energielenker
Für Klima und Zukunft

Sanierungsratgeber

Großes Mehrfamilienhaus 1970er Jahre

soest.de

energielenker

Inhaltsverzeichnis

1 Beschreibung des Gebäudetypen 3

1.1 GEBÄUDEHÜLLE 3

1.2 ANLAGENTECHNIK 4

2 Maßnahmen 5

2.1 GEBÄUDEHÜLLE 6

2.2 ANLAGENTECHNIK 14

2.3 VERGLEICH DER MAßNAHMEN 16

3 Entwicklung Ihres eigenen Maßnahmenplans 17

3.1 SO ÜBERSCHLAGEN SIE IHRE SANIERUNGSKOSTEN 17

3.2 ENERGETISCH SANIEREN, ABER WAS ZUERST TUN? 19

3.3 SO STARTEN SIE IHRE SANIERUNG 20

3.4 FÖRDERMÖGLICHKEITEN 21

4 Abkürzzungsverzeichnis 22

5 Bildnachweis 23

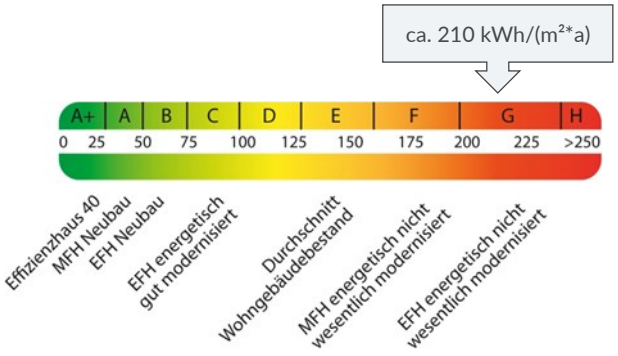
1 BESCHREIBUNG DES GEBÄUDETYPEN

Der Gebäudetyp großes Mehrfamilienhaus aus den 1970er Jahren ist mit 2 % der vierthäufigste Gebäudetyp im Quartier Gotlandweg. Charackteristisch sind sieben Vollgeschosse mit einer insgesamt beheitzten Wohnfläche von ca. 3.140 m^2.

1.1 GEBÄUDEHÜLLE

Die nachfolgende Tabelle zeigt die bautechnischen Charakteristika des Gebäudetypen. Ein wichtiger Indikator für die energetische Qualität der einzelnen Bauteile ist ihr jeweiliger Wärmedurchgangskoeffizient, auch U-Wert genannt. Er gibt an, wie viel Wärme (in Watt [W]) bei einem Grad Temperaturunterschied (in Kelvin [K]) durch einen Quadratmeter [m^2] Bauteilfläche fließt. Das bedeutet, je geringer der U-Wert ist, desto weniger Wärme entweicht durch das Bauteil und desto besser sind seine Dämmeigenschaften und umgekehrt je höher der U-Wert ist, desto schlechter sind die wärmetechnischen Eigenschaften eines Bauteils.

Gebäudeart: Mehrfamilienhaus	Baujahre: 1960er Jahre



Bauteil	*U-Wert*
oberste Geschossdecke Stahlbetondecke mit 5 cm Dämmung	ca. 0,5 W/(m²*K)
Außenwand Beton-Fertigteile aus Leichtbeton	ca. 1,1 W/(m²*K)
Fenster Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 3,5 W/(m²*K)
Kellerdecke Stahlbetondecke mit 2,5 cm Dämmung und Estrich	ca. 0,9 W/(m²*K)

1.2 ANLAGENTECHNIK

Die Beheizung des Gebäudetypen erfolgt über Nahwärme. Die Nahwärme wird dabei aus Erdgas mittels der hocheffizienten Technologie Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugt.

Entscheidend bei der Wärmeversorgung eines Gebäudes ist aber nicht nur der Wärmeerzeuger, sondern auch die Verteilung im Gebäude. Diese kann über ein Schwerkraftsystem erfolgen oder über Pumpen. In der Regel sind bereits Umwälzpumpen verbaut, die das Heizwasser in dem Kreis-lauf zirkulieren lassen. Veraltete Pumpen sind dabei nicht oder nur manuell regelbar und somit nicht optimal auf das System eingestellt. Stand der Technik sind so genannte Hocheffizienzpumpen, die automatisch den Druck variieren. In der Berechnung wurde davon ausgegangen, dass die Pumpen noch nicht geregelt sind. Eine weitere Rolle spielt die Regelung der Heizkörper. Alte Ventile regeln nicht optimal und auch der sogenannten hydraulische Abgleich kann nicht durchgeführt werden. Dieser sorgt dafür, dass alle Heizkörper mit der erforderlichen Menge heißem Wasser versorgt werden, damit auch der letzte Heizkörper am Strang noch ausreichend warm wird (vgl. Maßnah-me 7). Bei den meisten älteren Anlagen wurde der hydraulische Abgleich noch nicht durchgeführt, sodass für das Beispielgebäude in der Ausgangslage ebenfalls weder hydraulischer Abgleich noch moderne Thermostatventile berechnet wurden.

2 MAßNAHMEN

Nachfolgend werden verschiedene Maßnahmen aufgezeigt, die sich für die energetische Sanierung des beschriebenen Gebäudetypen eignen. Diese Maßnahmenblätter sind gebäudetypisch standardisiert und somit als grobe Richtschnur zu verstehen und ersetzen keinesfalls eine konkrete Energieberatung vor Ort. Da Ihr Gebäude in einzelnen Aspekten von dem beispielhaften Gebäudetypen abweichen kann, sollte vor der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen in jedem Fall eine individuelle Energieberatung inkl. der Simulation des spezifischen Gebäudes, der Berechnung erforderlicher und bauphysikalischer verträglicher Dämmstärken sowie zu erwartender Energieeinsparungen, flächenabhängigen Kosten und der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen durchgeführt werden.

