

Hamburger Energiepass für das Gebäude

ABC-Straße 123



Inhaltsverzeichnis

1.	Vorwort	Blatt	3
2.	Datenerfassung Ihres Gebäudes	Blatt	4
3.	Ergebnisse der Energiebilanz	Blatt	5
4.	Einzelergebnisse der Energiebilanz	Blatt	7
	Teilanalyse Dach	Blatt	9
	Teilanalyse Wand	Blatt	10
	Teilanalyse Grund	Blatt	11
	Teilanalyse Fenster	Blatt	12
	Teilanalyse Heizung	Blatt	13
	Teilanalyse Warmwasser	Blatt	14
5.	Anhang		
	Anhang 1: Adressen, Links und Literaturhinweise	Blatt	15
	Anhang 2: Auszüge aus der Hamburgischen Klimaschutzverordnung (HmbKliSchVO)	Blatt	17
	Anhang 3: Unterschiede Hamburger Energiepass - Energieausweis nach EnEV	Blatt	18
	Anhang 4: Bedarfsorientierter Energieausweis nach EnEV (nur bei Wohngebäuden) als Anlage beigefügt		
	Impressum	Blatt	19

Erläuterungen zu den Fachbegriffen

Energiebedarf

Der Energiebedarf wird hier durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzungsverhalten, standardisierte Innentemperatur usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf Q_p

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung.

Endenergiebedarf

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz des Gebäudes und der Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Jahres-Heizwärmebedarf

Die Wärme, die dem Raum zugeführt werden muss, um eine bestimmte Solltemperatur – nach Energieeinsparverordnung für Wohngebäude z.B. 19°C - einzuhalten.

Der Jahres-Heizwärmebedarf in kWh/ Jahr wird berechnet aus den Transmissionswärmeverlusten (Wärme die durch die Bauteile nach außen gelangt) und Lüftungsverlusten (z.B. Fugen und Fensterlüftung) abzüglich solarer und interner Wärmegevinne. Bei diesem Wert fließt nicht die Qualität der Heizungsanlage ein, die Höhe dieses Wertes gibt eher Auskunft darüber, von welcher energetischen Qualität die Gebäudehülle ist, denn je besser diese wird desto niedriger ist der Heizwärmebedarf.

1. Vorwort

Sehr geehrte Hausbesitzerin, sehr geehrter Hausbesitzer,

mit dem Hamburger Energiepass erhalten Sie einen von versierten Fachleuten erstellten Beratungsbericht, der Ihnen wertvolle Informationen liefert über den energetischen Zustand Ihres Gebäudes und die Möglichkeiten, den Energiebedarf zu senken.

Ihnen liegt ein Original oder eine Kopie des Originals vor, wenn rechts oben auf den Seiten eine Energiepassnummer vorhanden ist.

Der Hamburger Energiepass unterstützt Sie bei der Frage „Wie saniere ich mein Gebäude energetisch sinnvoll“. Mit optimaler Wärmedämmung und einer verbesserten Technik der Heizungsanlage lässt sich der jährliche Energiebedarf Ihres Gebäudes deutlich senken.

Der Dreh- und Angelpunkt der Energieanalyse für Ihr Gebäude ist die Ermittlung des **Primärenergiebedarfs, des Endenergiebedarfs und der energetischen Qualität der Gebäudehülle**.

Um Ihr Gebäude mit anderen Gebäuden desselben Typs vergleichen zu können und eine „Energiebilanz“ für Ihr Gebäude zu ziehen, ist ein Vergleichsmaßstab nötig. Dieser Vergleichsmaßstab ist der spezifische Jahres-Primärenergiebedarf, dabei wird der ermittelte jährliche Primärenergiebedarf auf die beheizte Fläche bezogen (nach Energieeinsparverordnung A_N). Die Bewertung bzw. der Vergleich erfolgt dann über die Einstufung ihres Gebäudes auf einer Skala von grün (sehr gut z.B. 0-50 kWh pro m² und Jahr) bis rot (sehr schlecht z.B. 450 kWh pro m² und Jahr und höher).

Ein Schwerpunkt des Hamburger Energiepasses liegt in der Analyse des Wärmeschutzes der Gebäudehülle. Für die energetische Qualität der Gebäudehülle sind die Wärmedämmeigenschaften der hüllenden Flächen, also der Fassade, Fenster, Grundfläche und des Daches entscheidend. Sie hängen von drei Faktoren ganz wesentlich ab:

- von der Konstruktion des jeweiligen Bauteils,
- von der Dicke der verwendeten Baustoffe und
- von der sogenannten „Wärmeleitfähigkeit“ der einzelnen Baustoffe.

Erst wenn man alle Informationen über die Wärmedämmeigenschaften der Baustoffe und der einzelnen Bauteile zusammengetragen hat, lässt sich der **Jahres-Heizwärmebedarf** des gesamten Gebäudes errechnen. Bezieht man dann auch noch die verbesserte Technik der Heizungsanlage mit ein, wird dies über den verbesserten Wert des **Endenergiebedarfs** abgebildet.

Der Hamburger Energiepass macht sinnvolle Vorschläge zur energetischen Verbesserung der Gebäudehülle. Er gibt ferner Auskunft über die Anlagentechnik für Heizung und Warmwasser, indem die technischen Eigenschaften der Heizungsanlage, ihrer Verteilung und das Alter der Anlagentechnik erfasst werden. Es wird berechnet, wie effizient und sparsam der Heizkessel mit dem Primärenergieträger - beispielsweise Gas oder Öl – umgeht. Sie erhalten Hinweise auf die Leistungsmerkmale Ihrer Heizung und können erkennen, worauf Sie bei einer Heizungsmodernisierung achten müssen.

Im Hamburger Energiepass wird zunächst der jetzige Zustand (Ist-Zustand) aufgezeigt, dem zum Vergleich ein Vorschlag zur Energieeinsparung gegenüber gestellt wird. Hamburg fördert die energetische Sanierung bzw. Modernisierung von Wohngebäuden und der Hamburger Energiepass dient dabei als Nachweis für ein energetisch und wirtschaftlich sinnvolles Sanierungskonzept.

Erkundigen Sie sich bitte bei der HAMBURGISCHEN WOHNUNGSBAUKREDITANSTALT oder dem ENERGIEBAUZENTRUM über die aktuellen Fördermöglichkeiten.

Wir wünschen Ihnen eine informative Lektüre

Erläuterungen zu den Fachbegriffen

Beheiztes Volumen (V_e)

Das beheizte Volumen ist jenes Volumen des Gebäudes, welches durch die Heizungsanlage mit Heizenergie versorgt wird. Es wird von der thermischen Hülle begrenzt.

Gebäudenutzfläche A_N

Da der absolute Energiebedarf oder –verbrauch eines Gebäudes von der Größe des Gebäudes abhängt und damit nicht vergleichbar wäre, wird er umgerechnet auf die so genannte Energiebezugsfläche des jeweiligen Gebäudes und damit kann man dann einen Energiebedarf pro m^2 ermitteln und mit anderen Gebäuden vergleichen. Diese Energiebezugsfläche = Gebäudenutzfläche A_N ist eine fiktive Fläche, die sich aus dem beheizten Volumen des Gebäudes errechnet. Wichtig ist zu beachten, dass sich diese Fläche von der sonst üblicherweise angegebenen Wohnfläche unterscheidet.

Gebäudehüllfläche (A)

Die thermische Hüllfläche ist sozusagen die Außenhaut von dem Teil Ihres Gebäudes, das beheizt wird. Sie setzt sich aus den einzelnen Bauteilflächen des Gebäudes zusammen und kann sich natürlich von der Fläche der gesamten Gebäudehülle unterscheiden, wenn Teile des Gebäudes nicht beheizt sind.

A/V-Verhältnis

Das A/V-Verhältnis ist das Verhältnis der wärmeübertragenden Umfassungsfläche – also der Gebäudehülle – zum beheizten Volumen. Dabei kann man sagen, je niedriger dieser Wert ist, desto günstiger ist dies in Bezug auf den Energieverbrauch. Sehr verwinkelte und häufig verspringende Gebäude sind dagegen wenig kompakt und das A/V-Verhältnis ist größer. Die Werteskala beginnt bei ca. 0,2 (große, sehr kompakte Gebäude) und geht bis ca. 1,2 für ein durchschnittliches freistehendes Einfamilienhaus mit Satteldach.

2. Datenerfassung Ihres Gebäudes

Eigentümer

Bernd Mustermann
ABC-Straße 123
22089 Hamburg

untersuchtes Gebäude

ABC-Straße 123
22089 Hamburg

Objektbeschreibung

Gebäudetyp Gesamtgebäude

Baujahr 1921

Allgemeine Grunddaten

	VOR Sanierung	NACH Sanierung
Anzahl Wohn-/Nutzeneinheiten	3	3
beheiztes Volumen (V_e)	1.632 m ³	1.632 m ³
Nutzfläche ($A_N = 0,32 * V_e$, nach EnEV)	522 m ²	522 m ²
beheizte Wohnfläche	440 m ²	440 m ²
Gebäudehüllfläche (A)	1.072 m ²	1.072 m ²
Verhältnis: Hüllfläche zu Volumen (A/V_e)	0,66 1/m	0,66 1/m
Anzahl Vollgeschosse	2	2

Anmerkungen des Beraters zum Objekt:

Anmerkungen

Es ist insgesamt auf die Luftdichtheit der Ausführungen zu achten, insbesondere im Dachbereich.
Ein Blower-Door-Test wurde in die Berechnung mit einbezogen und muss durchgeführt werden, bevor die Innenverkleidung (Gipskarton) aufgebracht wird.

Erläuterungen zu den Fachbegriffen

Jahres-Primärenergiebedarf Q_p

Der Jahres-Primärenergiebedarf ist die Bewertungsgröße für die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes. Hier werden nicht nur die Wärmeverluste des Gebäudes und der gesamten Anlagentechnik im Gebäude berücksichtigt, sondern auch der energetische Aufwand, der benötigt wird, um einen Brennstoff herzustellen und zum Gebäude zu transportieren.

Endenergiebedarf

Der Endenergiebedarf ist der gesamte Energiebedarf eines Wohngebäudes zur Raumheizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Kühlung inklusive der dabei entstehenden Verluste (z.B. über die Leitungen im unbeheizten Keller) und dem Hilfsenergiebedarf (elektrischer Strom für Pumpen etc.) der Anlagentechnik.

Er gibt also an, wie viel Energie in Kilowattstunden dem Gebäude pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche zugeführt werden müssen z.B. in Form von Öl, Gas, Strom oder Fernwärme.

Dieses „Brennstoffäquivalent“ ist der eigentlich relevante Energiebedarf für den Nutzer, weil sich über den Endenergiebedarf und die Brennstoffpreise die ungefähren Energiekosten für ein Gebäude abschätzen lassen (1 Liter Öl ergibt z.B. ca. 10 Kilowattstunden Energie). Bei der Übersichtsrechnung ist allerdings zu bedenken, dass die Berechnung nicht das eigentliche individuelle Verhalten einfließt, sondern zum Vergleich mit anderen Gebäuden standardisierte Bedingungen zugrunde gelegt werden.

