Die individuellen Elemente können für sich optimiert werden. So kann ein Gebäude so konstruiert werden, dass es möglichst wenig Energie benötigt. Auch ein Kraftwerk kann so optimiert werden, dass möglichst viel Elektrizität aus dem Energieträger gewonnen wird. Dies gilt auch für eine Photovoltaikanlage. Sie kann technisch-individuell optimiert werden, um mit einem hohen Wirkungsgrad Elektrizität zu produzieren. Eine kollektive Optimierung von Erzeugung und Nachfrage kann jedoch nur über das Zusammenspiel der Wechselwirkungen generiert werden. Erneuerbare Energien sind häufig fluktuierende Energieerzeuger mit einem hohen Flächenbedarf. Deren Integration erfordert eine informations- und kommunikationsgestützte Infrastruktur, bei der Nachfrage, Erzeugung und Energiespeicher im Gebiet zusammenwirken

Die individuellen Einzelelemente bilden als Stadttechnik ein kollektives Netzwerk, welche über Koppelprozesse miteinander vernetzt sind. Bei der Optimierung im jahreszeitlichen Verlauf schlummern hohe Potenziale für die Reduktion von Energieimporten und THG-Emissionen.

2.1.3 DIE SUBJEKTIVE EBENE 3 – DIE STAKEHOLDER UND DAS SOZIOGRAM DES GEBIETS

Ebene 1 und 2 beschreiben die objektiven Elemente eines Gebietes, ab Ebene 3 werden die subjektiven Elemente beschrieben. Wie auch bei den objektiven Ebenen differenziert sich die subjektive Ebene in die Aspekte individuell-kollektiv und innerlich-äußerlich auf. Diese Differenzierung gilt sowohl für die Entscheidungsträger, wie auch für die individuellen Akteure.

Nach dem holistischen Ansatz hat eine individuelle Person individuell-kollektive und innerlich-äußerliche Bezüge. Als in einem sozialen Kontext aufgewachsene Person nimmt jede Person eine Haltung ein, die durch ihre individuelle Lebensbiografie im gesellschaftlichen Kollektiv geprägt ist. Jede individuelle Haltung ist also als einmalig zu betrachten. Dies trifft auf die Bewohner ebenso zu, wie auf die Unternehmer und sonstigen ‚Stakeholder' im Masterplangebiet.

Abbildung 14: Differenzierung des Soziograms

Gleichzeitig bilden die Bewohner an ihrem Ort Gemeinschaften. Sie bewohnen gemeinsam Häuser, bilden Nachbarschaften, sind eine Familie, gehen gemeinsamen Interessen nach. Es ist davon auszugehen, dass in jeder Region gemeinschaftliche Interessen bestehen, also ein Gemeinschaftssinn ausgeprägt wird. Dieser kann sich unterschiedlichsten Aufgaben widmen, das Wohnhaus pflegen, sich gegenseitig im Alter oder bei der Kinderpflege unterstützen, gemeinsamen Hobbys nachgehen. Es geht es also darum herauszufinden:

- Wie die individuellen Haltungen der Bewohner, Unternehmer, aber auch politischer Entscheidungsträger sind.
- Welche gemeinschaftlichen Organisationsformen im Gebiet bestehen, an die eine energetische Optimierung anknüpfen kann.

Innerlich - Individuell: Die Einzelpersonen im Gebiet

Die grundsätzliche Fragestellung ist, welche Haltung die Personen zu Themen wie Klimaschutz, Energiekosten und Lebensqualität einnehmen. Ist zum Beispiel der Zusammenhang zwischen Klimawandel und zu erwartenden lokalen Extremwetterereignissen bekannt? Wie ist die Bereitschaft, sich auf die Auswirkungen des Klimawandels vorzubereiten, oder besser einen Beitrag zu Klimaschutz zu leisten? Ist schon eine Meinungsbildung erfolgt? Oder werden mit den lokalen Aktivitäten nur individuelle Interessen verfolgt, z.B. die Wohnkomfortsteigerung durch Dämmung der Gebäude?

Das Soziogramm der lokalen Bewohner (und Unternehmer) bildet die Gesamtschau der individuellen Haltungen ab. Wie auf den objektiv-physikalischen Ebenen ist für das Masterplanmanagement ein Verständnis der subjektiv-individuellen Haltungen und Meinungen zu ermitteln.

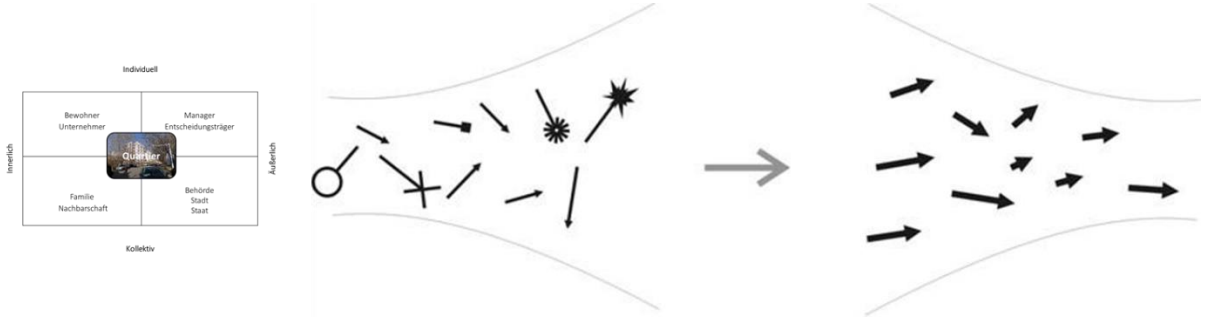
Innerlich – Kollektiv: Gemeinschaften innerhalb des Gebiets

Die individuellen Bewohner und Unternehmer im Kreis bilden über gemeinsame Interessen und Tätigkeiten Gemeinschaften in Form von Familien, Hauseigentümergemeinschaften, Freundschaften und gemeinsame Unternehmungen. Bei einer Gemeinschaft wird von gemeinsamen Interessen ausgegangen, beispielsweise eine Familie bewohnt eine Wohnung, eine Hauseigentümergemeinschaft verfolgt das Interesse, das Haus instand zu halten, ein Unternehmen als Gemeinschaft verfolgt eine Gewinnerzielungsabsicht.