Ziel ist es, Ihnen Maßnahmen vorzustellen, die sich konkret auf die aktuellen Gegebenheiten im Quartier Gotlandweg beziehen. So sind beispielsweise Wärmepumpen mit Erdsonden (bis 99 m) nach einer ersten Prüfung aus hydrogeologischer Sicht auf dem Quartiersgebiet nur begrenzt einsetzbar. Eine Installation bedürfte einer Einzelfallprüfung und stellt somit keine typisch empfehlenswerte Maßnahme dar. Für eine Erdwärmepumpe mit einem Kollektor wird eine Verlegefläche benötigt, die rund doppelt so groß ist, wie die zu beheizende Fläche. Bei großen Mehrfamilienhäusern entspräche dies um die 6.000 m², was auf Grund der Grundstücksgrößen nicht möglich ist. Da die großen Mehrfamilienhäuser ohnehin bereits durch Nahwärme aus der hocheffizienten Technologie KWK versorgt werden, wäre eine Umstellung der Versorgung nicht zielführend.

Bitte beachten Sie, dass sich die angegebenen Einsparungen auf das berechnete Gebäudebeispiel beziehen. Je nachdem, wie viel Energie in der Ausgangslage wirklich verbraucht wird, kann die Einsparung verschieden hoch ausfallen. Wird ein Gebäude beispielsweise tagsüber nur auf 18°C beheizt, weil die Bewohner in der Zeit abwesend sind, wird die Dämmung des Kellers eine geringere Einsparung erzielen, als bei einem Gebäude, das ganztägig auf 22°C geheizt wird, weil dort Personen wohnen, die sich vermehrt Zuhause aufhalten und schnell frieren. Die reale Einsparung ist also zudem sehr stark vom Nutzerverhalten abhängig. Die in den Maßnahmen angeführten Einsparungen sollen Ihnen in erster Linie helfen, einzuschätzen, welche Maßnahmen welche Auswirkungen mit sich bringen, um erste Anhaltspunkte zu erhalten, wo Sie an Ihrem Gebäude sinnvoll ansetzen können. Diese ersten Impulse können als Grundlage für eine weitere Energieberatung dienen.[1]

Wir bitten Sie auch zu berücksichtigen, dass die für den Gebäudetypen ermittelten Einsparungen der einzelnen Maßnahmen nicht einfach summiert werden können, um zu ermitteln, wie hoch die Einsparung einer gemeinsamen Umsetzung wäre. Durch sogenannte Substitutionseffekte kann sich die einzelne Einsparung verringern, wenn Maßnahmen gemeinsam umgesetzt werden. Wird zum Beispiel die Fassade eines Hauses gedämmt, wird weniger Energie zur Beheizung benötigt, sodass der Austausch einer veralteten Heizung zu einer effizienteren Technologie nicht mehr die gleiche Einsparung aufweist, als wäre lediglich der Kessel allein ausgetauscht worden. Die Einsparung für die Kombination verschiedener Maßnahmen zu ermitteln, erfordert gesonderte Berechnungen, die ein Energieberater für Ihr Gebäude durchführen kann.[1]

Die nachstehende Auflistung zeigt die sinnvoll im Quartier Gotlandweg umsetzbaren Maßnahmen für die energetische Sanierung des Gebäudetypen Mehrfamilienhaus aus den 1960er Jahren. Be-sonders gekennzeichnet wurden geringinvestive Maßnahmen. Dabei handelt es sich um Maßnahmen, die nicht so kostenintensiv sind

[1]Hierfür eignet sich eine Energieberatung vor Ort, die vom BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhr-kontrolle) mit 60 % der Beratungskosten bzw. bei Ein- und Zweifamilienhäusern mit bis zu 800 € gefördert wird. Weitere Informationen unter http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energiesparberatung/

Nr.	Maßnahme	betreffendes Bau- / Anlagenteil	geringinvestive Maßnahme.
Gebäudehülle			
1	Flachdachdämmmung	Flachdach	☐
2	Wärmedämmverbundsystem (WDVS)	Außenwand	☐
3	Dämmung von Heizkörpernischen	Außenwand	☒
4	Dämmung von Rollladenkästen	Außenwand	☒
5	Fensteraustausch	Fenster	☐
6	Kellerdeckendämmung	Kellerdecke	☒
Anlagentechnik			
7	Hydraulischer Abgleich	Wärmeverteilung	☒
8	Errichtung einer Photovoltaikanlage (PV)	Stromerzeugung	☐

2.1 GEBÄUDEHÜLLE

Für die Maßnahmen an der Gebäudehülle wurden jeweils zwei verschiedene Sanierungsintensitäten dargestellt. Sanierungsvariante 1 (SV 1) entspricht dabei der Sanierung auf gesetzlichem Anforderungsniveau, also die Erfüllung des aktuellen Gebäudeenergiegesetztes (GEG 2020). Die zweite Sanierungsvariante (SV 2) setzt die Maßgaben der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für die Förderung von Einzelmaßnahmen als Sanierungsniveau an. Die nachstehende Tabelle zeigt die jeweiligen Anforderungen an die Bauteile in Form der U-Werte.

Bauteil	**SV 1** Anforderung an den U-Wert [W/(m²*K)] gem. GEG 2020	**SV 2** Anforderung an den U-Wert [W/(m²*K)] gem. BEG Förderung
Steildach	0,24	0,14
Flachdach	0,20	0,14
oberste Geschossdecke	0,24	0,14
Außenwand	0,24	0,20
Fenster	1,30	0,95
Kellerdecke	0,30	0,25

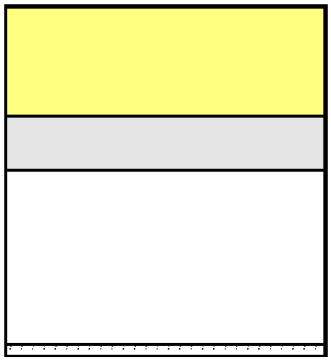
Wie sich der U-Wert im Vergleich zur Ausgangslage verhält, kann Ihnen einen ersten Hinweis auf ein mögliches Einsparpotenzial geben. Beispielsweise der Austausch von Fenstern mit Einfachverglasung zu Fenstern mit Wärmeschutzverglasung viertelt nahezu den ursprünglichen U-Wert von 5 W/(m²*K) auf 1,3 W/(m²*K). Dennoch wirkt sich diese Einsparung nur anteilig an der gesamten Hüllfläche des Gebäudes aus. Verfügt beispielsweise ein Reihenmittelhaus nur über relativ wenig Fenster, wird sich die Einsparung auf den gesamten Energieverbrauch nicht so stark auswirken, wie bei einem Einfamilienhaus, das über größere Fensterflächen verfügt.