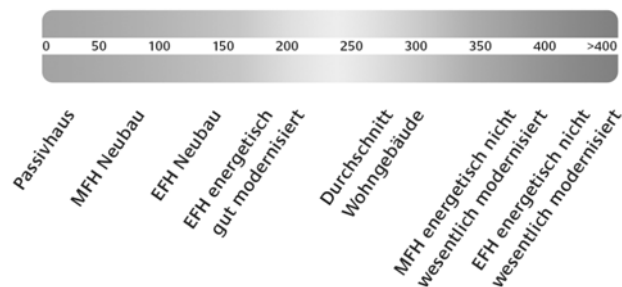
Wert für die energetische Qualität der Gebäudehülle

Spezifischer Transmissionswärmeverlust H'_T

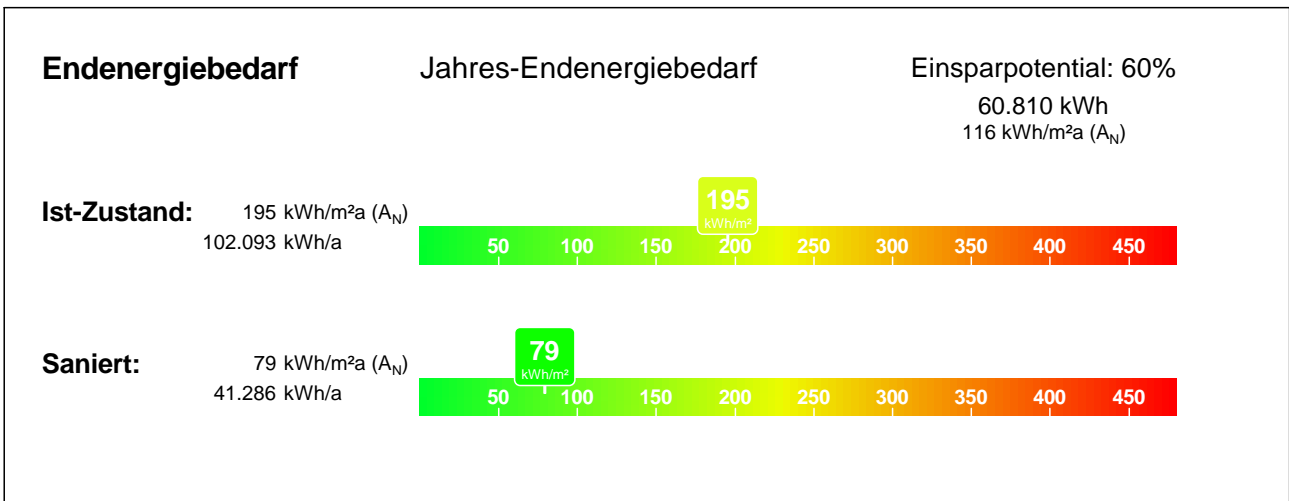
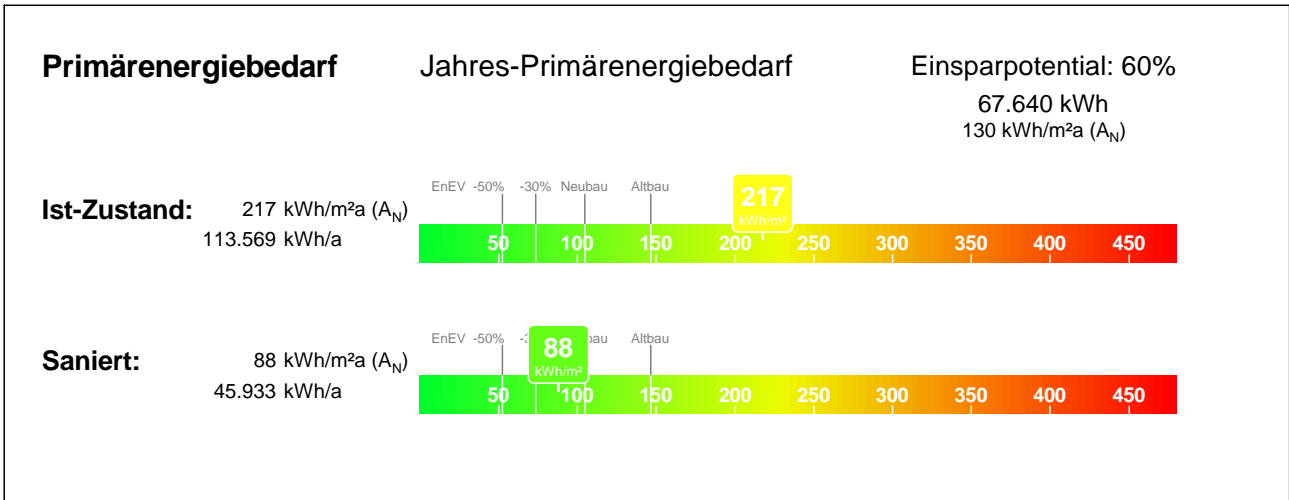
Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (H'_T). Er ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen guten Wärmeschutz.

Um nun diesen Wert zu ermitteln wird durch einen Fachmann die Qualität der Hüllfläche – das sind alle Bauteile, die den beheizten Bereich Ihres Gebäudes begrenzen – festgestellt. Dies erfolgt anhand der zur Verfügung gestellten Unterlagen und auch unter baualterstypischen Annahmen.

Vergleichbare Endenergiebedarfe



3. Ergebnis der Energiebilanz



Primärenergiebedarf

Gebäude Ist-Wert Q _p "	217,46 kWh/(m ² a)
EnEV-Anforderungswert Q _p "	104,58 kWh/(m ² a)
Gebäude saniert Q _p "	87,95 kWh/(m ² a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle

Gebäude Ist-Wert H _T '	0,84 W/(m ² K)
EnEV-Anforderungswert H _T '	0,53 W/(m ² K)
Gebäude saniert H _T '	0,41 W/(m ² K)

Der sanierte Zustand des Gebäudes liegt um 16% unter dem Neubaustandard (bezogen auf den Q_p"-Wert).

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² a) für			Gesamt in kWh/(m ² a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ¹⁾	
Ist-Zustand				
Erdgas E	163,9	30,1		194,0
Strom-Mix			1,5	1,5
Saniert				
Erdgas E	61,4	17,0		78,4
Strom-Mix			0,6	0,6

¹⁾ ggf. einschließlich Kühlung

Erläuterungen zu den Fachbegriffen

Jahres-Heizwärmebedarf Q_h

Die Wärme, die dem Raum zugeführt werden muss, um eine bestimmte Soll-Temperatur - nach Energieeinsparverordnung für Wohngebäude z.B. 19°C - einzuhalten.

Der Jahres-Heizwärmebedarf in kWh/Jahr wird berechnet aus den Transmissionswärmeverlusten (Wärme die durch die Bauteile nach außen gelangt) und Lüftungsverlusten (z.B. Fugen und Fensterlüftung) abzüglich solarer und interner Wärme-gewinne. Bei diesem Wert fließt nicht die Qualität der Heizungs-anlage ein, die Höhe dieses Wertes gibt eher Auskunft darüber, von welcher energetischen Qualität die Gebäudehülle ist, denn je besser diese wird, desto niedriger ist der Heizwärmebedarf.

Anlagenaufwandszahl e_p

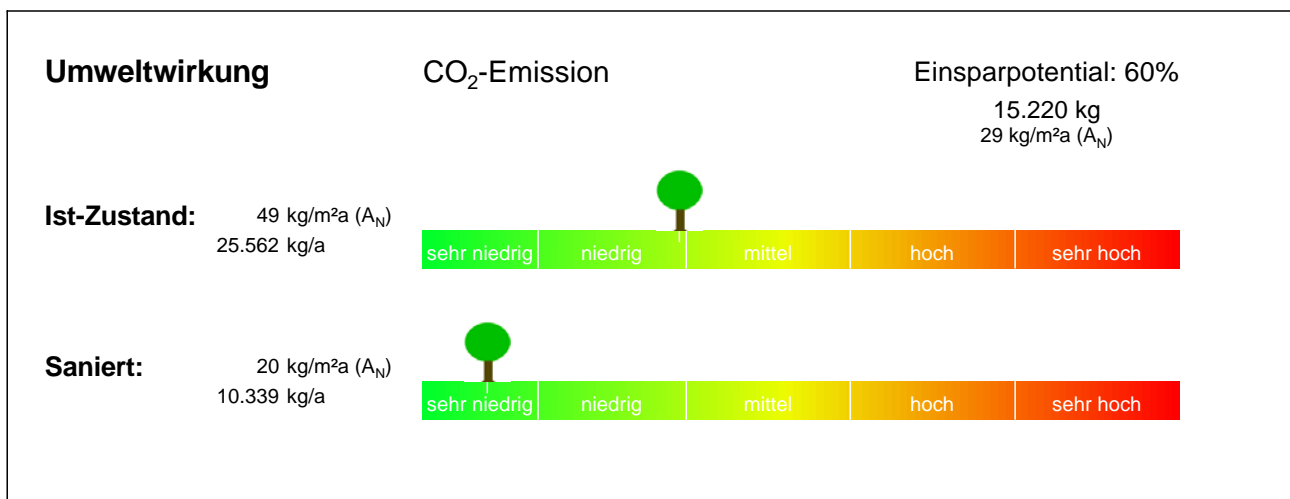
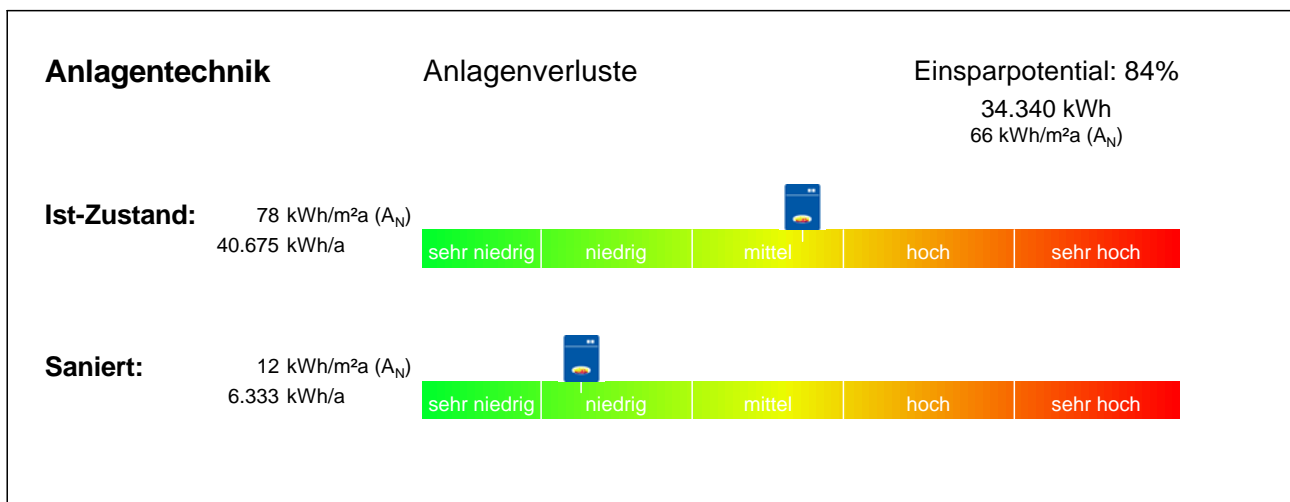
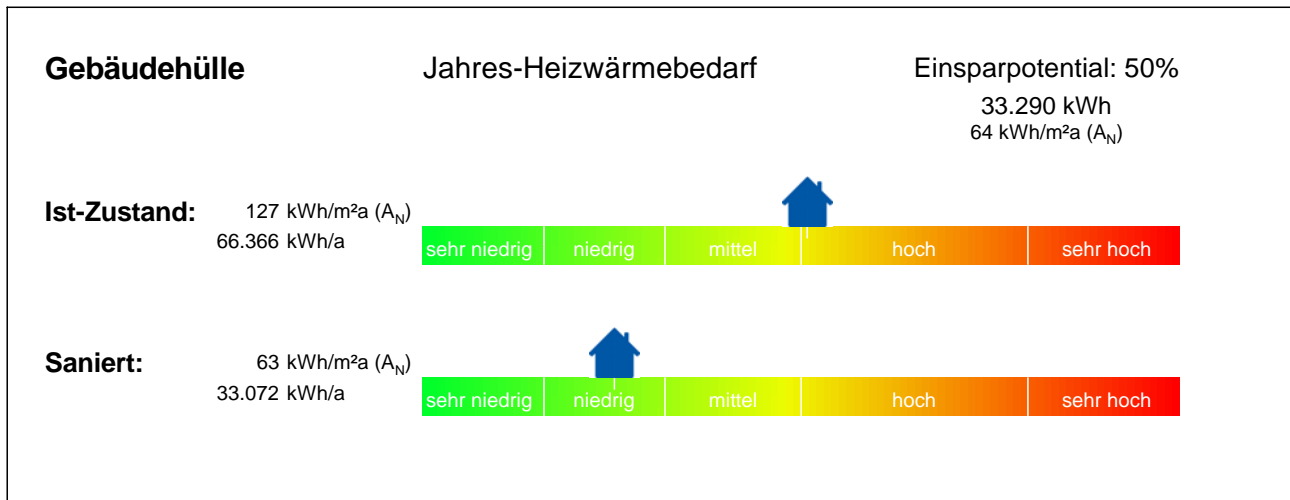
Die Anlagenaufwandszahl kennzeichnet den Wirkungsgrad der Heizungsanlage. Je kleiner die Aufwandszahl, desto effizienter die Anlage. Dabei wird – entsprechend der primärenergetischen Zielsetzung der Energieeinsparverordnung - auch die Art des Brennstoffs durch einen Primärenergieumwandlungsfaktor berücksichtigt.