Es ist also davon auszugehen, dass es Gemeinschaften gibt, die einen Sinn und Zweck verfolgen. Im Rahmen des Masterplanmanagements ist es notwendig zu erfahren, welche gemeinschaftlichen Organisationsformen und Initiativen in urbanen Gebieten vorhanden sind. An diese können die Themen Energieeinsparung und Klimaschutz angeknüpft werden. Die Heterogenität der Gemeinschaften bildet das „Mindset“, das die individuelle, subjektive Ausprägung des Gebiets darstellt.

Im Rahmen eines Sanierungsmanagements sind dann über eine geeignete Kommunikation mit den Bürgern, Unternehmern und Gemeinschaften die Themen Klimaschutz und Energieeinsparung zu verankern. Die Instrumente gehen von sensibilisierenden Einzelgesprächen über Veranstaltungen bis zu Fördermechanismen wie finanzielle Unterstützung. Abbildung 15 zeigt als Skizze die Entwicklung gemeinsamer Interessen im Gebiet. Aus einem heterogenen Meinungsbild unterschiedlichster zum Teil gegenläufiger Interessen wächst idealerweise über das Masterplanmanagement eine Gemeinschaft, die grundsätzlich den Zielen des Klimaschutzes und der Energieeinsparung zustimmt, und dafür gemeinsame Ziele entwickelt und umsetzt. Geeignete äußere Rahmenbedingungen wie eine monetäre Unterstützung fördern den inneren Entwicklungsprozess.

Abbildung 15: Gemeinschaftsgeist entwickeln



Äußerlich – Individuell: Sanierungsmanager, Entscheidungsträger

Der/die Sanierungsmanagerin oder weitere Entscheidungsträger sind individuelle Personen, die das Gebiet von außen betrachten und den Entwicklungsprozess unterstützen. Mit welcher Haltung gehen diese Personen ihre Arbeit an?

Grundsätzlich richtig wäre im Verständnis zum holistischen Management eine assistierende Haltung der außenstehenden Personen. Der Kern des Entwicklungsprozesses bildet das urbane

Gebiet mit seinen objektiven und subjektiven Elementen. Von außen einwirkende Kräfte haben den Charakter einer Unterstützung der gebietsinneren Strukturen. Diese Haltung des außenstehenden Managements ist notwendig, um den Bewohnern und Unternehmern des Gebiets eine zentrale Rolle zuzugestehen. Insbesondere an dieser Stelle wird der Unterschied zu anderen Managementstrukturen deutlich. Das Sanierungsmanagement unterstützt die lokalen Akteure bei ihrer Aufgabe, einen Beitrag zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz zu leisten.

Äußerlich – Kollektiv: Behörde, Stadt, Staat

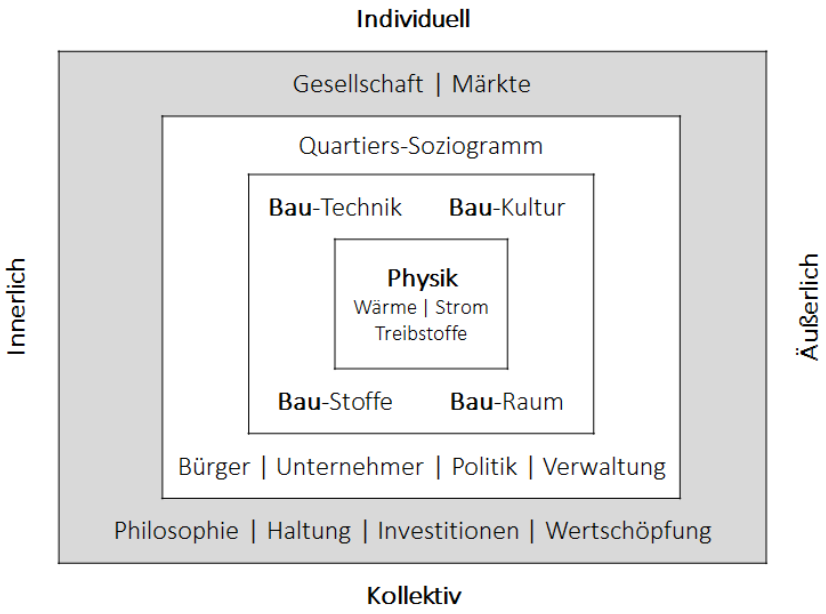
Die individuellen Manager und Entscheider bilden wiederum Gemeinschaften, die zum Beispiel über politische Strukturen den föderalen Staat bilden. Wie wäre im holistischen Sinne die Haltung übergeordneter Gemeinschaften gegenüber dem Gebiet und deren Akteure? Ziele wie Energieeinsparung und Klimaschutz sind in Deutschland politisch als gesellschaftliche Aufgabe verankert. Die konkrete Umsetzung findet u. a. vor Ort statt, wie bspw. die Organisation der Gebäudesanierung, der Nahmobilität und der Energieversorgung. Es liegt also nahe, den konkreten Umsetzern, also den Akteuren vor Ort die Unterstützung zukommen zu lassen, die Sie benötigen, um die übergeordneten Aufgaben Klimaschutz und Energieeinsparung anzugehen.