Um die U-Werte und somit die Wärmeverluste über die Gebäudehülle zu senken, müssen Dämmstoffe auf die einzelnen Bauteile aufgebracht werden. Je nach Ausgangssituation (U-Wert im Ist-Zustand) und verwendetem Dämmstoff (Dämmstoffqualität: Wärmeleitfähigkeitsgruppe WLG) muss verschieden stark gedämmt werden, um die vorgegebenen U-Werte einzuhalten. Dies wird in den Maßnahmenblättern jeweils für die SV 1 und 2 angegeben.

Dämmung des Flachdachs 1

Beschreibung

Da warme Luft nach oben steigt, kann leicht Wärme über den oberen Gebäudeabschluss, in die-sem Fall über das Flachdach, entweichen. Eine Dämmung des Flachdachs von oben kann auch im Zuge der Beseitigung von Undichtigkeiten erfolgen und ist bauphysikalisch unbedenklich. Es wird davon ausgegangen, dass auf das Flachdach in der Ausgangssituation bereits im Baujahr des Gebäudes ca. 5 cm Dämmstoff aufgebracht wurden.



Ausführung

- SV 1: Dämmung der obersten Geschossdecke von oben mit ca. 10 cm Mineralwolle WLG 035
- SV 2: Dämmung der obersten geschossdecke von oben mit ca. 20 cm Mineralwolle WLG 030

Beachten:

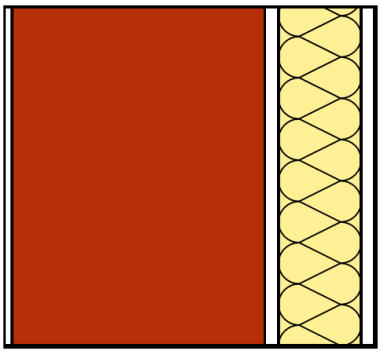
- Vermeidung von Wärmebrücken durch fachgerechte Ausführung

Umsetzungskosten	SV 1 ca. 160 €/m² Bauteilfläche, für das gesamte Flachdach zzgl. 10 %-Planungskosten etwa 95.040 € SV 2 ca. 190 €/m² Bauteilfläche, für das gesamte Flachdach zzgl. 10 %-Planungskosten etwa 114.050 €, bei Inanspruchnahme des Investitionszuschusses aus der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) i. H. v. 20 % bzw. 10.000 € reduzieren sich die Kosten auf etwa 104.050 €
Finanzierung und Förderung	▸ BAFA-Zuschuss als Teil der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	SV 1 ca. 11.640 kWh/a Endenergie (2 %) und etwa 3.800 kg/a CO2-Emissionen SV 2 ca. 14.350 kWh/a Endenergie (2 %) und etwa 4.680 kg/a CO2-Emissionen
Energiekosteneinsparung	SV 1 ca. 0,20 €/(m²*a) also insgesamt etwa 770 €/a SV 2 ca. 0,30 €/(m²*a) also insgesamt etwa 950 €/a

Dämmung der Außenwand mit Wärmedämmverbundsystem (WDVS) 2

Beschreibung

Da die Außenwände in der Regel den größten Anteil an der thermischen Hüllfläche eines Gebäudes haben, kann hierüber viel Energie entweichen. Durch Aufbringen eines WDVS lassen sich diese Energieverluste mindern. Eine Dämmung von außen, also der kalten Seite her, ist bauphysikalisch unkritischer als eine Innendämmung. Bei einer Putzfassade bleibt der äußere Gebäudeaspekt erhalten, da auf das WDVS ebenfalls ein Putz aufgebracht wird.



Ausführung

- SV 1: Dämmung der Außenwand von außen mit ca. 12 cm Fassadendämmplatten WLG 035
- SV 2: Dämmung der Außenwand von außen mit ca. 14 cm Fassadendämmplatten WLG 035

Beachten:

- Wärmebrückenfreier Anschluss der Fenster

Umsetzungskosten	SV 1 ca. 120 €/m² Bauteilfläche, für die Vorder- und Rückwand des Gebäudes zzgl. 10 %-Planungskosten etwa 281.420 € SV 2 ca. 145 €/m² Bauteilfläche, für die Vorder- und Rückwand des Gebäudes zzgl. 10 %-Planungskosten etwa 337.790 €, bei Inanspruchnahme des Investitionszuschusses aus der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) i. H. v. 20 % bzw. 10.000 € reduzieren sich die Kosten auf etwa 327.790 €
Finanzierung und Förderung	▸ BAFA-Zuschuss als Teil der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	SV 1 ca. 124.630 kWh/a Endenergie (19 %) und etwa 40.680 kg/a CO2-Emissionen SV 2 ca. 129.200 kWh/a Endenergie (20 %) und etwa 42.180 kg/a CO2-Emissionen
Energiekosteneinsparung	SV 1 ca. 1,50 €/(m²*a) also insgesamt etwa 4.580 €/a SV 2 ca. 1,70 €/(m²*a) also insgesamt etwa 5.370 €/a

