

*“Brandschutztechnische und energetische Sanierung der Willy-Brandt-Schule,
Carl-Franz-Straße 14, 35392 Gießen”*



Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



PASD

FELDMEIER • WREDE
Architekten BDA • Stadtplaner SRL

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Fertigstellung für alle Sanierungsalternativen in 2016

Betrachtung über einen Zeitraum bis 30 Jahre nach Fertigstellung der Sanierung

Kalkulationszinssatz 2,30 %, gemäß BMF-Schreiben 2013/0918447 vom 11.12.2013

Preissteigerung:

Allgemein 2,47 %, gemäß Baupreisindex des Stat. Bundesamtes für die letzten 10 Jahre

Energie Fernwärme 7,99 %, gemäß Energiebericht LKGi für die letzten 10 Jahre

Energie Strom 5,00 %, gemäß Energiebericht LKGi für die letzten 10 Jahre

Nutzungsdauer:

➤ Gebäude 45 Jahre

➤ Heizung 20 Jahre

➤ Lüftung 20 Jahre

➤ Sanitär 25 Jahre

➤ Elektro 15 Jahre

Prämissen zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



PASD

FELDMEIER • WREDE
Architekten BDA · Stadtplaner SRL

Um eine leichtere Vergleichbarkeit der Alternativen zu erzielen, wurden für alle Alternativen eine Fertigstellung in 2016 unterstellt. Die Wirksamkeit der „Einsparpotenziale“ wurde dann ab 2017 angenommen.

Der Betrachtungszeitraum wurde mit 30 Jahren nach Fertigstellung der Maßnahmen festgelegt. Die Erfahrung zeigt, dass vor Ablauf dieser Frist keine erneute Sanierung des Gebäudes erfolgen sollte.

Die Preissteigerungen wurde für die wesentlichen Bereiche getrennt betrachtet. Als Referenz für eine Allgemeine Preissteigerung wurde der Baupreisindex des Statistischen Bundesamtes zu Grunde gelegt. Die Preissteigerungen für Wärme und Strom wurde auf Basis der vom LKGi gezahlten Preise der letzten 10 Jahre ermittelt. Es wurde angenommen, dass die bisherige durchschnittliche Preissteigerung auch für den zukünftigen Betrachtungszeitraum zum tragen kommt.

Die Restnutzungsdauer wird nach Abschluss der Sanierung des Gebäudes auf 45 Jahre festgesetzt. Dies entspricht dann einer Verlängerung der bisherigen Nutzungsdauer um 12 Jahre.

Die Nutzungsdauern für die Technischen Anlagen sind unterschiedlich und wurden auf Durchschnittswerte festgelegt. (Heizung: 15 für Verteiler, 20 Jahre Radiatoren, 40 Jahre Rohrleitung oder Sanitär: 15 für Speicher, 25/40 Jahre Rohrleitung warm/kalt etc.)

Innerhalb des Betrachtungszeitraumes wurden keine Ersatzinvestitionen für die Technischen Anlagen berücksichtigt. Diese wären bei allen betrachteten Varianten identisch.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Variantenbeschreibung

Variante A, „Ersatz“:

Ersatzinvestitionen für Anlagen, deren Nutzungsdauer seit mehreren Jahren überschritten sind

Variante B, „Brandschutz“:

Brandschutzsanierung zzgl der Ersatzinvestitionen aus Variante A

Variante C, „EnEV“:

Brandschutzsanierung (Variante B) und energetische Sanierung auf **EnEV**-Mindeststandard

Variante D, „EnEV-30%“:

Brandschutzsanierung (Variante B) und energetische Sanierung auf **EnEV-30%**-Standard

Variante E, „Passiv“:

Brandschutzsanierung (Variante B) und energetische Sanierung auf **Passivhausstandard**

Variantenbeschreibung



PASD

FELDMEIER • WREDE
Architekten BDA · Stadtplaner SRL

Variante A

Das Gebäude wurde 1981-1986 in drei Bauabschnitten errichtet und die Nutzungsdauer der technischen Gebäudeausrüstung ist seit mehreren Jahren überschritten. Die Sanierung dieser Anlagen ist zwingend erforderlich. Zur Sanierung müssen alle abgehängten Unterdecken entfernt werden.