Dies setzt die einheitliche Haltung aller Beteiligten voraus, dass Klimaschutz ein sinnvolles Ziel ist. Gleichzeitig bedarf es einer gebietsinneren Motivation zum Handeln und eines äußeren Sinnes zur Unterstützung.

2.1.4 Die subjektive Metaebene 4 – die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen des Gebiets

So wie Ebene 1 die physikalisch-abstrakte Ebene der objektiven Ebene 2 ist, so ist Ebene 4 die Abstraktion der subjektiven Ebene 3. Die Metaebene 4 beschreibt die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, unter der alle am Prozess Beteiligten agieren. Abbildung 16 zeigt die äußere Ebene der abstrakt-subjektiven Elemente (grau hinterlegt).

Abbildung 16: Ebene 4 der abstrakten Bedingungen der subjektiven Elemente



Die 4. Ebene lässt sich differenzieren in:

- Normative Elemente (Gesetze, Verordnungen)
- Ökonomische Elemente (Investitionen, Kosten, Förderungen)
- Soziale Elemente (Haltung zum Thema Klimaschutz, Lebensstil)

Normative Elemente: Die Gesetze und Verordnungen bilden den juristischen Rahmen

Die normativen Elemente gestalten den äußeren juristischen Rahmen über politisch verabschiedete Gesetze und Verordnungen. Diese bilden die Rechtsstruktur, in dem sich das Management bewegt. Ein in Deutschland verankerter Rechtsrahmen ist die Energieeinsparverordnung (EnEV), die sich über die Vereinbarungen der europäischen Gebäuderichtlinie (EPBD) weiterentwickelt. Die EPBD sagt grundsätzlich aus, dass ab 2020 der Neubaustandard durch das „Fast-Nullenergiegebäude“ gebildet wird. Dies entspricht in etwa dem Passivhaus. Diese Entwicklung der EnEV ist durch die europäische EPBD-Richtlinie vorgegeben. Daher verschärfen sich die nationalen Anforderungen der EnEV-Novellierung im Rechtsrahmen der europäischen Vorgaben. Ähnlich normative Vorgaben aus dem Baugesetzbuch, den Landesbauordnungen und den kommunalen Satzungen bilden in Deutschland das gesetzliche Umfeld des energetischen Managements.

Ökonomische Elemente: Investitionen und Wertschöpfung der Gebietsentwicklung

Volkswirtschaftlich betrachtet ist ein Kreis eine eigene ökonomische Einheit mit inneren Beziehungen und monetären Strömen über die Bilanzgrenze hinaus. Ein Beispiel: Energie wird im Kreis benötigt. Die Energie wird von einem außerhalb des Kreises liegenden Dienstleister bereitgestellt und in den Kreis transportiert. Die Energie wird vom Nutzer bezahlt. So entsteht ein,

die Bilanzgrenze überschreitendes Wechselgeschäft zwischen Energiedienstleister und -anwender. Bei dem Energieanwender entstehen Kosten, beim Energiedienstleister entstehen Gewinne. Im volkswirtschaftlichen Sinn entsteht ein Umsatz und es wird eine Wertschöpfung durch die Inanspruchnahme von Energie generiert. Über die Nachfrage nach Energie generiert ein Kreis also Kosten für Energieanwender und Umsätze der Energiedienstleister. Bei einem energetischen Managementprozess geht es darum, die Energienachfrage zu reduzieren mit dem Ziel, geringere Energiekosten bei den Energieanwendern zu generieren. Gleichzeitig würde der Umsatz bei den Energiedienstleistern sinken, weil weniger Energie benötigt wird.

Um die Energienachfrage zu senken, werden Investitionen getätigt, z.B. in die Wärmedämmung der Gebäude. Diese Investitionen bedeuten wiederum Kosten bei den Wohnungseigentümern. Der betriebswirtschaftliche Ansatz der Wohnungseigentümer wäre, die eigene Kapitalaktivierung gegen die Energiekosteneinsparung zu rechnen. Werden durch die Sanierung Kosten in ausreichendem Umfang gespart, lohnt sich die Kapitalaktivierung in die Gebäudedämmung.

Warum könnte eine Stadt oder eine Region ein ökonomisches Interesse haben, die energetische Gebietsentwicklung zu fördern? Hierfür ist die Region volkswirtschaftlich zu betrachten. Die Energienachfrage des Kreises generiert über den Umsatz der Energiedienstleister eine Wertschöpfung, die sich u.a. in Steuereinnahmen und Arbeitsplätzen ausdrücken lässt. Dies trifft aber auch auf die energetische Gebäudesanierung zu. Die Gebäudesanierung wird auch von Unternehmen ausgeführt, die wiederum Steuern zahlen und Arbeitsplätze schaffen. Aus volkswirtschaftlicher Sicht einer Stadt oder Provinz ist es günstiger den Branchenzweig zu unterstützen, der pro Umsatz mehr lokale Steuereinnahmen generiert und mehr Arbeitsplätze schafft. Eine grobe Einschätzung für Deutschland sagt aus, dass die Gebäudesanierung über die handwerkliche Tätigkeit deutlich mehr Arbeitsplätze schafft als die Bereitstellung von Energie.

Investitionen in das Einsparen von Energie sind also – bis zu einem gewissen Ausmaß – volkswirtschaftlich günstiger als Energie bereitzustellen. Deshalb macht die energetische Gebietsentwicklung volkswirtschaftlich Sinn.

Soziale Elemente

Die sozialen Elemente beinhalten die Haltungen und Wertvorstellungen, die allen beteiligten Personen als gesellschaftlicher Grundkonsens gemein sind. Die sozialen Elemente in gesamten Transformationsprozess bilden die Rahmenbedingungen für die Reduktion der THG-Emissionen. Das faktenbasierte Handeln an sich würde bis in die physikalische Metaebene 1 wirken. Im ersten Teil ist der Minimalismus als Lebensstil beschrieben. Würde dieses Prinzip stärker in einen gesellschaftlichen Grundkonsens einfließen, könnte durch die Reduktion „der Dinge“, der Wohnflächen und der Kraftfahrzeuge an sich die THG Emissionen reduziert werden.