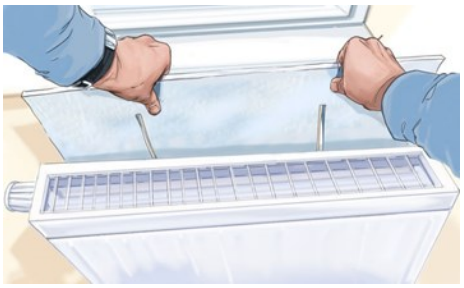
Dämmung von Heizkörpernischen 3

➢ geringinvestive Maßnahme

Beschreibung

Heizkörper machen ein Zuhause warm und gemütlich. Sie übertragen ihre Wärme dabei auf zwei Arten an ihre Umgebung: zum einen durch Konvektion, also die Erhitzung von Luft, die dann weiter in den Raum strömt und zum anderen durch Strahlung. Bei der Wärmestrahlung emittiert ein warmer Körper – zum Beispiel ein Heizkörper – Infrarotstrahlung, die ein anderer, kühlerer Körper absorbiert. Springt also an einem kalten Herbst- oder Wintertag die Heizungsanlage an und erwärmt die einzelnen Heizkörper, so geben diese auch Wärmestrahlung an die Wand ab, vor der sie montiert sind. Handelt es sich dabei um eine Heizkörpernische, so ist die Wand hinter dem Heizkörper dünner als die restliche Außenwand des Gebäudes. Je dünner die Wand hinter dem Heizkörper ist, desto schneller kann die Wärme von innen nach außen entweichen, sodass die Wand wieder kälter wird und erneut Wärme des Heizkörpers absorbieren kann. Diesen Vorgang nennt man eine „Wärmebrücke“, da kontinuierlich Wärme von innen nach außen abfließt. Sichtbar gemacht werden können solche Wärmebrücken durch Thermografieaufnahmen (s. Abbildung rechts).

Auf diesen Bildern wird ersichtlich, dass die Wand unter einem Fenster im Vergleich zur restlichen Wand deutlich wärmer ist. Eine Innendämmung der Nischen kann Wärmeverluste durch die dünnere Außenwand vermindern.



Ausführung

- Dämmung der Heizkörpernische in der Außenwand mit ca. 2 cm Dämmstoff

Beachten:

- Lückenlose, wärmebrückenfreie Ausführung auch zu angrenzenden Flächen

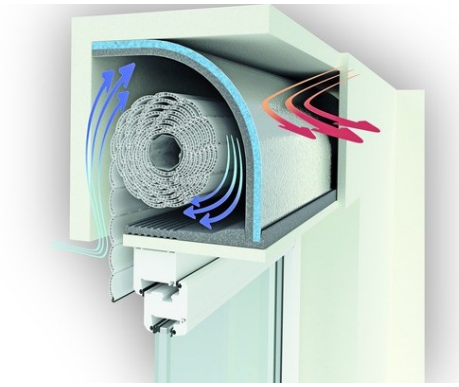
Umsetzungskosten	ca. 10 €/m² Bauteilfläche zzgl. 10 % Nebenkosten
Finanzierung und Förderung	▸ BAFA-Zuschuss als Teil der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	je nach Größe und Flächenanteil an der Außenwand
Energiekosteneinsparung	je nach Größe und Flächenanteil an der Außenwand

Dämmung von Rollladenkästen 4

➢ geringinvestive Maßnahme

Beschreibung

Durch offene Rollladenkästen dringt besonders leicht kalte Luft in ein Gebäude. Verhindern kann man dies durch nachträgliches Dämmen. Ein Stück Dämmstoff, ähnlich einer Isomatte zum Zelten, wird dabei zwischen der äußeren oberen Ecke und einer Kerbe in einem speziell zugeschnittenen Stück Dämmstoff, das unten liegt, eingeklemmt. So wird verhindert, dass die kalte Außenluft zum einen den gesamten Rollladenkasten ausfüllt und durch den Gurtschlitz in den Raum eintritt. Zum anderen wird durch das untere Dämmstoffstück verhindert, dass der Fenstersturz auskühlt.



Ausführung

- Dämmung der Rollladenkästen von innen mit ca. 2,5 cm Dämmstoff

Beachten:

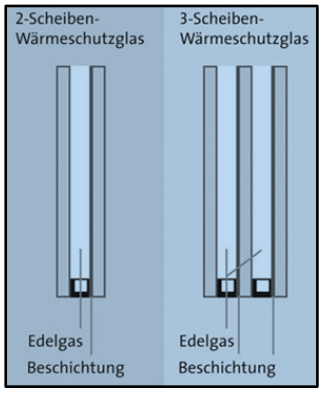
- Lückenlose, wärmebrückenfreie Ausführung

Umsetzungskosten	ca. 30 €/m Rollladenkasten zzgl. 10 % Nebenkosten
Finanzierung und Förderung	▸ BAFA-Zuschuss als Teil der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	je nach Größe und Flächenanteil an der Außenwand
Energiekosteneinsparung	je nach Größe und Flächenanteil an der Außenwand

Fensteraustausch 5

Beschreibung

Die in den Einfamilienhäusern verbauten Fenster weisen durch die vorhandene Isolierverglasung mit einem U-Wert von etwa 3,5 W/(m²*K) bereits geringere Wärmeverluste auf als Fenster mit Einfachverglasung (U-Wert von ca. 5 W/(m²*K)). Dennoch lassen sich die Wärmeverluste durch Fenster mit Wärmeschutzverglasung nochmals halbieren, da modernes 2-Scheiben-Wärmeschutzglas nur noch einen U-Wert von etwa 1,2 W/(m²*K) und 3-Scheiben-Wärmeschutzglas sogar einen U-Wert von nur noch ca. 0,9 W/(m²*K) aufweisen. **Diese Maßnahme sollte allerdings vor Umsetzung unbedingt bauphysikalisch geprüft werden, da bei Fenstern, die energetisch besser sind als die Wand, in der sie eingebaut sind, die Gefahr von Schimmelbildung besteht.**



Ausführung

- SV 1: Austausch der Fenster zu 2-Scheiben-Wärmeschutzglas mit einem U-Wert von 1,2 W/(m²*K)
- SV 2: Austausch der Fenster zu 3-Scheiben-Wärmeschutzglas mit einem U-Wert von 0,9 W/(m²*K)