Zu den durchzuführenden Maßnahmen gehören neben der Technischen Gebäudeausrüstung (Heizung, Lüftung, Sanitär und Elektro) auch die Unterhangdecken, ein geringer Teil der Innenwände sowie die Baustelleneinrichtung. Im Bereich der Heizung wird das Rohrnetz und die Radiatoren nicht erneuert. Die vorhandenen Lüftungsanlagen werden nach dem Stand der Technik durch Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung ersetzt.

Variante B

Bereits 2009 wurden bei einer Prüfung erhebliche Brandschutztechnische Mängel festgestellt, diese müssen schnellstmöglich beseitigt werden, z.B. Systemtrennwände haben keine ausreichende Qualifikation (Feuerwiderstandsklasse), Brandabschnittswände sind nicht fachgerecht ausgeführt worden, etc. Da auch für die Brandschutztechnische Sanierung die Unterhangdecken erneuert werden müssen, ergeben sich Synergieeffekte mit Variante A. Die Maßnahmen der Variante A sind auch hier berücksichtigt, wobei der Anteil der Innenwände jedoch höher ist. Die Varianten A und B sind Maßnahmen innerhalb des Gebäudes.

Variante C

Aus energetischer Sicht weist das Gebäude erhebliche Schwächen auf. Große Fensterflächen und eine schlecht gedämmte Fassade führen zu hohen Heiz- und Betriebskosten. Um die einzuhaltender Wärmedurchgangskoeffizienten für die Gebäudehülle nach EnEV 2009/2014) herzustellen, müssen alle Fenster inkl. Raffstorekästen (Pfosten-Riegel-Konstruktion, ca 50 % der vertikalen Hülle) ausgetauscht werden. Die opaken Fassadenelemente werden mit einer Wärmedämmung ertüchtigt.

Die Dächer müssen ebenfalls ertüchtigt werden, wobei aus Schadstoff- und bauphysikalischer Sicht die bestehende Dachkonstruktion entfernt werden muss. Die Maßnahmen der Variante B sind auch hier berücksichtigt. Die Technischen Anlagen sind mit dem gleichen Standard wie A und B ausgeführt.

Variante D

Die Unterschreitung der geforderten Wärmedurchgangskoeffizienten um 30% hat bei den vorgenannten „Sowieso-Maßnahmen“ kaum mehr Investition. Der geforderte Fenster U-Wert wird durch eine dreifach-Wärmeschutzverglasung erzielt. Zur Senkung der Wärmeverluste durch die Fenster werden die durchgehenden Pfosten-Riegel-Fassadenflächen in Fensterbänder umgebaut. Der Fensteranteil beträgt dann 27% der vertikalen Hüllfläche. Die Wärmedämmung für die neue Gebäudehülle (Porenbeton) wird mit 20 cm Wärmedämmung hergestellt. Die Dämmung der Dachflächen wird auf 30 cm im Mittel erhöht. Die Maßnahmen der Variante B sind auch hier berücksichtigt. Die Technischen Anlagen für Heizung, Lüftung und Sanitär sind mit dem gleichen Standard wie A und B ausgeführt. Die Elektroanlagen werden um eine tageslichtabhängige Steuerung ergänzt. Der Hauptunterschied liegt in der geänderten Ausführung zur Gebäudehülle (Variante C mit Pfosten-Riegel-Konstruktion (50% der vertikalen Hüllfläche), Variante D mit Fenster (27% der vertikalen Hüllfläche) und dazwischenliegenden Wand/Dämmbereichen).

Variante E

Für die Sanierung zum Passivhaus sind gegenüber den Maßnahmen und Investitionen der Sanierung zum EnEV-30%-Standard nur noch wenige Mehrinvestitionen notwendig. Lediglich die Qualität der Fenster muss leicht erhöht werden. Die Dämmung der Dachflächen erhöht sich um 3 cm auf 33cm im Mittel und die Dämmstärke der Fassaden bleibt gleich. Zudem wird besonderes Augenmerk auf die Herstellung der luftdichten Ebene gelegt, um so die Ex- und Infiltration zu optimieren.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