Kohlendioxid (CO₂)-Emission

Durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen (Erdgas, Erdöl) entsteht Kohlendioxid (CO₂). Diesen Vorgang nennt man CO₂-Emission. Die CO₂-Freisetzung ist für den Treibhauseffekt mitverantwortlich. Je nach Brennstoff fällt die CO₂-Emission unterschiedlich hoch aus. Die CO₂-Emission im Hamburger Energiepass gibt an, wie viel Kohlendioxid durch die Nutzung des Gebäudes vor und nach der Sanierung freigesetzt wird.

Zur Bereitstellung von 10 kWh Heizwärme ist ein Verbrauch von ca. 1 Liter Öl notwendig, mit einer aus der Verbrennung resultierenden Emission von ca. 3 kg CO₂. Beim Einsatz von Gas statt Öl wird für eine Heizwärmeproduktion von 10 kWh ca. 1 m³ Gas benötigt, dessen Verbrennung eine Emission von ca. 2.5 kg CO₂ verursacht.

Bewertung des Gebäudes



Erläuterungen zu den Fachbegriffen

ENERGIEEINSATZ

Innere Quellen (innere Gewinne) Q_i

Durch den Betrieb elektrischer Geräte im Gebäude wird Wärmeenergie freigesetzt. Diese geht in die Energiebilanz über eine Pauschale als interne Gewinne ein. Der Wert ist jedoch ein theoretischer Durchschnittswert und berücksichtigt nicht das individuelle Nutzerverhalten. Bei der Ermittlung für den Hamburger Energiepass wird wie bei der Ermittlung eines Energieausweises nach EnEV mit einer vom Gesetzgeber vorgegebenen Pauschale von 5 W/m^2 gerechnet.

Solare Gewinne Q_s

Die solaren Gewinne sind jene Wärmegewinne, die durch die Sonneneinstrahlung entstehen. Je nach Fensterart sind diese unterschiedlich, da die verschiedenen Verglasungen unterschiedliche Energiedurchlassgrade aufweisen, d.h. unterschiedlich die Wärmestrahlung der Sonne durchlassen. Auch der klimatische Standort spielt eine Rolle.

Hilfenergie

Energie, die von den Pumpen, der Regelung und den Ventilatoren verbraucht wird, die in der Heizungsanlage zur Erzeugung und Verteilung der Wärme benötigt werden.

Endenergie

Der Endenergiebedarf ist der gesamte Energiebedarf eines Wohngebäudes zur Raumheizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Kühlung inklusive der dabei entstehenden Verluste (z.B. über die Leitungen im unbeheizten Keller) und dem Hilfsenergiebedarf (elektrischer Strom für Pumpen etc) der Anlagentechnik. Er gibt also an, wie viel Energie in Kilowattstunden dem Gebäude pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche zugeführt werden müssen z.B. in Form von Öl, Gas, Strom oder Fernwärme.

ENERGIEVERLUSTE

Transmissionswärmeverluste H_T , U-Werte und H'_T

Wärmeenergie, die durch die thermische Hülle – Dach, Decke, Außenwand, Fenster, Keller - des Gebäudes verloren geht, wird als **Transmissionswärmeverlust H_T** bezeichnet (siehe auch: Übersicht der Wärme abgebenden Gebäudeteile).

Die energetische Qualität der Außenbauteile eines Gebäudes wie Außenwände, Dachfläche, Bodenplatte, Fenster etc. wird durch deren **Wärmedurchgangskoeffizient = „U-Wert“** beschrieben. Der „U-Wert“ gibt die Wärmeverluste eines Bauteils pro m^2 an.

Der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene **spezifische Transmissionswärmeverlust H'_T** ist der durchschnittliche U-Wert aller Umfassungsflächen des Gebäudes pro m^2 , wenn die Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außenluft 1 Kelvin beträgt. Er ist also das Maß für die Wärmedämmqualität der gesamten Gebäudehülle. Je kleiner der Wert ist, desto besser ist die mittlere Dämmqualität.

Wärmedurchgangskoeffizient U (U-Wert)

Um Wärme in einem Gebäude zu halten, muss sein beheiztes Volumen möglichst gut gegen die Umgebung gedämmt sein. Der Wärmedurchgangskoeffizient U gibt an, wie viel Wärmeenergie durch 1 Quadratmeter eines Bauteils unter bestimmten festgelegten Bedingungen gelangt, also verloren geht. Die Einheit dieses Wertes lautet $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$. In diesen Wert fließt auch die unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit der Baustoffe ein, z.B. leitet Stahl Wärme sehr viel besser im Gegensatz zu Holzbaustoffen.

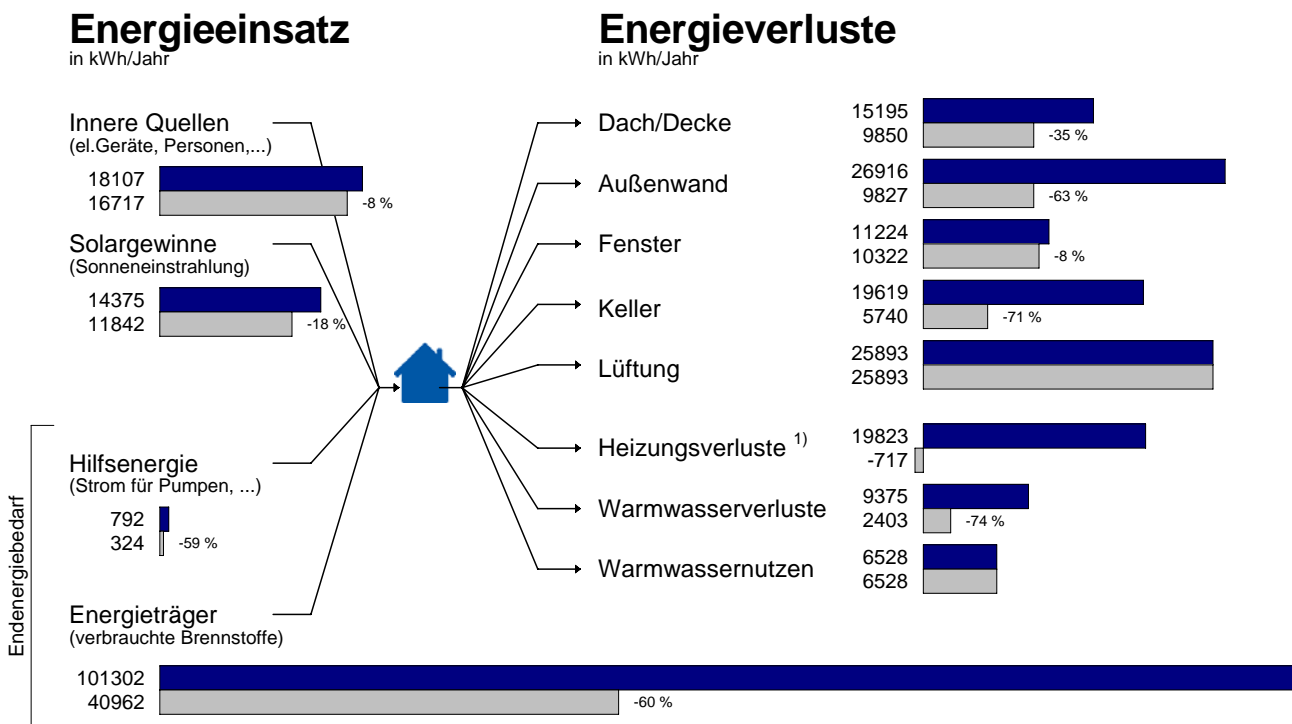
Lüftungswärmeverluste H_v

Lüftungswärmeverluste entstehen durch die natürliche Lüftung – also durch das Öffnen von Fenstern und Türen, aber auch durch Fugen am Gebäude oder an Fenstern (schlechte Dichtungen). Zur Berechnung wird auch hier von einem theoretischen Durchschnittswert ausgegangen, der sicherstellt, dass der hygienisch und für die Erhaltung der Bausubstanz erforderliche Mindestluftaustausch erfolgt, was bedeutet, dass die gesamte Luft in einem Raum alle zwei Stunden ausgetauscht wird – entweder durch eine Lüftungsanlage oder über die Fensterlüftung. Die durch diesen Luftaustausch ebenfalls verlorene Wärme muss dann wieder zugeführt werden. Individuelles Lüftungsverhalten wird durch diesen Wert nicht berücksichtigt.

4. Einzelergebnisse der Energiebilanz

Der Energiebedarf eines Gebäudes ist abhängig vom Wärmeschutz der Gebäudehülle und von der Heizungstechnik. Um die gewünschte Temperatur in den Wohnräumen zu erhalten, müssen die Energieverluste durch einen entsprechenden Energieeinsatz ausgeglichen werden. Die Abbildung zeigt den aktuellen Energieeinsatz und die Energieverluste "heute" (oben) und "nach Umsetzung der Energiesparmaßnahmen" (unten). Aus der Energiebilanz wird deutlich, mit welchen Maßnahmen Sie die größten Einsparungen erzielen können.

Die Berechnung der Energiebilanz erfolgt mit dem Berechnungsverfahren nach EnEV (Energieeinsparverordnung) für die Erstellung von Gebäude-Energiepässen ("EnEV-Berechnung für den Gebäudebestand") mit den Klimadaten für den mittleren Standort Deutschland.



1) Negative Verluste bedeuten Wärmegewinne, z.B. durch eine Solaranlage oder durch eine Wärmepumpe.
Eine Wärmepumpe schöpft Wärme aus der Umwelt und verbraucht dabei weniger Energie als sie an Wärme liefert.

Endenergiebedarf:	102093 kWh/Jahr =	195 kWh/m ² Jahr	
	41286 kWh/Jahr =	79 kWh/m ² Jahr	-60 %
Primärenergiebedarf:	113569 kWh/Jahr =	217 kWh/m ² Jahr	
	45933 kWh/Jahr =	88 kWh/m ² Jahr	-60 %
CO ₂ -Emissionen:	25562 kg/Jahr =	48,9 kg/m ² Jahr	
	10339 kg/Jahr =	19,8 kg/m ² Jahr	-60 %

Erläuterungen zu den Fachbegriffen

Wärmedurchgangskoeffizient U (U-Wert)

Um Wärme in einem Gebäude zu halten, muss sein beheiztes Volumen möglichst gut gegen die Umgebung gedämmt sein. Der Wärmedurchgangskoeffizient U gibt an, wie viel Wärmeenergie durch 1 Quadratmeter eines Bauteils unter bestimmten festgelegten Bedingungen gelangt, also verloren geht. Die Einheit dieses Wertes lautet $W/(m^2K)$. In diesen Wert fließt auch die unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit der Baustoffe ein, z.B. leitet Stahl Wärme sehr viel besser im Gegensatz zu Holzbaustoffen.