Beachten:

- bauphysikalische Prüfung erforderlich

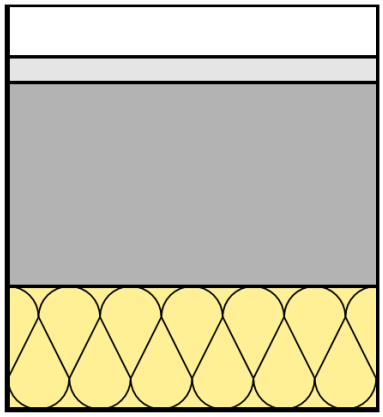
Umsetzungskosten	SV 1 ca. 420 €/m² Bauteilfläche, für alle Fenster zzgl. 10 %-Planungskosten etwa 251.790 € SV 2 ca. 500 €/m² Bauteilfläche, für alle Fenster zzgl. 10 %-Planungskosten etwa 302.150 €, bei Inanspruchnahme des Investitionszuschusses aus der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) i. H. v. 20 % bzw. 10.000 € reduzieren sich die Kosten auf etwa 292.150 €
Finanzierung und Förderung	▸ BAFA-Zuschuss als Teil der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Energie- und C2O₂-Einsparpotenzial	SV 1 ca. 69.090 kWh/a Endenergie (11 %) und etwa 22.550 kg/a CO2-Emissionen SV 2 ca. 81.050 kWh/a Endenergie (12 %) und etwa 26.450 kg/a CO2-Emissionen
Energiekosteneinsparung	SV 1 ca. 1,50 €/(m²*a) also insgesamt etwa 4.580 €/a SV 2 ca. 1,70 €/(m²*a) also insgesamt etwa 5.370 €/a

Dämmung der Kellerdecke von unten 6

➢ geringinvestive Maßnahme

Beschreibung

Auch über den unteren Abschluss des beheizten Bereichs entweicht Wärme. Mit einer Dämmung der Kellerdecke kann auch der Wohnkomfort gesteigert und das Einfinden eines „fußkalten“ Bodens gemindert werden. Voraussetzung ist eine ausreichende Deckenhöhe, wobei berücksichtigt werden sollte, wie häufig der Keller wirklich „genutzt“ wird (Verhältnis vom Aufwand, den Kopf einzuziehen, wenn etwas aus dem Keller geholt wird zu Nutzen einer Dämmung). Direkt unter der Kellerdecke eingebaute Kellerfenster können die Dämmstoffstärke begrenzen; dennoch gilt, dass jeder Zentimeter Dämmung hilft, denn bereits 2,5 cm Dämmstoff haben die gleiche Dämmwirkung wie 120 cm Massivbeton.



Ausführung

- SV 1: Dämmung der Kellerdecke von unten mit ca. 12 cm Kellerdeckendämmplatten WLG 035
- SV 2: Dämmung der Kellerdecke von unten mit ca. 14 cm Kellerdeckendämmplatten WLG 035

Beachten:

- Vermeidung von Wärmebrücken durch fachgerechte Ausführung
- ggf. alte Dämmung entfernen

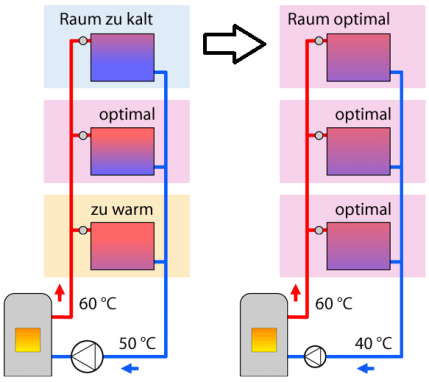
Umsetzungskosten	SV 1 ca. 25 €/m² Bauteilfläche, für die gesamte Kellerdecke zzgl. Nebenkosten etwa 14.850 € SV 2 ca. 30 €/m² Bauteilfläche, für die gesamte Kellerdecke zzgl. 10 %-Planungskosten etwa 17.820 €, bei Inanspruchnahme des Investitionszuschusses aus der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) i. H. v. 20 % bzw. 3.564 € reduzieren sich die Kosten auf etwa 14.256 €
Finanzierung und Förderung	▸ BAFA-Zuschuss als Teil der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	SV 1 ca. 15.950 kWh/a Endenergie (2 %) und etwa 5.210 kg/a CO2-Emissionen SV 2 ca. 16.710 kWh/a Endenergie (3 %) und etwa 5.450 kg/a CO2-Emissionen
Energiekosteneinsparung	SV 1 ca. 0,30 €/(m²*a) und insgesamt etwa 1.060 €/a SV 2 ca. 0,30 €/(m²*a) und insgesamt etwa 1.110 €/a

2.2 ANLAGENTECHNIK

Durchführung des hydraulischen Abgleichs 7

Beschreibung

Da sich Wasser immer den Weg des geringsten Widerstandes sucht, kann es passieren, dass Heizkörper am Ende eines Heizstranges nicht ausreichend mit heißem Wasser versorgt werden. Der hydraulische Abgleich sorgt dafür, dass alle Heizkörper mit der erforderlichen Menge heißen Wassers durchströmt werden (s. Abbildung unten), indem die Zuläufe zu den vorderen Heizkörpern am Heizstrang am Thermostatventil reguliert werden.