3 TEIL III – NACHHALTIG URBANE STADTENTWICKLUNG AM BEISPIEL MOTORPOOL

Abbildung 17: Lage des Motorpools in Gießen

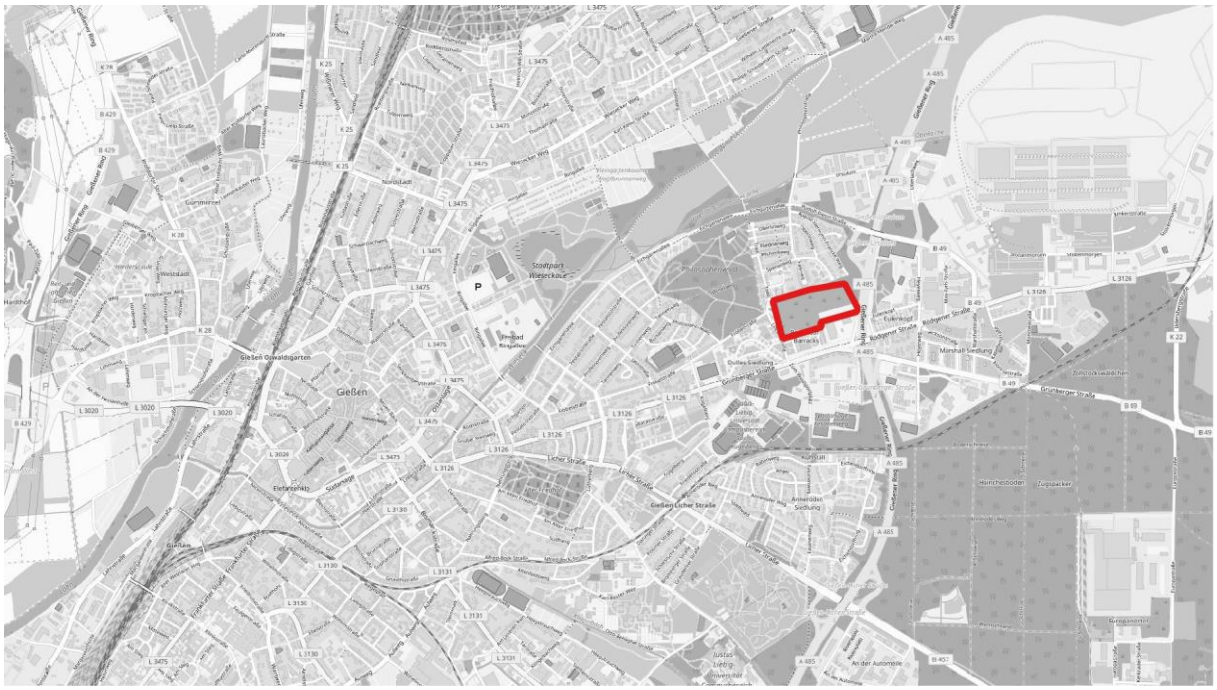
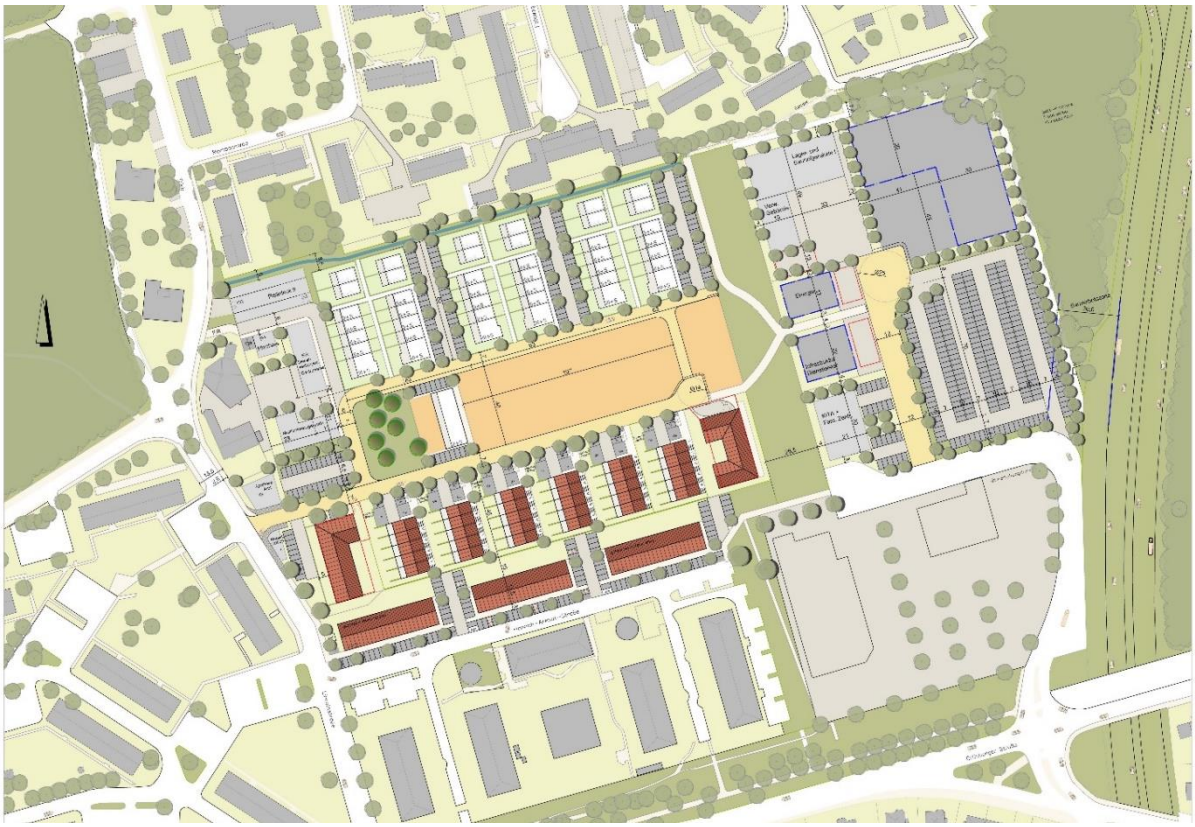