Flächenänderungen und negative Einsparungen

Die Einsparung der (Transmissions-)Wärmeverluste ermittelt sich aus den Wärmeverlusten vor Sanierung abzüglich der Wärmeverluste nach Sanierung.

Im Fall einer Umbausituation, z.B. Dachgeschossausbau, ändert sich die thermische Hüllfläche des Gebäudes im Vorher-Nachher-Vergleich. Im Zustand vor Sanierung ist z.B. die oberste Geschossdecke die Trennlinie zwischen beheiztem und unbeheiztem Bereich. Im Zuge des Dachgeschossausbaus entfällt diese eventuell als abgrenzendes Bauteil und im Zustand nach Sanierung sind dann die neuen Dachschrägen die Grenze des beheizten Gebäudes.

Diese neuen Flächen haben (Transmissions-) Wärmeverluste, die es vorher nicht gab und die daher negativ in die Gesamtbilanz des Gebäudes einfließen. Dagegen entstehen im Bereich der obersten Geschossdecke keine Wärmeverluste mehr, da diese nun an den beheizten Dachbereich grenzt. Diese gesamten ehemaligen Verluste gehen als Einsparung in die Bilanz ein.

Gesamtreduzierung der Transmissionswärmeverluste

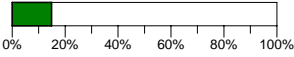

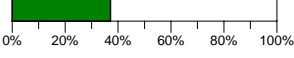
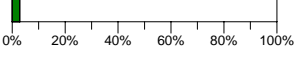
Dieser Wert drückt aus, wie viel Energie pro Jahr durch die Verbesserung der Qualität der Außenbauteile Ihres Gebäudes in der vorgeschlagenen Sanierungsvariante eingespart wird.

Wärmeleitfähigkeit λ

Die Wärmeleitfähigkeit gibt an, wie viel Wärmeenergie durch einen Meter eines bestimmten Baustoffs bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin zwischen Innen- und Außenseite verloren geht. Die Einheit dieses Wertes ist $W/(mK)$.

Übersicht der wärmeabgebenden Gebäudeteile

Anhand der nachfolgenden Tabelle erkennen Sie die Einsparpotentiale der einzelnen Gebäudeteile.

	Typ	Himmelsrichtung - Bezeichnung	Einsparung aus Transmissions- wärmeverlusten [kWh/a]	Fläche		U-Wert		
				Vor Sanierung [m ²]	Nach [m ²]	Vor Sanierung [W/m ² K]	Nach Sanierung [W/m ² K]	
Dach								
Anteil an Gesamteinsparung								
								
DA	N	- Dachfläche	1.329	55,73	55,73	0,40	0,11	
DA	O	- Dachfläche	694	29,61	29,61	0,40	0,11	
DA	O	- Dachfläche Schleppgaube	95	4,00	4,00	0,40	0,11	
DA	S	- Dachfläche	1.628	69,27	69,27	0,40	0,11	
DA	W	- Dachfläche	696	29,61	29,61	0,40	0,11	
DA	W	- Dachfläche Schleppgaube	95	4,00	4,00	0,40	0,11	
DA	O	- Dachfläche, Gaube Tympanon	363	15,44	15,44	0,40	0,11	
DA	W	- Dachfläche, Gaube Tympanon	363	15,44	15,44	0,40	0,11	
DA	S	- Anbau: Dachfläche	-	12,71	12,71	0,31	0,31	
DA	N	- Anbau: Dachfläche	-	12,71	12,71	0,31	0,31	
DA	W	- Anbau: Dachfläche	-	70,39	70,39	0,31	0,31	
DA	O	- Anbau: Dachfläche	-	61,81	61,81	0,31	0,31	
DA		- Anbau: Flachdachteil	224	29,24	29,24	0,22	0,13	
DG	S	- Schleppdachgaubenwand	8	0,80	0,80	0,39	0,27	
DG	O	- Schleppdachgaubenwand	10	1,04	1,04	0,39	0,27	
DG	N	- Schleppdachgaubenwand	8	0,80	0,80	0,39	0,27	
DG	S	- Schleppdachgaubenwand	8	0,80	0,80	0,39	0,27	
DG	W	- Schleppdachgaubenwand	10	1,04	1,04	0,39	0,27	
DG	N	- Schleppdachgaubenwand	0	0,80	0,80	0,39	0,39	
OG		- Oberste Geschossdecke	-	-	-	-	-	
Gesamt			5.532	415,24	415,24			
Wand								
Anteil an Gesamteinsparung								
								
TA	N	- Haupteingangstür	-	2,42	2,42	1,99	1,99	
TA	N	- Eingangstür Anbau	0	2,42	2,42	2,23	2,23	
WA	N	- Außenwand	6.707	71,89	71,89	1,44	0,29	
WA	W	- Außenwand	4.018	43,11	43,11	1,44	0,29	
WA	S	- Außenwand	4.211	45,18	45,18	1,44	0,29	
WA	O	- Außenwand	2.402	25,78	25,78	1,44	0,29	
WA	O	- Anbau: Außenwand	-	44,65	44,65	0,29	0,29	
WA	N	- Anbau: Außenwand	-	12,07	12,07	0,29	0,29	
WA	W	- Anbau: Außenwand	-	9,06	9,06	0,29	0,29	
WA	S	- Anbau: Außenwand	-	28,65	28,65	0,29	0,29	
WE	N	- Keller unbeheizt - Außenwand gegen Erdreich	-	-	-	-	-	
WE	W	- Keller unbeheizt - Außenwand gegen Erdreich	-	-	-	-	-	
WE	S	- Keller unbeheizt - Außenwand gegen Erdreich	-	-	-	-	-	
WE	O	- Keller unbeheizt - Außenwand gegen Erdreich	-	-	-	-	-	
Gesamt			17.338	285,22	285,22			
Grund								
Anteil an Gesamteinsparung								
								
BE		- Keller unbeheizt - Bodenplatte	-	-	-	-	-	
BK		- Kelderdecke, Kriechkeller	11.630	112,20	112,20	1,54	0,12	
BK		- Kelderdecke, unterkellert	2.416	36,10	36,10	1,51	0,24	
BK		- Anbau: Decke gegen Erdreich	-	141,92	141,92	0,41	0,41	
Gesamt			14.046	290,22	290,22			
Fenster								
Anteil an Gesamteinsparung								
								
FA	N	- 2-Scheiben-Isoliervergl. - alter Holzrahmen	182	1,54	1,54	2,69	1,23	
FA	S	- 2-Scheiben-Isoliervergl. - alter Holzrahmen	729	6,16	6,16	2,69	1,23	
FA	O	- Einscheibenvergl. - alter Holzrahmen	19	0,16	0,16	3,14	1,67	
FA	O	- Einscheibenvergl. - alter Holzrahmen	19	0,16	0,16	3,14	1,67	
FA	S	- 2-Scheiben-Isoliervergl. - alter Holzrahmen	123	1,20	1,20	2,69	1,43	
FA	N	- 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen	-	8,76	8,76	1,47	1,47	

Typ	Himmelsrichtung - Bezeichnung	Einsparung aus Transmissions- wärmeverlusten [kWh/a]	Fläche		U-Wert	
			Vor Sanierung [m²]	Nach Sanierung [m²]	Vor Sanierung [W/m²K]	Nach Sanierung [W/m²K]
FA	W - 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen	-	8,14	8,14	1,47	1,47
FA	S - 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen	-	26,95	26,95	1,47	1,47
FA	O - 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen	-	2,60	2,60	1,47	1,47
FA	S - 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen	-	0,27	0,27	1,47	1,47
FA	S - 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen	-	0,27	0,27	1,47	1,47
FA	O - 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen	-	8,58	8,58	1,47	1,47
FA	O - 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen	-	9,35	9,35	1,47	1,47
FA	N - 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen	-	4,29	4,29	1,47	1,47
FA	W - 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen	-	3,00	3,00	1,47	1,47
Gesamt		1.072	81,43	81,43		

Gesamtreduzierung der Transmissionswärmeverluste: 37.987

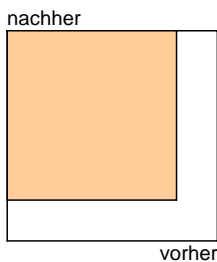
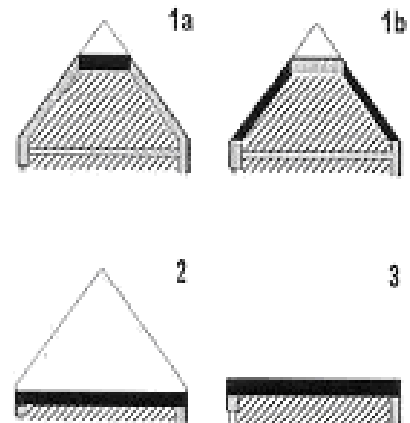
Teilanalyse Dach

Dachbauteile aus energetischer Sicht

Unter dem Sammelbegriff "Dach" sind hier die Bauteile zu verstehen, durch welche die Wärme Ihr Gebäude nach oben verlässt. Energetisch gesehen kann das Dach also auch die letzte Geschossdecke sein, wenn das Dachgeschoss nicht ausgebaut und die Dachfläche darüber nicht gedämmt ist.

In der Abbildung sind unterschiedliche Möglichkeiten dargestellt, was alles ein "Dach" sein kann (schwarz hervorgehoben):

Die Decke unter dem Spitzboden (Abb. 1a) und die Dachschrägen (Abb. 1b) beim ausgebauten Dach, die oberste Geschossdecke unter dem nicht ausgebauten Dach (Abb. 2) und das Flachdach (Abb. 3).



Energieeinsparpotential

Jährliche Wärmeverluste über die Dachbauteile
Ist-Zustand:

15.200 kWh

Jährliche Wärmeverluste über die Dachbauteile
Zustand nach der Sanierung:

9.850 kWh

**Energieeinsparpotential
bei Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen:**

5.350 kWh

**Umweltwirkung:
jährliche Einsparung CO₂**

1.260 kg

Anmerkungen des Beraters zu den Dachbauteilen:

Das Dach ist von außen mit 14 cm Holz aufdoppeln, und mit Zellulose und Mineralwolle zu dämmen. Von innen muss das Dach dann dicht mit OSB-Platten beplankt werden. Diese sind luftdicht zu verkleben.

Es ist darauf zu achten, dass direkt hinter den Dachpfannen eine zirkulierende Luftschicht verbleibt.

Der Dachaufbau scheint aufwändig, garantiert aber auch einen sommerlichen Wärmeschutz, der über Mineralwolle nicht gegeben ist.