Ausführung

- Durchführung des hydraulischen Abgleichs durch Regulation der Thermostatventile

Beachten:

- Voreinstellbare Thermostatventile erforderlich

Umsetzungskosten	ca. 2.100 € für das gesamte Gebäude; ggf. zzgl. neuer Thermostatventile, Hocheffizienzpumpen sowie 10 %-Planungskosten etwa 13.530 €, bei Inanspruchnahme des Investitionszuschusses aus der BEG-Förderung für Heizungsoptimierung i. H. v. 20 % bzw. 2.706 € reduzieren sich die Kosten auf etwa 10.824 €
Finanzierung und Förderung	▸ BAFA-Zuschuss für Heizungsoptimierung – Investitionszuschuss förderfähig in BEG als Heizungsoptimierung (15% + 5% bei iSFP)
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	ca. 8.110 kWh/a Endenergie (1 %) und etwa 3.170 kg/a CO2-Emissionen
Energiekosteneinsparung	ca. 0,20 €/(m^2*a) also insgesamt etwa 740 €/a

Errichtung einer Photovoltaikanlage 8

Beschreibung

Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) erzeugen aus Sonnenenergie Strom. Ob sich Ihr Gebäude zur Nutzung von Photovoltaik eignet, können Sie im Solarpotenzialkataster des Kreises Soest und der URL: http://www.kreis-soest.de/klimaschutz/kreisverwaltung/solar/solardachkataster.php einsehen.

Legende

Erneuerbare Energien

Photovoltaik

Photovoltaikeignung

- Berechnung durch externen Dienstleister
- Vor Ort zu prüfen
- Geeignet
- Gut geeignet

Beispiel Photovoltaikeignung

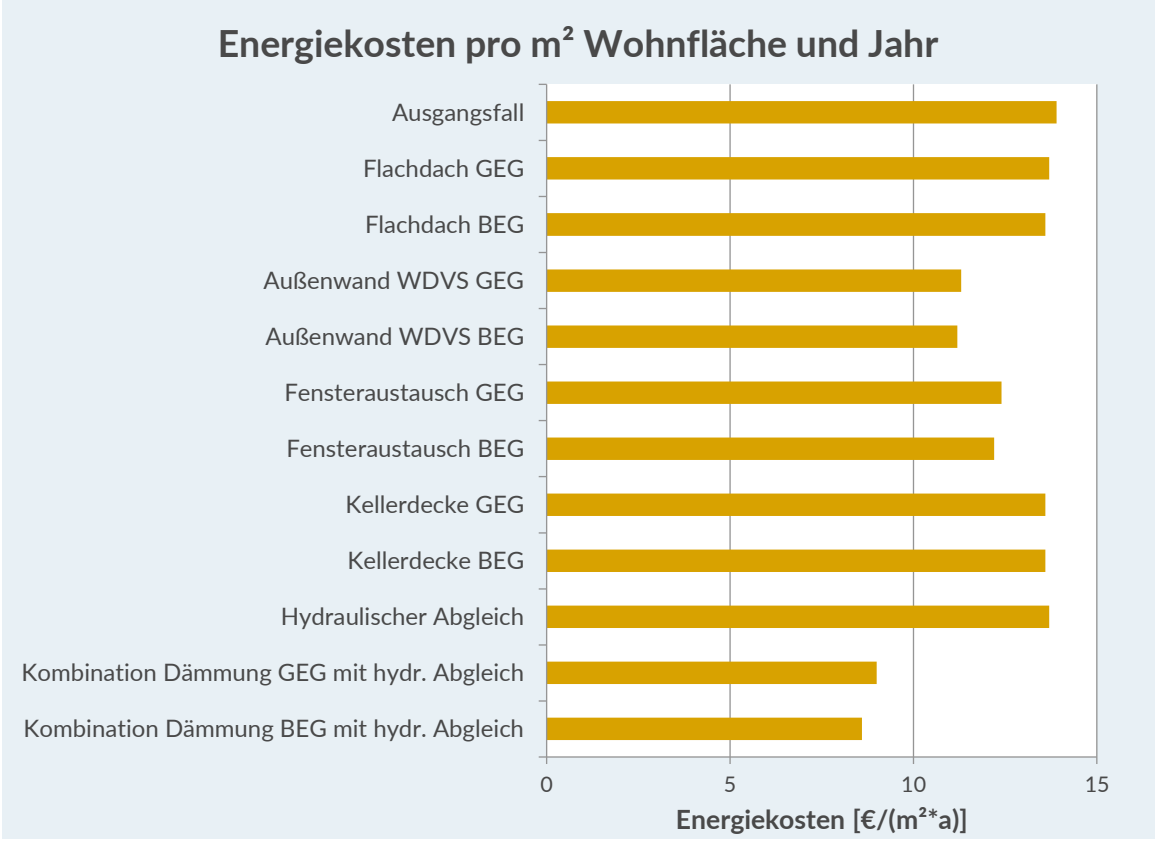
Potentielle Modulfläche (m^2)	360
Mittlere Einstrahlung ($kWh/m^2/a$)	867
Potentielle Leistung Kristallin (kWp)	53,73
Potentielle Leistung Dünnschicht (kWp)	32,73
Potentieller Stromertrag Kristallin (kWh/a)	39.795
Potentieller Stromertrag Dünnschicht (kWh/a)	23.877
Potentielle CO2 Einsparung (kg/a)	22.524