Abbildung 18:Städtebaulicher Entwurf Motopool



Das am östlichen Innenstadtrand gelegene Areal ist eine Konversionsfläche der US Army. Das Gebiet ist eingeschlossen von Wohnbebauung. Im nordöstlichen Bereich befindet sich das Naherholungsgebiet Philosophenwald. Der Gießener Ring A 485 führt östlich am Gebiet vorbei. Die L3126 bildet als Ost-Achse von Gießen die Anbindung an die Innenstadt. Im Süden des Gebiets befinden sich Discounter für Einkaufsmöglichkeiten.

Kern der Standortentwicklung ist die zentrale Wohnbebauung mit Reihenhäuser und Geschoßwohnungsbau. Ziel ist die Entwicklung von kostengünstigen Wohnraum. Als soziale Infrastruktur ist eine Kita und ein Familienzentrum geplant. Im östlichen Teil des Gebiets wird mischgebietsverträgliches Gewerbe geplant. Für das Gebiet sind hochwertige Grün- und Freiräume mit qualitätsvollen Fuß- und Radwegen geplant.

Testplanung

Über eine Testplanung sind verschiedene städtebauliche Entwicklungskonzepte erarbeitet worden, aus denen über eine informelle Beteiligung eine Vorzugslösung ausgewählt wurde. Diese ist die Grundlage für die Wertermittlung beim Grundstückskauf durch die Stadt.

Abbildung 19: Verschiedene städtebauliche Entwürfe

3.1 Phasen der Neubauentwicklung

Das in Teil 2 vorgestellte holistische Modell beinhaltet keine zeitliche und räumliche Dimension und geht daher grundsätzlich nicht auf einen strukturierten Ablauf ein. Es soll eher das Verständnis von den Zusammenhängen und deren Differenzierung verdeutlichen. Aber wie wird aus dem Verständnis eines Masterplangebiets ein kontinuierlicher Entwicklungsprozess? Hierfür muss das theoretische Verständnis in einen geordneten Handlungsablauf münden.

Abbildung 20: Phasen des städtebaulichen Neubauprozesses

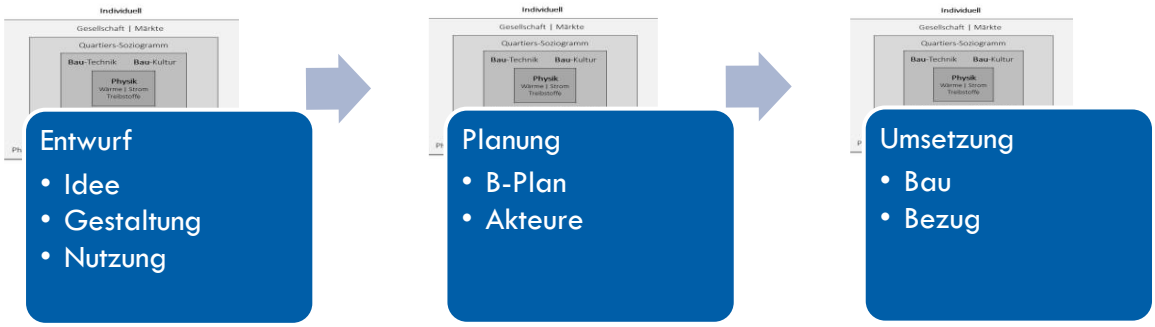


Abbildung 21: Trias Energetica

Strategie 1 **Energieverbrauch reduzieren**

- Transmissionswärmeverluste der Gebäude reduzieren
- Stromeffiziente Geräte
- Nahmobilität

Strategie 2 **Nutzung erneuerbare Energien**

- Wind, PV, Wasser, Biomasse
- Elektrizität, Wärme, Treibstoffe
- Lastausgleich

Strategie 3 **Optimale Nutzung der nichterneuerbaren Energien**

- Schonung der endlichen Ressourcen
- Stärkere stoffliche Nutzung von Kohle und Erdöl
- Reduktion der Umweltauswirkungen

Wird, wie in Abbildung 20 dargestellt, der Neubau des Motorpools in drei Hauptphasen dargestellt, so können von Physik bis zur Philosophie alle Aspekte rund um den Neubauprozess berücksichtigt werden. Im Grunde ist es in jeder Phase notwendig alles zu berücksichtigen. Erst in eine

grobkörnige inspirative Idee, was auf dem Gelände geschehen kann, welche Haltungen und Erwartungen um das Gestalten und Bauen existieren. Dann kontinuierlich feiner geplant bis zur konkreten Umsetzung.