Bauteil

DA N - Dachfläche

Bauteilfläche

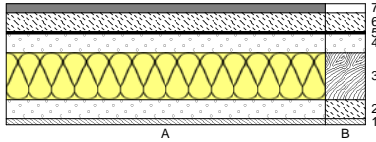
55,73 m²

Ist-Zustand

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

U-Wert = 0,40 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen



A Dämmung / Dach 88,9%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke
- 3 Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)
- 4 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 5 nackte Bitumenbahn (DIN 52129)
- 6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 7 Dachziegelsteine aus Beton nach DIN 12524

B Konstruktion 11,1%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 4 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 5 nackte Bitumenbahn (DIN 52129)
- 6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 7 Dachziegelsteine aus Beton nach DIN 12524

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
-----------------------------	--

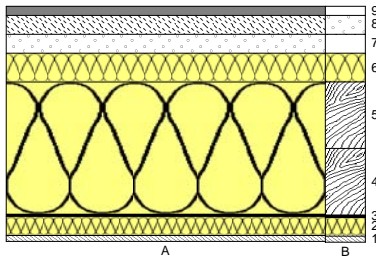
Gesamtdicke : 25,30 cm

Sanierungsvorschlag

Dach von innen mit 14 cm Holz aufdoppeln, mit Zellulose und Mineralwolle dämmen

U-Wert = 0,11 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen



A Dämmung / Dach 88,9%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)
- 3 Siga Maypell Dampfbremse
- 4 Zellulose Einblasdämmung
- 5 Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)
- 6 stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 8 Dachziegelsteine aus Beton nach DIN 12524

B Konstruktion 11,1%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)
- 3 Siga Maypell Dampfbremse
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 6 Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)
- 7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 8 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 9 Dachziegelsteine aus Beton nach DIN 12524

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
-----------------------------	--

Gesamtdicke : 49,30 cm

Bauteil

DA O - Dachfläche

Bauteilfläche

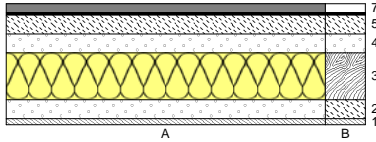
29,61 m²

Ist-Zustand

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

U-Wert = 0,40 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen



A Dämmung / Dach 88,9%

- | Schichtdicke (cm) | Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) |
|-------------------|-----------------------------|
| 1,25 | 0,410 |
| 4,00 | 0,160 |
| 10,00 | 0,040 |
| 4,00 | 0,000 |
| 4,00 | 0,130 |
| 0,05 | 0,170 |
| 2,00 | 1,500 |

B Konstruktion 11,1%

- | Schichtdicke (cm) | Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) |
|-------------------|-----------------------------|
| 1,25 | 0,410 |
| 4,00 | 0,130 |
| 10,00 | 0,130 |
| 4,00 | 0,000 |
| 4,00 | 0,130 |
| 0,05 | 0,170 |
| 2,00 | 1,500 |

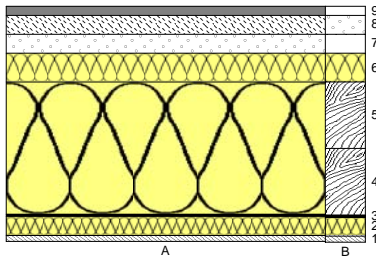
Gesamtdicke : 25,30 cm

Sanierungsvorschlag

Dach von außen mit 14 cm Holz aufdoppeln, mit Zellulose und Mineralwolle dämmen

U-Wert = 0,11 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen



A Dämmung / Dach 88,9%

- | Schichtdicke (cm) | Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) |
|-------------------|-----------------------------|
| 1,25 | 0,410 |
| 4,00 | 0,035 |
| 0,05 | 0,170 |
| 28,00 | 0,040 |
| 6,00 | 0,040 |
| 4,00 | 0,000 |
| 4,00 | 0,130 |
| 2,00 | 1,500 |

B Konstruktion 11,1%

- | Schichtdicke (cm) | Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) |
|-------------------|-----------------------------|
| 1,25 | 0,410 |
| 4,00 | 0,035 |
| 0,05 | 0,170 |
| 14,00 | 0,130 |
| 14,00 | 0,130 |
| 6,00 | 0,040 |
| 4,00 | 0,130 |
| 4,00 | 0,000 |
| 2,00 | 1,500 |

Gesamtdicke : 49,30 cm

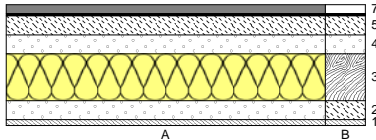
Bauteile

DA	O - Dachfläche Schleppgaube	Bauteilfläche	4,00 m ²
DA	S - Dachfläche		69,27 m ²
DA	W - Dachfläche		29,61 m ²
DA	W - Dachfläche Schleppgaube		4,00 m ²

Gesamtfläche : 106,88 m²

Ist-Zustand

Diese Bauteile besitzen den folgenden Aufbau:

**U-Wert = 0,40 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Dämmung / Dach 88,9%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke
- 3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)
- 4 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 6 nackte Bitumenbahn (DIN 52129)
- 7 Dachziegelsteine aus Beton nach DIN 12524

Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
------------------------	--

1,25	0,410
4,00	0,160
10,00	0,040
4,00	0,000
4,00	0,130
0,05	0,170
2,00	1,500

B Konstruktion 11,1%

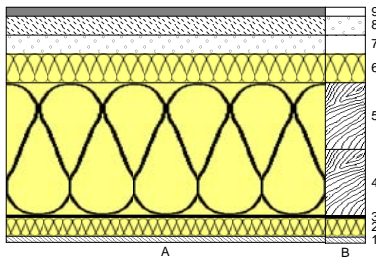
- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 4 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 6 nackte Bitumenbahn (DIN 52129)
- 7 Dachziegelsteine aus Beton nach DIN 12524

1,25	0,410
4,00	0,130
10,00	0,130
4,00	0,000
4,00	0,130
0,05	0,170
2,00	1,500

Gesamtdicke : 25,30 cm

Sanierungsvorschlag

Dach von innen mit 14 cm Holz aufdoppeln, mit Zellulose und Mineralwolle dämmen

**U-Wert = 0,11 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Dämmung / Dach 88,9%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)
- 3 Siga Maypell Dampfbremse
- 4 Zellulose Einblasdämmung
- 5 Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)
- 6 stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 8 Dachziegelsteine aus Beton nach DIN 12524

Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
------------------------	--

1,25	0,410
4,00	0,035
0,05	0,170
28,00	0,040
6,00	0,040
4,00	0,000
4,00	0,130
2,00	1,500

B Konstruktion 11,1%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)
- 3 Siga Maypell Dampfbremse
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 6 Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)
- 7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 8 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 9 Dachziegelsteine aus Beton nach DIN 12524

1,25	0,410
4,00	0,035
0,05	0,170
14,00	0,130
14,00	0,130
6,00	0,040
4,00	0,130
4,00	0,000
2,00	1,500

Gesamtdicke : 49,30 cm

Bauteile

DA O - Dachfläche, Gaube Tympanon
DA W - Dachfläche, Gaube Tympanon

Bauteilfläche

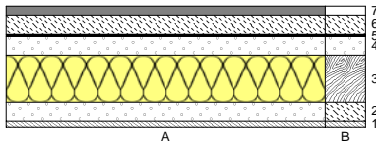
15,44 m²15,44 m²Gesamtfläche : 30,88 m²

Ist-Zustand

Diese Bauteile besitzen den folgenden Aufbau:

U-Wert = 0,40 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen



A Dämmung / Dach 88,9%

- | Schichtdicke s (cm) | Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) |
|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 0,410 |
| 2 | 0,160 |
| 3 | 0,040 |
| 4 | 0,000 |
| 5 | 0,170 |
| 6 | 0,130 |
| 7 | 1,500 |

B Konstruktion 11,1%

- | Schichtdicke s (cm) | Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) |
|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 0,410 |
| 2 | 0,130 |
| 3 | 0,130 |
| 4 | 0,000 |
| 5 | 0,170 |
| 6 | 0,130 |
| 7 | 1,500 |

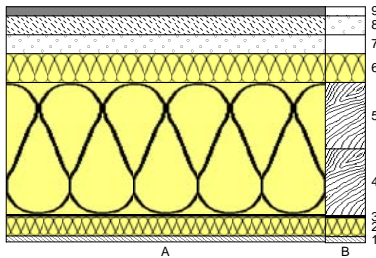
Gesamtdicke : 25,30 cm

Sanierungsvorschlag

Dach von innen mit 14 cm Holz aufdoppeln, mit Zellulose und Mineralwolle dämmen

U-Wert = 0,11 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen



A Dämmung / Dach 88,9%

- | Schichtdicke s (cm) | Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) |
|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 0,410 |
| 2 | 0,035 |
| 3 | 0,170 |
| 4 | 0,040 |
| 5 | 0,040 |
| 6 | 0,000 |
| 7 | 0,130 |
| 8 | 1,500 |

B Konstruktion 11,1%

- | Schichtdicke s (cm) | Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) |
|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 0,410 |
| 2 | 0,035 |
| 3 | 0,170 |
| 4 | 0,130 |
| 5 | 0,130 |
| 6 | 0,040 |
| 7 | 0,130 |
| 8 | 0,000 |
| 9 | 1,500 |

Gesamtdicke : 49,30 cm

Bauteile

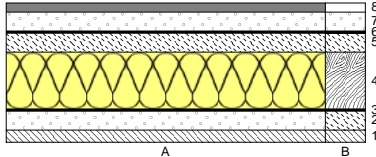
DA	S - Anbau: Dachfläche
DA	N - Anbau: Dachfläche
DA	W - Anbau: Dachfläche
DA	O - Anbau: Dachfläche

Bauteilfläche

12,71 m ²
12,71 m ²
70,39 m ²
61,81 m ²

Gesamtfläche : 157,62 m²**Ist-Zustand**

Diese Bauteile besitzen den folgenden Aufbau:

**U-Wert = 0,31 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Dämmung / Dach 88,9%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke
- 3 PTFE-Folien Dicke > 0,05 mm
- 4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 6 nackte Bitumenbahn (DIN 52129)
- 7 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 8 Dachziegelsteine aus Beton nach DIN 12524

B Konstruktion 11,1%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 PTFE-Folien Dicke > 0,05 mm
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 6 nackte Bitumenbahn (DIN 52129)
- 7 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 8 Dachziegelsteine aus Beton nach DIN 12524

Schicht-
dicke
s (cm) Wärme-
leitzahl
λ (W/mK)

2,50	0,410
4,00	0,160
0,06	0,300
12,00	0,040
4,00	0,130
0,05	0,170
4,00	0,000
2,00	1,500
2,50	0,410
4,00	0,130
0,06	0,300
12,00	0,130
4,00	0,130
0,05	0,170
4,00	0,000
2,00	1,500

Gesamtdicke : 28,61 cm

Sanierungsvorschlag

- kein Sanierungsvorschlag -

Bauteil

DA Anbau: Flachdachteil

Bauteilfläche

29,24 m²**Ist-Zustand**

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

U-Wert = 0,22 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Konstruktionsholz 8,2%

- 1 Gipsputz ohne Zuschlag
- 2 Holzwolle-Leichtbauplatten (WLG 070)
- 3 Sparschalung
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 6 Bitumendachbahn (DIN 52128)

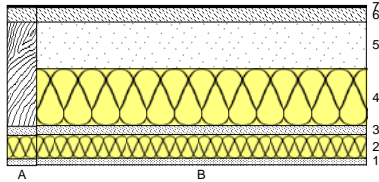
B Dämmung 91,8%

- 1 Gipsputz ohne Zuschlag
- 2 Holzwolle-Leichtbauplatten (WLG 070)
- 3 Sparschalung
- 4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)
- 5 schwach belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke
- 6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 7 Bitumendachbahn (DIN 52128)

Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
---------------------	-----------------------------

1,50	0,510
5,00	0,070
2,00	0,090
22,00	0,130
3,00	0,130
0,50	0,170

Gesamtdicke : 34,00 cm

**Sanierungsvorschlag**

Aufdachdämmung 20 cm XPS mit neuer Abdichtung

U-Wert = 0,13 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Konstruktionsholz 8,2%