	Restwert	Ersatz	Brandschutz	EnEV	EnEV-30%	Passiv
	31.12.2013					
Gebäude	6.660.407,87 €	2.572.032,59 €	3.860.108,53 €	9.911.339,98 €	9.472.114,92 €	9.515.269,87 €
Heizung		217.808,40 €	217.808,40 €	217.808,40 €	217.808,40 €	217.808,40 €
Lüftung		1.515.433,80 €	1.515.433,80 €	1.515.433,80 €	1.515.433,80 €	1.515.433,80 €
Sanitär		575.406,30 €	575.406,30 €	575.406,30 €	575.406,30 €	575.406,30 €
Elektro		1.825.957,34 €	1.825.957,34 €	1.825.957,34 €	1.938.434,55 €	1.938.434,55 €
Summe		6.706.638,43 €	7.994.714,37 €	14.045.945,82 €	13.719.197,97 €	13.762.352,92 €
Fördermittel		- €	- €	- 1.728.358,74 €	- 2.074.028,57 €	- 2.419.700,00 €
Finanzierungsbedarf		6.706.638,43 €	7.994.714,37 €	12.317.587,08 €	11.645.169,40 €	11.342.652,92 €

Investitionskosten



PASD

FELDMEIER • WREDE
Architekten BDA • Stadtplaner SRL

Die Investitionen bezgl des Gebäudes unterscheiden sich erheblich. So sind die Varianten Ersatz und Brandsschutz im Wesentlichen innerhalb des Gebäudes zu sehen. Die Varianten EnEV, EnEV-30% und Passiv beinhalten auch die Gebäudehülle. Da in allen Varianten die Technischen Anlagen auf den heutigen Stand der Technik gebracht werden, sind die Investitionen identisch. Lediglich im Bereich Elektro (Lichtsteuerung) sind Unterschiede vorhanden.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

		Ersatz	Brandschutz	EnEV	EnEV-30%	Passiv
	2013	in 2017, (nach Sanierung)				
Wartung/Reparatur	44.029,04 €	56.803,56 €	56.803,56 €	56.803,56 €	56.803,56 €	56.803,56 €
Wasser	7.689,00 €	8.477,47 €	8.477,47 €	8.477,47 €	8.477,47 €	8.477,47 €
Heizkosten	82.534,00 €	88.741,32 €	88.741,32 €	30.172,07 €	24.186,69 €	14.600,96 €
Stromkosten	60.750,00 €	47.429,84 €	47.429,84 €	47.429,67 €	47.517,57 €	41.524,90 €
	195.002,04 €	201.452,19 €	201.452,19 €	142.882,76 €	136.985,29 €	121.406,89 €