WAS IST MÖGLICH? DENKBARE ENERGETISCHE POTENZIALE ERHEBEN

Die Strukturierung der energetischen Entwicklungschancen ermöglicht eine Priorisierung geeigneter Aktionsfelder. Vorschlag ist die Orientierung an der Strategie TRIAS ENERGETICA (UN 1987). Deren Grundsatz ist die Reduktion des Energiebedarfs auf ein nachhaltiges Maß; der Restenergiebedarf wird gedeckt durch einen möglichst hohen Anteil an erneuerbaren Energien in Verbindung mit einem möglichst effizienten Einsatz nicht-erneuerbarer Energieträger. Die Strategie basiert auf dem Ansatz, dass die Reduktion des Energieverbrauchs die grundsätzliche Voraussetzung für eine erfolgreiche, nachhaltige Energieversorgung des Gebiets ist. Möglichkeiten zur Umsetzung können sozialer Natur sein, also über den Grundgedanken der Suffizienz mit Maß zu leben und zu arbeiten. Oder auch technischer Natur, indem z.B. über Wärmedämmung an Gebäuden der Transmissionswärmeverlust durch die Gebäudehülle reduziert wird. Im weiteren Sinne zählt auch die Kopplung der Strom- und Wärmeerzeugung dazu, wenn dadurch Energieressourcen eingespart werden können.

Priorität hat die **Strategie 1 – Energieverbrauch reduzieren** – für eine zukunftsfähige Energieversorgung des Gebiets. Dies ist insbesondere von Bedeutung bei der Frage der Flächenverfügbarkeit. Einer der begrenzenden Faktoren für den Ausbau der erneuerbaren Energien ist die Bereitstellung von Flächen für erneuerbare Energien. Im Vergleich zu fossilen Energieträgern ist die Bereitstellung von erneuerbarer Energie flächenintensiver. Außerdem bestehen Flächenkonkurrenzen zu anderen Nutzungen bzw. Grenzen der gesellschaftlichen Akzeptanz. Daher ist die **Strategie 1 – Energieverbrauch reduzieren** –erster Ansatz für eine zukunftsfähige Energieversorgung von Gebieten.

Der notwendige Energiebedarf ist dann möglichst über **Strategie 2 - Einsatz erneuerbarer Energien** zu decken. Konkrete Ansätze sind Photovoltaik und Solarthermie auf den Dächern, Nutzung von Umweltwärme/-kühle über Wärmepumpen, die Biomasse für die Verbrennung in Strom- und Wärmeerzeuger.

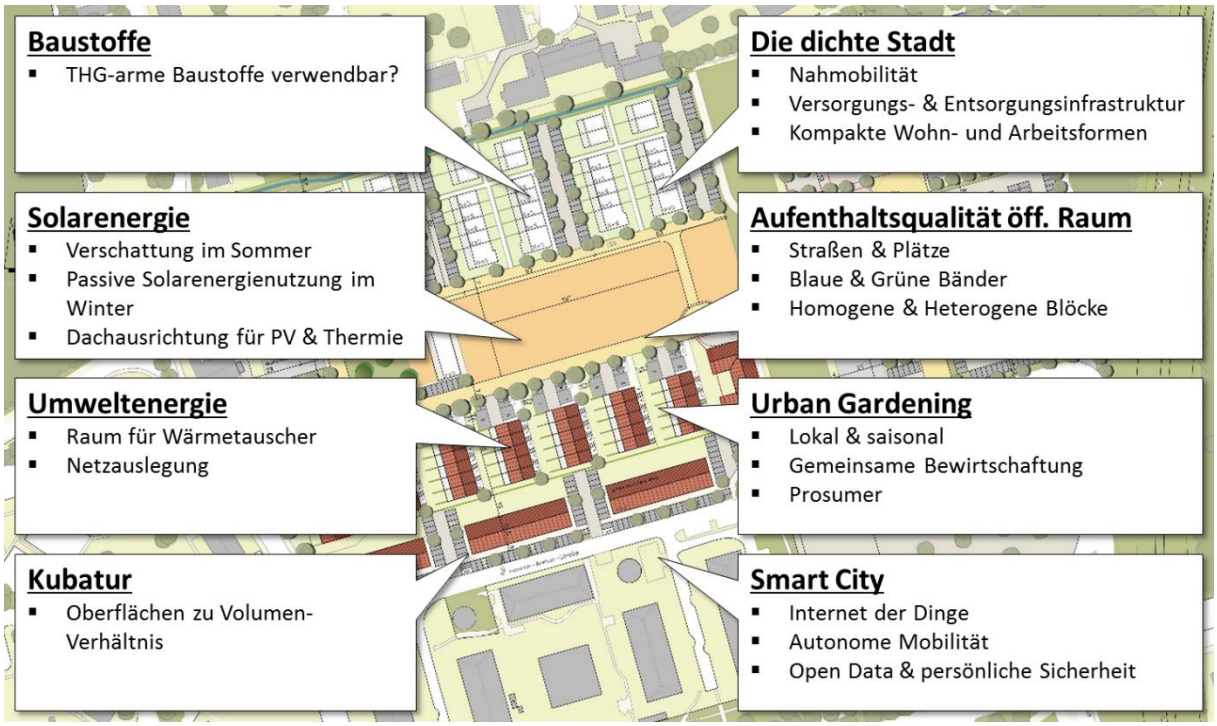
Der über erneuerbaren Energien nicht abdeckbare Energiebedarf ist dann energie- und kosteneffizient über fossile Energie abzudecken. Alle drei Strategien müssen – in dem eingangs beschriebenen systemischen Sinn – optimal aufeinander abgestimmt werden.

Wenn es bei dem Neubaugebiet um Klimaschutz geht, der über die normativen Grundanforderungen hinaus eine Bedeutung hat, dann ist es wichtig zu verstehen, dass die THG-Emissionen ein Prozess auf der physikalischen Ebene sind. Das bedeutet, in jeder städtebaulichen Entwicklungsphase ist der physikalische Prozess zur Reduktion der THG-Emissionen zu berücksichtigen.

3.2 Städtebaulicher Entwurf

Beim städtebaulichen Entwurf für ein Neubaugebiet werden die ersten Parameter der THG-Emissionen festgelegt.