- 1 Gipsputz ohne Zuschlag
- 2 Holzwolle-Leichtbauplatten (WLG 070)
- 3 Sparschalung
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 6 Bitumendachbahn (DIN 52128)
- 7 PS-Extruderschäum (Umkehrdach/Perimeter) (WLG 030 - Brl. Z-23.4-101.1 94)
- 8 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0K)

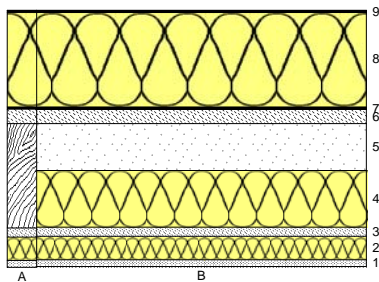
B Dämmung 91,8%

- 1 Gipsputz ohne Zuschlag
- 2 Holzwolle-Leichtbauplatten (WLG 070)
- 3 Sparschalung
- 4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)
- 5 schwach belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke
- 6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 7 Bitumendachbahn (DIN 52128)
- 8 PS-Extruderschäum (Umkehrdach/Perimeter) (WLG 030 - Brl. Z-23.4-101.1 94)
- 9 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0K)

Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
---------------------	-----------------------------

1,50	0,510
5,00	0,070
2,00	0,090
22,00	0,130
3,00	0,130
0,50	0,170
20,00	0,030
0,50	0,200

Gesamtdicke : 54,50 cm



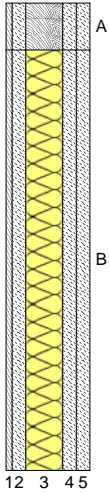
Bauteil

DG S - Schleppdachgaubenwand

Bauteilfläche

0,80 m²**Ist-Zustand**

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

**U-Wert = 0,39 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Konstruktion 10,0%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)

B Dämmung 90,0%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)

Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,130
3,00	0,130
3,00	0,130

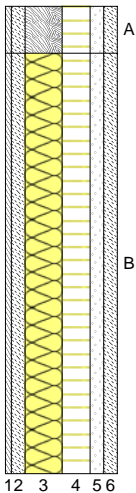
1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,130
3,00	0,130
3,00	0,130

1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,040
3,00	0,130
3,00	0,130

Gesamtdicke : 18,25 cm

Sanierungsvorschlag

Aufdoppeln der Konstruktion von außen mit 6 cm Holzfaserdämmplatte WLG 040

**U-Wert = 0,27 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Konstruktion 10,0%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 4 Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)
- 5 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)

B Dämmung 90,0%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)
- 4 Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)
- 5 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)
- 6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)

Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,130
6,00	0,040
3,00	0,000
3,00	0,130

1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,040
6,00	0,040
3,00	0,000
3,00	0,130

1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,040
6,00	0,040
3,00	0,000
3,00	0,130

Gesamtdicke : 24,25 cm

Bauteile

DG	O - Schleppdachgaubenwand
DG	N - Schleppdachgaubenwand
DG	S - Schleppdachgaubenwand
DG	W - Schleppdachgaubenwand

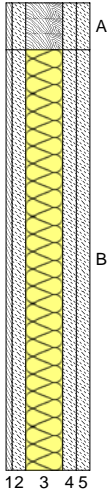
Bauteilfläche

1,04 m ²
0,80 m ²
0,80 m ²
1,04 m ²

Gesamtfläche : 3,68 m²

Ist-Zustand

Diese Bauteile besitzen den folgenden Aufbau:

**U-Wert = 0,39 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Konstruktion 10,0%

1	Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m ³)	1,25	0,410
2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	3,00	0,130
3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	8,00	0,130
4	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	3,00	0,130
5	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	3,00	0,130

B Dämmung 90,0%

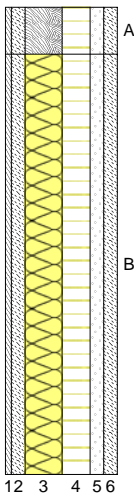
1	Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m ³)	1,25	0,410
2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	3,00	0,130
3	Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)	8,00	0,040
4	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	3,00	0,130
5	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	3,00	0,130

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,130
3,00	0,130
3,00	0,130
1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,040
3,00	0,130
3,00	0,130

Gesamtdicke : 18,25 cm

Sanierungsvorschlag

Aufdoppeln der Konstruktion von außen mit 6 cm Holzfaserdämmplatte WLG 040

**U-Wert = 0,27 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Konstruktion 10,0%

1	Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m ³)	1,25	0,410
2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	3,00	0,130
3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	8,00	0,130
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)	6,00	0,040
5	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	0,000
6	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	3,00	0,130

B Dämmung 90,0%

1	Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m ³)	1,25	0,410
2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	3,00	0,130
3	Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)	8,00	0,040
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)	6,00	0,040
5	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	0,000
6	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	3,00	0,130

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,130
6,00	0,040
3,00	0,000
3,00	0,130
1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,040
6,00	0,040
3,00	0,000
3,00	0,130

Gesamtdicke : 24,25 cm

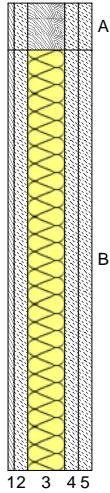
Bauteil

DG N - Schleppdachgaubenwand

Bauteilfläche

0,80 m²**Ist-Zustand**

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

**U-Wert = 0,39 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Konstruktion 10,0%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)

B Dämmung 90,0%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)

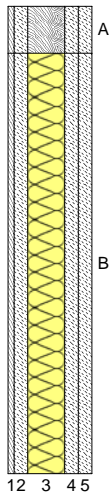
Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,130
3,00	0,130
3,00	0,130

1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,040
3,00	0,130
3,00	0,130

Gesamtdicke : 18,25 cm

Sanierungsvorschlag

Aufdoppeln der Konstruktion von außen mit 6 cm Holzfaserdämmplatte WLG 040

**U-Wert = 0,39 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Konstruktion 10,0%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)

B Dämmung 90,0%

- 1 Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 900 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)

Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,130
3,00	0,130
3,00	0,130

1,25	0,410
3,00	0,130
8,00	0,040
3,00	0,130
3,00	0,130

Gesamtdicke : 18,25 cm

Bauteil

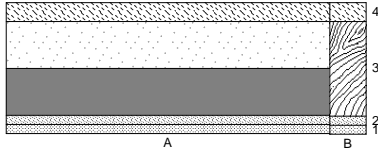
OG Oberste Geschossdecke

Bauteilfläche
148,30 m²**Ist-Zustand**

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

U-Wert = 0,72 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen



A Gefach gefüllt 90,0%

- 1 Leichtputz (< 1000 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Bims Kies (lose Schüttung, abgedeckt)
- 4 ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke
- 5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)

B Konstruktion 10,0%

- 1 Leichtputz (< 1000 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
2,00	0,380
2,00	0,130
10,00	0,190
10,00	0,160
4,00	0,130

Gesamtdicke : 28,00 cm

Sanierungsvorschlag

- Nach Sanierung kein Bestandteil der wärmeabgebenden Gebäudehülle -
- kein Sanierungsvorschlag -

Hinweise

Für dieses Bauteil machen wir keinen Sanierungsvorschlag, da es nicht Bestandteil der thermischen Hülle ist.

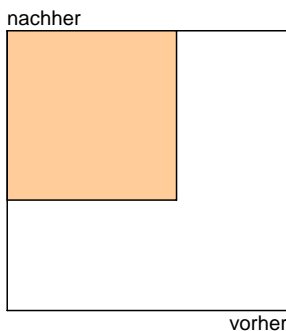
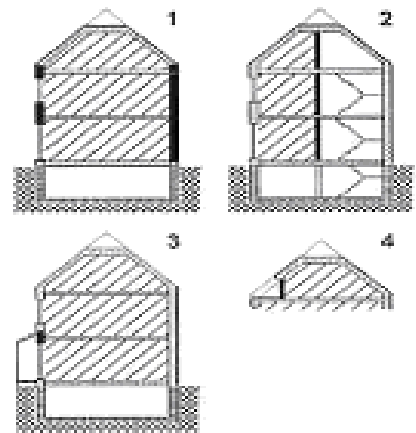
Teilanalyse Wände

Wandbauteile aus energetischer Sicht

Unter "Wände" sind zunächst einmal alle Wände zu verstehen, die Ihr Gebäude nach vorne, nach hinten und zur Seite gegen die Außenluft abgrenzen (Abb. 1).

Darüber hinaus zählen auch solche Wände dazu, die beheizte Räume gegen unbeheizte Räume abgrenzen. Das können zum Beispiel Wände zu Treppenhäusern (Abb. 2), zu unbeheizten Wintergärten (Abb. 3) oder die Abseitenwände im Dach (Abb. 4) sein.

Genauso zu betrachten sind Innenwände in teilbeheizten Kellern, welche die beheizten Räume von den unbeheizten abgrenzen.



Energieeinsparpotential

Jährliche Wärmeverluste über die Wandbauteile
Ist-Zustand:

26.920 kWh

Jährliche Wärmeverluste über die Wandbauteile
Zustand nach der Sanierung:

9.830 kWh

**Energieeinsparpotential
bei Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen:**

17.090 kWh

**Umweltwirkung:
jährliche Einsparung CO₂**

4.020 kg

Anmerkungen des Beraters zu den Wandbauteilen:

Beim Neubauteil erfolgen keine Maßnahmen, da das Bauteil ein Neubauteil ist und gut genug gedämmt ist. Ein WDVS wäre zu empfehlen.
Bei Altbau sollte eine Kerndämmung durch Ausblasen der Hohlschicht mit ca. 10 cm PS-Partikeln erfolgen.

Die Kellerwände müssen nicht gedämmt werden, da sie nicht Bestandteil der Hüllfläche sind.

Bauteil

TA N - Haupteingangstür

Bauteilfläche

2,42 m²**Ist-Zustand**

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

U-Wert = 1,99 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

1 Konstruktionsholz nach EN 12524

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
-----------------------------	--

6,00	0,180
------	-------

Gesamtdicke : 6,00 cm



1

Sanierungsvorschlag

- kein Sanierungsvorschlag -

Bauteil

TA N - Eingangstür Anbau

Bauteilfläche

2,42 m²**Ist-Zustand**

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

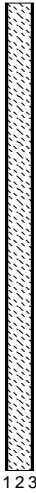
U-Wert = 2,23 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

- 1 Aluminiumlegierungen nach EN 12524
- 2 Konstruktionsholz nach EN 12524
- 3 Aluminiumlegierungen nach EN 12524

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
0,20	160,000
5,00	0,180
0,20	160,000

Gesamtdicke : 5,40 cm

**Sanierungsvorschlag**

- kein Sanierungsvorschlag -

Bauteile

WA N - Außenwand
 WA W - Außenwand
 WA S - Außenwand
 WA O - Außenwand

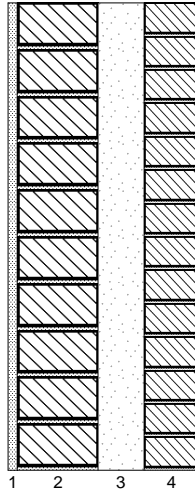
Bauteilfläche

71,89 m²
 43,11 m²
 45,18 m²
 25,78 m²

(alle Flächenangaben abzüglich der Fensteröffnungen)

Gesamtfläche : 185,95 m²**Ist-Zustand**

Diese Bauteile besitzen den folgenden Aufbau:

**U-Wert = 1,44 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

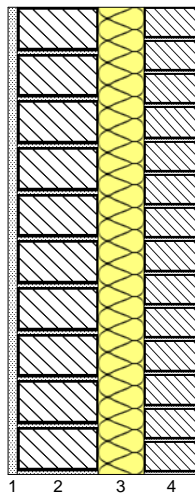
- 1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk
- 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (2000 kg/m³)
- 3 schwach belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke
- 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³)

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
2,00	1,000
17,50	0,960
10,00	0,090
11,50	0,810