Betriebskosten nach Sanierung

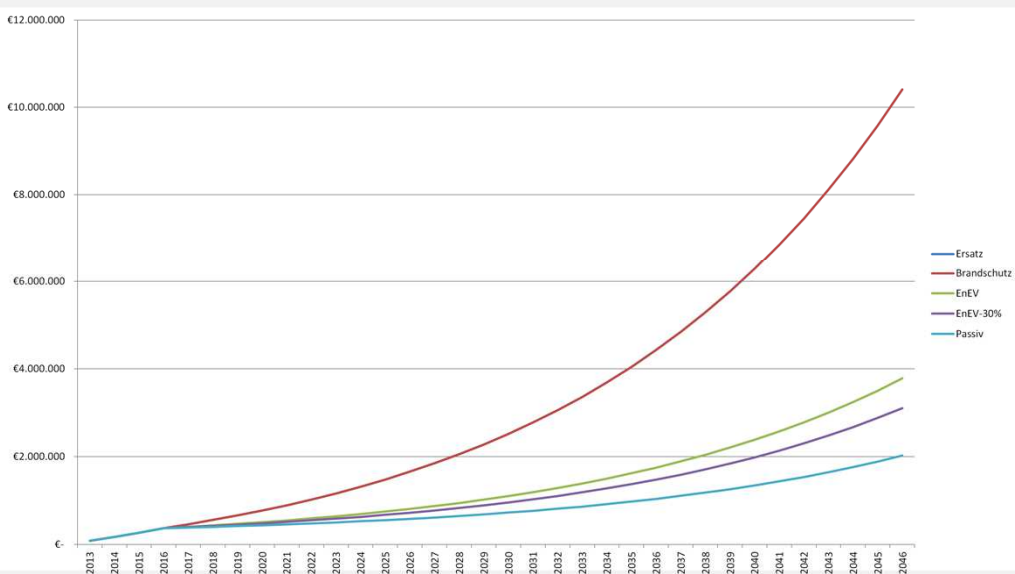


PASD

FELDMEIER • WREDE
Architekten BDA · Stadtplaner SRL

Die Kosten für Wartung und Reparatur sind für alle betrachteten Varianten gleich. Einsparungen in dem einen Bereich gleichen ggf Mehrausgaben in anderen Bereichen aus. Gravierende Unterschiede sind bei den Heizkosten zu nennen. Die ermittelten Heiz- und Stromkosten beruhen auf dem errechneten Endenergiebedarf der jeweils betrachteten Alternativen. Die Berechnungsalgorithmen für das Passivhaus sind für den Bereich des Strombedarfes detaillierter zu erfassen, wodurch sich aufgrund der pauschalierteren Betrachtung der EnEV die Unterschiede ergeben.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



Entwicklung der Heizkosten in den nächsten 30 Jahren



PASD

FELDMEIER • WREDE
Architekten BDA · Stadtplaner SRL

Die Verläufe für Ersatz und Brandschutz sind identisch, beide Kurven sind hier überlagert.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

		Ersatz	Brandschutz	EnEV	EnEV-30%	Passiv
Abschreibung		7.508.074,94 €	8.082.893,09 €	10.783.322,08 €	10.675.321,92 €	10.694.580,29 €
Betriebskosten Heizung		6.209.470,15 €	6.209.470,15 €	2.293.502,06 €	1.893.316,71 €	1.252.410,35 €
Betriebskosten Elektro		2.137.031,45 €	2.137.031,45 €	2.137.024,18 €	2.140.628,88 €	1.894.884,70 €
Betriebskosten Sonstige		3.691.215,14 €	3.691.215,14 €	3.691.215,14 €	3.691.215,14 €	3.691.215,14 €
Summe Betriebskosten		12.037.716,75 €	12.037.716,75 €	8.121.741,39 €	7.725.160,73 €	6.838.510,20 €
Summe Kosten (Abschreibung + Betrieb)		19.545.791,69 €	20.120.609,83 €	18.905.063,47 €	18.400.482,64 €	17.533.090,49 €
Restwert	abzgl	1.370.352,70 €	1.573.085,64 €	2.525.501,45 €	2.456.370,91 €	2.463.163,16 €
Fördermittel	abzgl	- €	- €	1.614.384,54 €	1.937.259,65 €	2.260.136,26 €
Summe Gesamt		18.175.438,99 €	18.547.524,20 €	14.765.177,48 €	14.006.852,08 €	12.809.791,07 €

Barwertbetrachtung



PASD

FELDMEIER • WREDE
Architekten BDA · Stadtplaner SRL

Die Barwertbetrachtung ermöglicht Zahlungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten auf ein Referenzdatum zu beziehen und damit vergleichbar zu machen. Die Fragestellung, wieviel Geld heute unter Berücksichtigung der entsprechenden Verzinsung benötigt wird, um die Zahlungen in der Zukunft zu leisten, wird beantwortet.

In der Tabelle sind alle Kosten zusammengestellt, die nötig wären, um die entsprechenden Zahlungen über den Betrachtungszeitraum von 30 Jahren nach Fertigstellung der Sanierung zu leisten.

Nicht berücksichtigt sind Zahlungen für Ersatzinvestitionen in 25-30 Jahren. Diese sind in allen Varianten gleich und zu gegebener Zeit einzuplanen.



ANSPRECHPARTNER

Planungsgruppe für Architektur,
Städtebau und Denkmalpflege

PASD Architekten
Feldmeier • Wrede
Sparkassen-Karree 8
D-58095 Hagen

Fon: +49 / (0)2331 / 12395-0
Fax: +49 / (0)2331 / 12395-95

www.pasd.de
info@pasd.de

PASD
FELDMEIERS • WREDE
Architekten BDA - Stadtplaner SRL