Dies fängt beim städtebaulichen Entwurf an, bei dem über die Typologie, Kubatur und Orientierung der Gebäude schon Grundsätze für Dichte, Oberflächen-zu-Volumen-Verhältnis (A/V) und passive Solarenergienutzung entschieden wird. Der Nutzungszweck des Gebiets entscheidet mit über die Chancen der Nahmobilität. Ist Wohnen und Arbeiten gemischt? Passen beide Nutzungen in ihnen Arbeits- und Lebensstilen auch zueinander, so dass die Bewohner im Quartier auch arbeiten können?



Das städtebauliche Produkt Motorpool

Wie sollte das städtebauliche Produkt auf dem Motopoolgelände aussehen, damit die lebenszyklusweiten THG-Emissionen möglichst gering sind? In der physikalischen-raumfüllenden Dramaturgie stellt sich zuerst die Frage nach den Baustoffen und deren graue Energie und THG-Emissionen bei der Herstellung, dem Transport und dem Einbau vor Ort. Orientierend ausgedrückt sind biogene Baustoffe Energie- und THG-ärmer als mineralische Baustoffe wie Beton. Ein Gebäude in Holzrahmenbauweise emittiert deutlich weniger Treibhausgase als eine Stahlbetonkonstruktion. Dies betrifft den städtebaulichen Entwurf z.B. in der Geschossigkeit und in der grundsätzlichen Philosophie der Siedlung. Eine Siedlung in Holzbauweise wirkt anders als in Stahlbeton.

Zweiter Aspekt des städtebaulichen Entwurfs ist die Kubatur & Orientierung der Gebäude für das A/V-Verhältnis und die Nutzung von Solarenergie. Die Wohngebäudezeilen und Reihenhäuser im mittleren Teil des Entwurfs bieten über die kompakte Bauform ein gutes A/V-Verhältnis. Die südliche Zeile mit den südorientierten Dachflächen bilden eine gutes Potenzial für Photovoltaik.

Die Nord-Süd-Ausrichtung der Reihenhäuser ist dagegen ungünstig. Die nach Westen ausgerichteten Dächer sind für PV und Thermie ungünstig ausgerichtet. Gut geeignet sind Ebenfalls die Flachdächer der gewerblichen Einrichtungen.

Dritter Aspekt ist die Nutzung der Umweltenergie. Werden z.B. von den Reihenhausbesitzern Wärmepumpen eingesetzt, und wird das Regenwasser oberflächig versickert, bieten sich Wärmetauscher unterhalb von Mulden-Rigolen-Systemen an. Über die Durchfeuchtung des Bodens wird die Entzugsleistung der Wärmetauscher erhöht. Gerade die Reihenhäuser im Norden bieten mit dem Mistweg zwischen den Grundstücken die Möglichkeit der oberflächennahen Entwässerung entlang des Weges. Hier könnten die Entzugssysteme installiert werden.

Wird das Gebiet zukunftsorientiert ausgerichtet, dann ist nach den Zielen des Masterplans 88% Elektromobilität das Ziel. Gleichzeitig wird ein hoher Anteil der Gebäude mit Wärmepumpen erwärmt. Dies setzt einen Netzausbau voraus, der die anfallende Leistung bewältigt und koordinieren kann. Elektrofahrzeuge müssen an ihrem Stellplatz geladen werden können, die Netze müssen für die anfallende Leistung ausgelegt sein, die stromerzeugenden Anlagen wie Photovoltaik müssen in das quartiersweise Netzmanagement eingebunden werden. Dies erfordert schon in städtebaulichen Entwurf eine Orientierung auf die Ziele des Masterplans und der Klimaschutzziele der Stadt Gießen, um die Netzplanung entsprechend ausführen zu können.

Für das Energiemanagement ist das „Internet der Dinge“ von Relevanz. Auch wenn heute die Technologien noch nicht deckend vorhanden sind, ist ein Ausbau der digitalen Infrastruktur wie ein Glasfaser-/Breitbandanschluss eine der Grundvoraussetzungen für die Möglichkeit des Lastmanagements auf kleinteiliger Ebene (Waschmaschine, Wärmepumpe, Elektrofahrzeuge).

Der Prozess Motorpool

Die baulich-technische Ausgestaltung des Motorpools schafft Rahmenbedingungen für die soziale Aktivierung. Wohnungsgrößen, Nutzung der Freiräume für Urban Gardening, die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raums, nur um einige Aspekte einer Suffizienzstrategie zu nennen, gestalten baulich den Entwicklungsprozess hin zu einem urbanen Raum. Die konkrete Raumaktivierung erfolgt über das Branding und Image des Neubauquartiers schon in der Kommunikation des städtebaulichen Entwurfs. Die Inszenierung der städtebaulichen Idee schafft eine Vorgeschichte in den Köpfen der Menschen. Über Beteiligung und Teilhabe der zukünftigen Bewohner erfolgt schon vor Bezug eine Identifikation mit dem Gebiet und deren Themen. Kommunale Entscheidungsträger, Wohnungsbaugesellschaften, Energieversorger, Planer und Architekten gestalten gemeinsam und auf Augenhöhe (Inklusiv) das urbane Gebiet. Ein inklusiver Planungsprozess erfordert auch eine offene Planung. Eine Methodik wäre die Open-Source-Planung, bei der über eine gemeinsame offene Plattform die interessierten Gruppen am Prozess beteiligt werden.