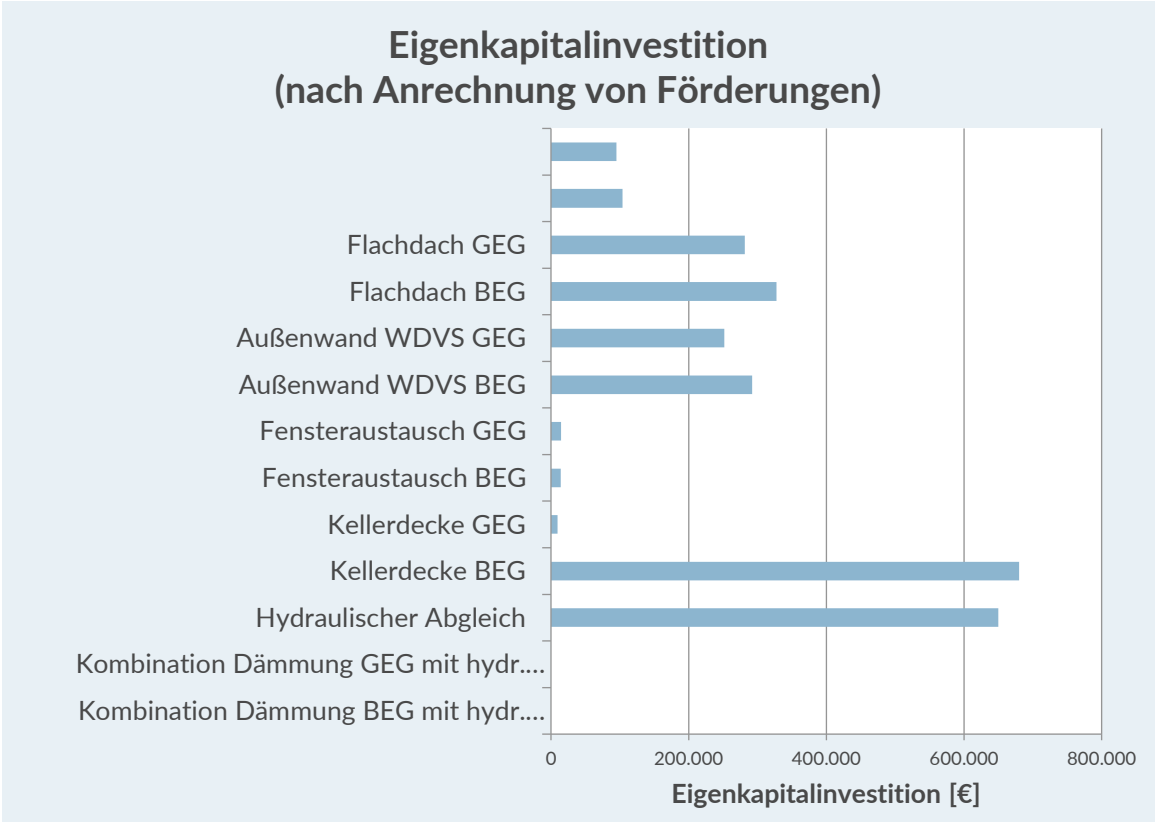
Umsetzungskosten ca. 910 €/kWp zzgl. 10 %-Planungskosten 53.780 €

Sanierungsratgeber

Großes Mehrfamilienhaus aus den 1970er Jahren

2.3 VERGLEICH DER MAßNAHMEN





3 ENTWICKLUNG IHRES EIGENEN MAßNAHMENPLANS

3.1 SO ÜBERSCHLAGEN SIE IHRE SANIERUNGSKOSTEN

Jedem Maßnahmenblatt können Sie unter Umsetzungskosten die Kostenkennwerte pro m² Bauteil-fläche für die Sanierungsvarianten "GEG" und "BEG" entnehmen. Am besten nehmen Sie den Bau-plan Ihres Gebäudes zur Hand, hier können Sie die Maße der Bauteile herauslesen und die Größen der einzelnen Bauteilflächen berechnen.

Bauteil	*Fläche [m²]*	*Kostenkennwert [€]*	*Zwischensumme [€]*	*Planungskosten² in Höhe von 10% [€]*	*Zwischensumme: Kosten inkl. Planung [€]*	*Förderung (sofern BEG-Standard) [€]*	*Gesamtkosten [€]*
Summe							

3.2 ENERGETISCH SANIEREN, ABER WAS ZUERST TUN?

Mit einer ganzheitlichen energetischen Sanierung der gesamten Gebäudehülle in Verbindung mit der Erneuerung der Anlagentechnik lassen sich die höchsten Energiekosteneinsparungen erzielen. Dennoch lassen sich oftmals aus finanziellen Gründen nicht direkt alle Maßnahmen auf einmal um-setzten. Doch womit sollte in diesem Fall begonnen werden? Die Maßnahmenblätter geben Ihnen erste Hinweise, wie viel die einzelnen Maßnahmen je Sanierungsintensität kosten, wie viel Energie dadurch im Vergleich zum Ursprungszustand eingespart wird, wie viele CO_2-Emissionen vermieden werden und um wie viel die Energiekosten durch die Umsetzung gesenkt werden. Als Richtwert zum Vorgehen sollten Sie sich zusätzlich an folgenden Punkten orientieren:

Wärmeerzeuger zuletzt	Vor dem Austausch des Wärmeerzeugers sollten zuerst die Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle vorgenommen werden, da hierdurch der Energiebedarf sinkt und eine neue Anlage mit einer passenden, kleineren Leistung ausgelegt werden kann. Die Anlage wird somit zum einen günstiger und kann zum anderen durch eine bedarfsgerechte Einstellung Energieverluste verhindern.
Wand besser dämmen als Fenster	Wenn Sie nur die Fenster austauschen wollen, ohne die Fassade zu dämmen, beachten Sie, dass aus bauphysikalischen Gründen die Fenster energetisch nicht besser als die alten Wände sein dürfen, da ansonsten Schimmel an den Wänden entstehen kann!
Mit geringinvestiven Maßnahmen beginnen	Im Verhältnis kostengünstige Maßnahmen wie die Dämmung der obersten Geschossdecke oder die Dämmung der Kellerdecke von unten sind bauphysikalisch problemlos als erstes durchführbar.
Instandhaltung = Sowiesokosten	Achten Sie auf erforderliche Instandhaltungsmaßnahmen an Ihrem Gebäude, wie z.B. einem Fassadenanstrich. Bei einer Kombination mit energetischen Sanierungsmaßnahmen lässt sich die Investitionssumme durch „Sowiesokosten“ der Instandhaltung erheblich reduzieren.

3.3 SO STARTEN SIE IHRE SANIERUNG

- **Erster Schritt:**

Kontaktaufnahme mit einem „Energieeffizienzexperten“, der Sie bei der Planung und anschließenden Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen unterstützt. Eine Baubegleitung durch den „Energieeffizienzexperten“ ist zudem Pflicht bei in Inanspruchnahme der BEG-Programme (nicht bei Einzelmaßnahme Heizungstausch) und wird mit bis zu 50% der Kosten (Zuschuss Baubegleitung, Programmnummer 431) gefördert. Einen passenden „Energieeffizienzexperten“ finden Sie in der Liste der Deutschen Energie-Agentur (dena) unter: www.energie-effizienz-experten.de .