Gesamtdicke : 41,00 cm

Sanierungsvorschlag

Kerndämmung mit ca. 10 cm PS-Partikeln, ausblasen der Hohlachicht

**U-Wert = 0,29 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

- 1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk
- 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (2000 kg/m³)
- 3 Polystyrol-Partikelschaum-Granulat (z.B. RigiPerl®035, RigiBead®035)
- 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³)

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
2,00	1,000
17,50	0,960
10,00	0,035
11,50	0,810

Gesamtdicke : 41,00 cm

Bauteile

WA O - Anbau: Außenwand
 WA N - Anbau: Außenwand
 WA W - Anbau: Außenwand
 WA S - Anbau: Außenwand

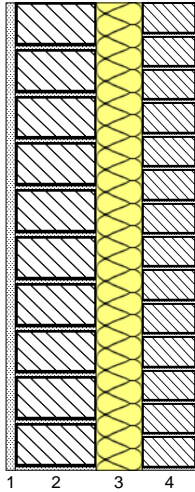
Bauteilfläche

44,65 m²
 12,07 m²
 9,06 m²
 28,65 m²

(alle Flächenangaben abzüglich der Fensteröffnungen)

Gesamtfläche : 94,43 m²**Ist-Zustand**

Diese Bauteile besitzen den folgenden Aufbau:

**U-Wert = 0,29 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

- 1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk
- 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (2000 kg/m³)
- 3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m³)
- 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³)

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
2,00	1,000
17,50	0,960
10,00	0,035
11,50	0,810

Gesamtdicke : 41,00 cm

Sanierungsvorschlag

- kein Sanierungsvorschlag -

Bauteile

WE N - Keller unbeheizt - Außenwand gegen Erdreich
 WE W - Keller unbeheizt - Außenwand gegen Erdreich
 WE S - Keller unbeheizt - Außenwand gegen Erdreich
 WE O - Keller unbeheizt - Außenwand gegen Erdreich

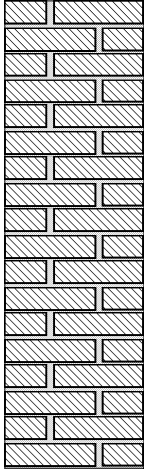
Bauteilfläche

17,36 m²
 10,05 m²
 17,36 m²
 17,36 m²

(alle Flächenangaben abzüglich der Fensteröffnungen)

Gesamtfläche : 62,13 m²**Ist-Zustand**

Diese Bauteile besitzen den folgenden Aufbau:



1

U-Wert = 2,00 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

1 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³)

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
30,00	0,810

Gesamtdicke : 30,00 cm

Sanierungsvorschlag

- Nach Sanierung kein Bestandteil der wärmeabgebenden Gebäudehülle -

- kein Sanierungsvorschlag -

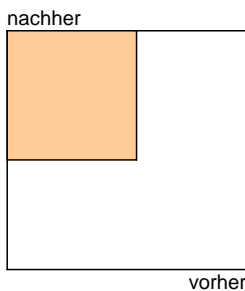
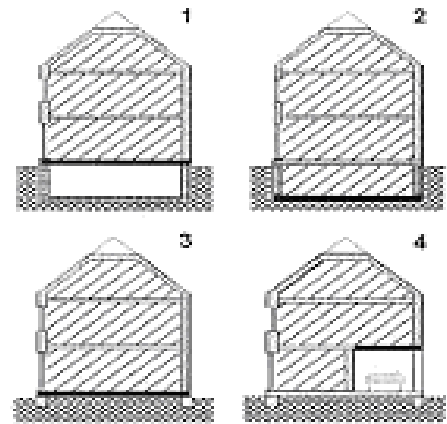
Teilanalyse Grund

Grundbauteile aus energetischer Sicht

Zur "Grundfläche" zählen zunächst alle Bauteile, durch welche die Wärme Ihr Gebäude nach unten verlässt.

Energetisch ist die Kellerdecke dann eine Grundfläche, wenn der Keller unbeheizt ist (Abb. 1). Ist der Keller beheizt, wird der Kellerfußboden (Abb. 2) die "Grundfläche". Hat das Gebäude keinen Keller, bildet der Erdgeschossfußboden die "Grundfläche" (Abb. 3). Weiterhin kann man alle jene Flächen als "Grundfläche" einordnen, die beheizte Räume unten von unbeheizten Räumen oder der Außenluft abgrenzen, wie z.B. Böden oberhalb einer unbeheizten Garage oder einer Durchfahrt (Abb. 4).

Außenwände von beheizten Räumen, die an das Erdreich grenzen, zählen zu den "Wandflächen".



Energieeinsparpotential

Jährliche Wärmeverluste über die Grundbauteile
Ist-Zustand:

19.620 kWh

Jährliche Wärmeverluste über die Grundbauteile
Zustand nach der Sanierung:

5.740 kWh

**Energieeinsparpotential
bei Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen:**

13.880 kWh

**Umweltwirkung:
jährliche Einsparung CO₂**

3.260 kg

Anmerkungen des Beraters zu den Grundbauteilen:

Dämmen mit 20 + 10 cm Mineralwolle von der Kaltseite aus, zwischen die Sparren. Als Abschluss ist noch eine Lage 10 cm Mineralwolle als Klemmfiltz zu montieren. Hierfür sollte eine Querlattung angebracht werden. Als Abschluss empfehlen wir eine Unterspannbahn, die an allen Anschlüssen dicht verklebt werden muss, um die Luftdichtheit gewährleisten zu können.

Der begehbare Keller sollte mit 8 cm Polyurethan (WLG 024) von der Kaltseite aus gedämmt werden.

Bauteil

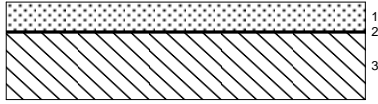
BE Keller unbeheizt - Bodenplatte

Bauteilfläche
36,06 m²**Ist-Zustand**

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

U-Wert = 2,18 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen



- | | | | |
|---|--|-------|-------|
| 1 | Zement-Estrich | 6,00 | 1,400 |
| 2 | Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035) | 0,50 | 0,035 |
| 3 | Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2000 kg/m ³) | 14,00 | 1,350 |

Schicht-	Wärme-
dicke	leitzahl
s (cm)	λ (W/mK)

Gesamtdicke : 20,50 cm

Sanierungsvorschlag

- Nach Sanierung kein Bestandteil der wärmeabgebenden Gebäudehülle -
- kein Sanierungsvorschlag -

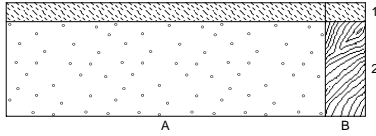
Bauteil

BK Kellerdecke, Kriechkeller

Bauteilfläche

112,20 m²**Ist-Zustand**

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

**U-Wert = 1,54 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Gefach gefüllt 88,9%

Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
4,00	0,130
20,00	0,000

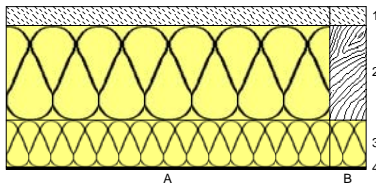
B Konstruktion 11,1%

4,00	0,130
20,00	0,130

Gesamtdicke : 24,00 cm

Sanierungsvorschlag

Dämmen mit 20 cm Mineralwolle von der Kaltseite aus, zwischen die Sparren geklemmt

**U-Wert = 0,12 W/m²K**

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

A Gefach gefüllt 90,0%

Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
4,00	0,130
20,00	0,035
10,00	0,035
0,05	0,050

B Konstruktion 10,0%

4,00	0,130
20,00	0,130
10,00	0,035
0,05	0,050

Gesamtdicke : 34,05 cm

Bauteil

BK Kellerdecke, unterkellert

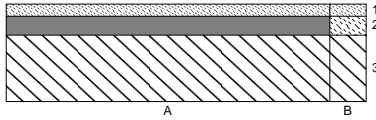
Bauteilfläche

36,10 m²**Ist-Zustand**

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

U-Wert = 1,51 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen



A Gefach mit Schüttung 90,0%

- 1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 2 Sand, Kies, Splitt trocken (lose Schüttung, abgedeckt)
- 3 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)

B Konstruktion 10,0%

- 1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)

Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
2,50	0,130
4,00	0,700
14,00	2,300

2,50 0,130

4,00 0,700

14,00 2,300

2,50 0,130

4,00 0,130

14,00 2,300

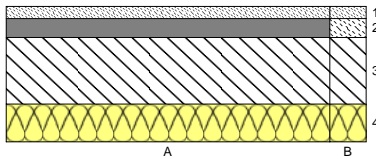
Gesamtdicke : 20,50 cm

Sanierungsvorschlag

Dämmen mit 8 cm Polyurethan von der Kaltseite aus

U-Wert = 0,24 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen



A Gefach mit Schüttung 90,0%

- 1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 2 Lehmabbaustoffe (600 kg/m³)
- 3 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)
- 4 PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 024)

B Konstruktion 10,0%

- 1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 3 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)
- 4 PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 024)

Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)
2,50	0,130
4,00	0,170
14,00	2,300
8,00	0,024

2,50 0,130

4,00 0,170

14,00 2,300

8,00 0,024

2,50 0,130

4,00 0,130

14,00 2,300

8,00 0,024

Gesamtdicke : 28,50 cm

Bauteil

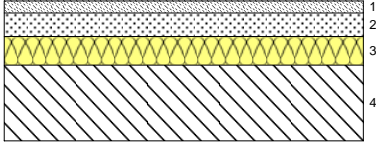
BK Anbau: Decke gegen Erdreich

Bauteilfläche
141,92 m²**Ist-Zustand**

Dieses Bauteil besitzt den folgenden Aufbau:

U-Wert = 0,41 W/m²K

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen



- 1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)
- 2 Zement-Estrich
- 3 Polystyrol PS -Extruderschäum (WLG 030)
- 4 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)

Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
-----------------------------	--

2,50	0,130
5,00	1,400
6,00	0,030
16,00	2,300

Gesamtdicke : 29,50 cm

Sanierungsvorschlag

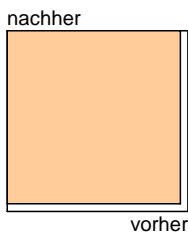
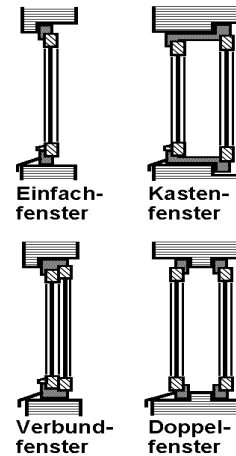
- kein Sanierungsvorschlag -

Teilanalyse Fenster

Fenster aus energetischer Sicht

Unter dem Begriff "Fenster" versteht man aus energetischer Sicht neben dem typischen Fenster auch Fenstertüren und Dachfenster, soweit sie beheizte Räume gegen die Außenluft oder unbeheizte Räume (z.B. Wintergärten) abgrenzen. Das besondere an allen lichtdurchlässigen Bauteilen ist, dass das Gebäude durch sie nicht nur Wärme verliert, sondern auch Solarwärme gewinnt.

Für die Wärmeverluste ist der Dämmwert des Fensterglases und des Rahmens verantwortlich. Der Umfang der Verluste wird auch hier durch den U-Wert beschrieben. Die Wärmegevinne durch Solareinstrahlung hängen ganz wesentlich von der Lichtdurchlässigkeit des Glases (Gesamtenergiedurchlassgrad g), der Größe und der Himmelsrichtung der Fenster ab. Einige Fenstertypen zeigt die nebenstehende Abbildung. Neuerdings werden auch Fenster mit Dreifachverglasung angeboten. Zu technischen Ausführungen und Anforderungen siehe auch die Erläuterungen auf der folgenden Seite.