3.3 Bauleitplanung

Im Baugesetzbuch (BauGB) sowie in der Baunutzungsverordnung sind ausreichende Möglichkeiten zur Verankerung entsprechender Aspekte vorhanden. Das BauGB ist die wesentliche rechtliche Grundlage für die Verankerung von Klimaschutz- und Energieeffizienzaspekten in der städtebaulichen Planung und regelt u.a. die Sicherstellung einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung auf der rechtlichen Basis des Flächennutzungsplanes sowie der daraus entwickelten Bebauungspläne. Wichtigste Grundlage der formellen Bauleitplanung ist hier vor allem die energie- und klimapolitische Novelle des BauGB mit dem „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden vom 22.07.2011". Der **Bebauungsplan** regelt die Art der möglichen Bebauung und die zulässigen Nutzungen einer konkreten Fläche. Hier werden verschiedene energetisch relevante Aspekte geregelt und in ihrer späteren konkreten Ausgestaltung festgelegt:

- Maß der baulichen Nutzung (§ 9 (1) Nr. 1 BauGB)
- Bauweise, überbaubare Grundstücksflächen sowie Stellung d. baulichen Anlagen (§ 9 (1) Nr. 2 BauGB i.V.m. §§ 22 u. 23 BauNVO)
- Festsetzung von Gebieten, in denen bei Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz EE insb. Solarenergie getroffen werden müssen (§ 9 (1) Nr. 23 b BauGB)
- Festsetzung von Gebieten, in denen bestimmte luftverunreinigende Stoffe nicht oder nur beschränkt verwendet werden dürfen (§ 9 Abs. 1 Nr. 23 a BauGB)
- Anpflanzung und Erhaltung von Bäumen (§ 9(1) Nr. 25 BauGB)
- Anschluss- und Benutzungszwang für Nah-/ Fernwärme
- Schutzflächen, Flächen für besondere Anlagen… zum Schutz vor schädlichen Einwirkungen, bauliche und sonstige technische Vorkehrungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Prinzipiell gilt, dass die energierelevanten städtebaulichen Faktoren direkt zu beeinflussen sind, sofern keine anderen Belange (z.B. Lärmschutz, Abstandsflächen) vorrangig sind. Klimaschutz- und Energieeffizienzaspekten kommen also eine große Bedeutung zu, die einen nicht zu unterschätzenden Handlungsspielraum zulassen. Darüber hinaus bilden politische, städtebauliche und entwurfsbezogene Entscheidungen und Festsetzungen eine wichtige Möglichkeit, den Energieverbrauch und das THG-Emissionen positiv zu beeinflussen.

Festlegung Endenergie und THG über Städtebauliche Verträge und Grundstückskaufvertrag

Zusätzlich zur Bauleitplanung besteht seitens der Stadtverwaltung die Möglichkeit über Grundstückskaufverträge und städtebauliche Verträge energetische Festsetzungen zu treffen. Voraussetzung ist das städtische Eigentum der Grundstücke.

Das Baugesetzbuch bietet mit dem $11 BauGB die Möglichkeit einen städtebaulichen Vertrag zwischen der öffentlichen Hand und den privaten Investoren abzuschließen. Der Satz 4. in §11 Absatz (1) BauGB ermöglicht die Festsetzung der Anlagen und Versorgungstechnik, der Satz 5. ermöglicht die bautechnische Optimierung der Gebäude. Die Festlegung über den städtebaulichen Vertrag ermöglicht weitgehende Festlegungen, die im Bebauungsplan schwer umsetzbar sind.

Insbesondere die Erhöhung des energetischen Mindeststandards über das Maß der Energieeinsparverordnung hinaus ist über den Städtebaulichen Vertrag möglich.

GRUNDSTÜCKSKAUFVERTRÄGE

Privatrechtliche Vereinbarungen können auch in Grundstückskaufverträgen beim Verkauf von Grundstücken durch die Gemeinde bzw. Stadt an Bauträger oder sonstige Bauwillige aufgenommen werden. Privatrechtliche Verträge können zwischen den Kommunen und den Grundstückskäufern von z.B. kommunalen Baulandgrundstücken geschlossen werden. Entsprechend der öffentlich-rechtlichen städtebaulichen Verträge gilt auch hier der Grundsatz der Angemessenheit. Voraussetzung ist das Grundstückseigentum durch die Stadt. Befindet sich das Grundstück im privaten Eigentum ist eine Regelung über den Kaufvertrag nicht möglich.

MOTORPOOL

Die effektivste normative Möglichkeit ist die Festlegung des maximalen Endenergieverbrauchs und der THG-Emissionen über den Grundstückskaufvertrag oder den städtebaulichen Vertrag.

Der maximale Endenergieverbrauch in kWh/m² kann sich an der aktuellen Entwicklung der Energieeinsparverordnung, den Fördermitteln der KfW und an der Ausführbarkeit durch das lokale Handwerk orientieren. In dem neuen vereinfachten Modellgebäudeverfahren nach §3 Absatz 5 EnEV werden z.B. feststehende Mindestanforderungen definiert[3], auf die sich bezogen werden kann. Oder es wird ein Mindeststandard definiert, der sich am Förderprogramm der KfW orientiert. Wichtig ist dabei eine Festlegung in Endenergie.

Für die Klimaschutzziele ist der zweite wichtige Faktor die Festlegung der maximalen Emissionen von Treibhausgasen, auch wieder in Bezug auf die Gebäudefläche (kg/m²).

Dritte Möglichkeit ist die Festlegung einer Klimaneutralität. Über die Kompensation der wärmebedingten THG-Emissionen auf dem eigenen Flurstück wird die Wärmenachfrage Klimaneutral gestaltet. Die THG-Emissionen der Wärmenachfrage können zum Beispiel über PV-Anlagen ausgeglichen werden. Die Gemeinde Lohfelden (www.lohfelden.de) hat so zum Beispiel über Grundstückskaufverträge die Wärmenachfrage bilanziell Klimaneutral festgelegt.

[3] http://www.bbsr-energieeinsparung.de/EnEVPortal/DE/EnEV/Bekanntmachungen/Download/BekanntmachungEnEVeasy.pdf;jsessionid=73747CA7CD39354DB8D5AFF735F475B7.live21302?__blob=publicationFile&v=3