- **Zweiter Schritt:**

Fördermittel und Finanzierung sichern, durch Beantragung von Fördermitteln vor der Umsetzung der Maßnahme. Der Energieeffizienzexperte unterstützt hierbei.

- **Dritter Schritt:**

Umsetzen der geplanten Maßnahmen mit erfahrenen Handwerkern (Eigenleistungen sind auch förderfähig, dann allerdings nur das Material, z.B. Dämmstoffplatten).

- **Vierter Schritt:**

Freuen Sie sich auf Ihr „neues“ modernisiertes und sparsames Haus.

- **Ergänzender Hinweis:**

Beauftragen Sie vor der Ausführung von Maßnahmen entsprechende Fachplaner, die Sie bei der Sanierung besonders in bauphysikalischen Fragen beraten. Informieren Sie sich über bundesweite und regionale Förderprogramme. Gerne unterstützen wir Sie bei der Beantragung von Fördermitteln im Rahmen des Sanierungsmanagements der Stadt Soest. Sprechen Sie mit Ihrer Hausbank über mögliche Finanzierungspläne. Holen Sie verschieden Angebote von verschiedenen Banken ein. Überprüfen Sie die Verfügbarkeit von Handwerksbetrieben und holen Sie mehrere Angebote ein. Eine detaillierte Ausschreibung hilft, Angebote zu vergleichen, um die richtige Entscheidung zu treffen. Der Energie-Effizienz-Experte unterstützt Sie bei der Baubegleitung, das kann von der KfW gefördert werden. Die KfW übernimmt 50% der Kosten bis max. 4.000 Euro. Bei der Baubegleitung wird die Baustelle mehrmals kontrolliert und der Baufortschritt dokumentiert. Der Abschluss der einzelnen Sanierungsarbeiten sollte durch ein Abnahmeprotokoll festgehalten werden. Beobachten Sie nach der Sanierung Ihren Energieverbrauch. Energieeinsparung hängt auch nach der Sanierung vom Nutzerverhalten ab.

3.4 FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Vor Durchführung einer energetischen Sanierungsmaßnahme sollte ein BAFA geförderter individueller Sanierungsfahrplan (iSFP) erstellt werden, um mögliche Potenziale im Bereich der Dämmung des Gebäudes ausfindig zu machen und konkrete Maßnahmen zu erhalten. Der iSFP kann auf Basis eines 80 %-BAFA-Zuschusses durch einen Energie-Effizienz-Experten erstellt werden. Gefördert werden hierbei also 80 % der Energieberatungskosten. Werden einzelne Maßnahmen des iSFP im Rahmen des Förderprogramms Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) umgesetzt, kann die Förderquote um 5 % erhöht werden. Wir empfehlen daher die Erstellung eines BAFA geförderten iSFP vor der Durchführung einer energetischen Sanierungsmaßnahme, um eine höhere Förderquote zu erreichen.

Unterstützungen und Förderungen im Überblick

Fördermöglichkeiten

- *Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM) (Abwicklung über BAFA)*
  - *Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle*
  - *Anlagentechnik (außer Heizung)*
  - *Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)*
  - *Heizungsoptimierung*
  - *Fachplanung und Baubegleitung*

- *Energieeffizient Sanieren – Kredit und/ oder Investitionszuschuss (Abwicklung über KfW und BAFA)*
  - *Zinsgünstiger Kredit für die Komplettsanierung zum Effizienzhaus mit*
  - *Tilgungszuschuss bis zu 25% von 150.000€ je Wohneinheit für die Komplettsanierung zum Effizienzhaus*

Steuerliche Abschreibungen durch ausgewiesenes Sanierungsgebiet

- *Möglichkeit der steuerlichen Abschreibung von Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen nach § 7h 10f und 11a EstG. Wir empfehlen Ihnen hierzu die Rücksprache mit Ihrem Steuerberater.*

Förderprogramme der Stadt Soest

- *Photovoltaikanlagen*
- *Heizungsaustausch*
- *Dämmung des Dachs oder der obersten Geschossdecke*
- *Außenwanddämmung*
- *Innendämmung*
- *Dämmung der Kellerdecke*
- *Erneuerung der Fenster und Außentüren*
- *Klimafreundliche Lüftungsanlage*

Verbraucherzentrale – Gebäudecheck (Zu den Beratungsthemen)

- *Strom sparen*
- *Heizen & Lüften*
- *Förderprogramme*
- *Wechsel des Energieversorgers*

4 ABKÜRZZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
CO_2	Kohlenstoffdioxid
GEG	Gebäudeenergiegesetz
ggf.	gegebenenfalls
h	Stunde
K	Kelvin (Einheit zum Maß von Temperatur)
KfW	KfW Bank (früher: Kreditanstalt für Wiederaufbau)
kWh	Kilowattstunden (Einheit zum Maß von Energie)
m	Meter
m^2	Quadratmeter
PV	Photovoltaik
SV	Sanierungsvariante
TWW	Trinkwarmwasser
W	Watt (Einheit zum Maß von Leistung)
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
WLG	Wärmeleitfähigkeitsgruppe
WP	Wärmepumpe
zzgl.	Zuzüglich

5 BILDNACHWEIS

Titelblatt u. S. 1	Eigene Aufnahme
S. 2	www.energieheld.de
S. 8	Bild 1: www.baustoffwissen.de, Bild 2: www.selbst.de
S. 9	www.hornbach.de
S. 10	Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)
S. 13	www.energiesparen-im-haushalt.de
S. 14	www.energie-kosten-reduzieren.de
S. 15	www.paradigma.de
S. 16	Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.
S. 17	Solardachkataster Kreis Soest