Energieeinsparpotential

Jährliche Wärmeverluste über die Fensterbauteile
Ist-Zustand:

11.220 kWh

Jährliche Wärmeverluste über die Fensterbauteile
Zustand nach der Sanierung:

10.320 kWh

**Energieeinsparpotential
bei Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen:**

900 kWh

**Umweltwirkung:
jährliche Einsparung CO₂**

210 kg

Anmerkungen des Beraters zu den Fensterbauteilen:

Austausch gegen 2-Scheiben-WS-Vergl. (U: 1,20) - Holzrahmen, neu (U: 1,50) bei den Dachfenstern. Hier ist auch auf dichte Anschlüsse zu achten.

Erläuterungen zu den Fachbegriffen

Wärmedurchgangskoeffizient U_w

Der Wärmedurchgangskoeffizient U_w setzt sich aus den 3 Komponenten U_f – Rahmen, U_g – Verglasung, Ψ – Glasrand zusammen.

U_w kennzeichnet die energetische Qualität eines Fensters. Je kleiner der U_w -Wert ist, desto weniger Wärme geht durch dieses Bauteil verloren.

- $U_w \sim 5,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – Fenster mit Einfachverglasung
- $U_w \sim 2,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – Fenster mit Doppelverglasung
- $U_w < 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – Fenster mit Wärmeschutzverglasung
- $U_w < 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – Fenster mit Dreifachverglasung
- $U_w < 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – Passivhausfenster

Energiedurchlassgrad (g_{\perp} -Wert)

Der Energiedurchlassgrad (g_{\perp} -Wert) gibt den Anteil der einfallenden Sonneneinstrahlung an, der durch die Verglasung in das Rauminnere eines Gebäudes gelangt (solare Gewinne). Ein hoher Gesamtennergiedurchlassgrad bedeutet einen hohen Strahlungsdurchgang durch das Glas, verbunden mit einer hohen Wärmebelastung des Innenraumes (vorteilhaft im Winter, von Nachteil im Sommer).

- g_{\perp} -Wert $\sim 0,85$ – Fenster mit Einfachverglasung
- g_{\perp} -Wert $\sim 0,75$ – Fenster mit Isolierverglasung
- g_{\perp} -Wert $\sim 0,60$ – Fenster mit Wärmeschutzverglasung

Bauteile

FA 2-Scheiben-Isoliervergl. - alter Holzrahmen - N
 FA 2-Scheiben-Isoliervergl. - alter Holzrahmen - S

Bauteilfläche

1,54 m²
 6,16 m²

Gesamtfläche : 7,70 m²**Ist-Zustand**

Diese Bauteile besitzen im aktuellen Zustand die folgenden Eigenschaften:

U_w-Wert = 2,69 W/m²KDurchlassgrad g_l = 0,75**Sanierungsvorschlag**

3-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen

Energetische Fenster-Ausstattung und Zustand nach der Sanierung:

U_w-Wert = 1,23 W/m²KDurchlassgrad g_l = 0,50**Hinweise**Gemäß EnEV₂₀₀₇ geforderter U_{max}-Wert: 1,70 W/m²K.**Bauteile**

FA Einscheibenvergl. - alter Holzrahmen - O
 FA Einscheibenvergl. - alter Holzrahmen - O

Bauteilfläche

0,16 m²
 0,16 m²

Gesamtfläche : 0,32 m²**Ist-Zustand**

Diese Bauteile besitzen im aktuellen Zustand die folgenden Eigenschaften:

U_w-Wert = 3,14 W/m²KDurchlassgrad g_l = 0,87**Sanierungsvorschlag**

3-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen

Energetische Fenster-Ausstattung und Zustand nach der Sanierung:

U_w-Wert = 1,67 W/m²KDurchlassgrad g_l = 0,50**Hinweise**Gemäß EnEV₂₀₀₇ geforderter U_{max}-Wert: 1,70 W/m²K.

Bauteil

FA 2-Scheiben-Isoliervergl. - alter Holzrahmen - S

Bauteilfläche

1,20 m²**Ist-Zustand**

Dieses Bauteil besitzt im aktuellen Zustand die folgenden Eigenschaften:

U_w-Wert = 2,69 W/m²KDurchlassgrad g_l = 0,75**Sanierungsvorschlag**

3-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen

Energetische Fenster-Ausstattung und Zustand nach der Sanierung:

U_w-Wert = 1,43 W/m²KDurchlassgrad g_l = 0,50**Hinweise**Gemäß EnEV₂₀₀₇ geforderter U_{max}-Wert: 1,70 W/m²K.**Bauteile**

FA	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen - N
FA	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen - W
FA	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen - S
FA	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen - O

Bauteilfläche

8,76 m²8,14 m²26,95 m²2,60 m²Gesamtfläche : 46,45 m²**Ist-Zustand**

Diese Bauteile besitzen im aktuellen Zustand die folgenden Eigenschaften:

U_w-Wert = 1,47 W/m²KDurchlassgrad g_l = 0,60**Sanierungsvorschlag**

- kein Sanierungsvorschlag -

HinweiseGemäß EnEV₂₀₀₇ geforderter U_{max}-Wert: 1,70 W/m²K.

Bauteile

	Bauteilfläche
FA 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen - S	0,27 m ²
FA 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen - S	0,27 m ²
FA 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen - O	8,58 m ²
FA 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen - O	9,35 m ²
FA 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen - N	4,29 m ²
FA 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - neuer Holzrahmen - W	3,00 m ²

Gesamtfläche : 25,76 m²**Ist-Zustand**

Diese Bauteile besitzen im aktuellen Zustand die folgenden Eigenschaften:

U_w-Wert = 1,47 W/m²KDurchlassgrad g_l = 0,60**Sanierungsvorschlag**

- kein Sanierungsvorschlag -

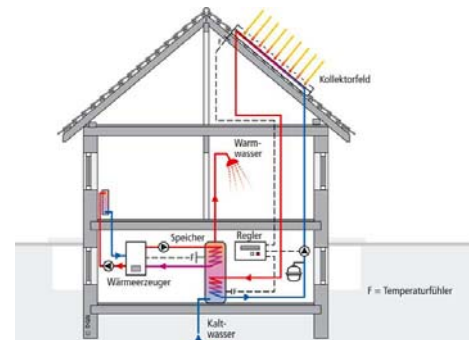
HinweiseGemäß EnEV₂₀₀₇ geforderter U_{max}-Wert: 1,70 W/m²K.

Teilanalyse Heizungsanlage

Heizungsanlage aus energetischer Sicht

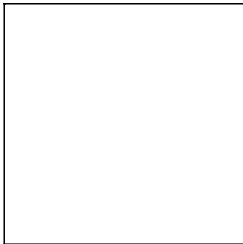
Unter dem Punkt "Heizungsanlage" werden alle Verluste betrachtet, die in den Prozess-Schritten zur Erzeugung, ggf. Speicherung, Verteilung und Übergabe der Heizungswärme anfallen. Achten Sie auf eine hohe Effizienz des Wärmeerzeugers, eine gute Dämmung aller Komponenten zur Wärmeverteilung und -speicherung und auf eine effektiv arbeitende Temperaturregelung. Eine Solaranlage kann die überall kostenlos zur Verfügung stehende Sonnenenergie nutzen.

Wird nur das Gebäude saniert und bleibt die Heizungsanlage unverändert, so werden in der Regel auch die Heizungsverluste reduziert, da die Heizungsanlage dem Gebäude nur noch eine geringere Wärmemenge zur Verfügung stellen muss.



Quelle: DGS Leitfaden Solarthermische Anlagen

nachher



vorher

Energieeinsparpotential

Jährliche Wärmeverluste der Heizungsanlage
Ist-Zustand:

19.820 kWh

Jährliche Wärmeverluste der Heizungsanlage
Zustand nach nach der Sanierung:

-720 kWh

Energieeinsparpotential

bei Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen:

20.540 kWh

Umweltwirkung:
jährliche Einsparung CO₂

4.830 kg

Anmerkungen des Beraters zur Heizungsanlage:

Der Heizkessel sollte sofort gegen einen Brennwertkessel eingetauscht werden.

Alle Warmwasser und Heizungswasser führenden Leitungen sind mit mindestens 100% zu dämmen, d.h. Außendurchmesser der Leitungen muss der Dämmschichtdicke entsprechen.

Bei der Berechnung ist das Aufstellen eines Kaminofens zur Beheizung mit eingeflossen. Der Kaminofen sollte mit ausreichend trockenem Kaminholz (< 10% Holzfeuchte) befeuert werden.

Erläuterungen zu den Fachbegriffen

Nachrüstung von Wärmedämmung und Anlagentechnik

Die Energieeinsparverordnung fordert unter bestimmten Voraussetzungen die Außerbetriebnahme alter Heizkessel und die Wärmedämmung zugänglicher Verteilungen außerhalb beheizter Räume. Diese Maßnahmen sind auch unabhängig von baulichen Unterhaltungsmaßnahmen nachzurüsten.

Hydraulischer Abgleich von Heizsystemen

Ein hydraulischer Abgleich des Heizungssystems sorgt für bedarfsgerechte gleichmäßige Durchströmung der Heizungsanlage. Viele Heizungssysteme arbeiten bei niedrigen Rücklauftemperaturen effizienter, das spart Betriebskosten.

Jeder Heizkörper bekommt die Heizwassermenge, die seiner Leistung entspricht. Strömungsgeräusche im Rohrsystem werden verhindert bzw. verschwinden. Der Abgleich wird durch die korrekte Einstellung der Strangreguliertventile vorgenommen. Das setzt voraus, dass die Ventile voreinstellbar sind. Zusätzlich kann eine drehzahlgeregelte Pumpe eingebaut werden.

Auch bei bestehenden Gebäuden führt der hydraulische Abgleich zu Energieeinsparungen.

Umwälzpumpe

Elektrisch betriebene Heizungsumwälzpumpen haben die Aufgabe, den Umtrieb des Heizungswassers zu gewährleisten. Heute werden meist elektronisch geregelte Pumpen mit unterschiedlichen Drehzahlen verwendet, die sich dem betriebsbedingten Förderbedarf selbständig anpassen können. Mit einem Tausch der alten Umwälzpumpe gegen eine leistungsgezielte Pumpe, können Sie daher Energie sparen.

Thermostatventile 2K oder 1K

Thermostatventile sind dazu da, selbstständig, raumweise die Temperatur im Raum zu regeln. Wann das Ventil öffnet, wird über den Auslegungsproportionalbereich bestimmt. Für einen Raum mit 20° C liegt der Öffnungspunkt bei einer Regeldifferenz von 1 K bei 21° C bzw. bei 22° C für den Fall, dass die Regeldifferenz 2 K beträgt.

Fernwärme-Heizung

Hamburg hat mehrere Nah- und Fernwärmenetze, die in vielen Stadtteilen mit dichter Bebauung Anschlussmöglichkeiten bieten. Wer Fernwärme einsetzt, braucht lediglich eine „Übergabestation“ und muss sich weder Brennstoff lagern, er braucht auch keinen Schornstein und häufig kümmern sich die jeweiligen Fernwärmeerzeuger um die Wartung der Anlage. Liegt eine Fernwärmeleitung in der Nähe, ist ein Anschluss problemlos möglich, vorhandene Zentralheizungsanlagen können genutzt werden, es muss lediglich der alte Heizkessel gegen eine Fernwärme-Hausstation ersetzt werden, die auch die zentrale Warmwassererzeugung übernimmt.

Standardkessel, Konstanttemperaturkessel

Standardkessel sind in der Praxis noch häufig anzutreffen, sie heizen zwar noch gut, sind aber technisch überholt, haben einen schlechten Wirkungsgrad und relativ hohe Verluste bei der Erzeugung von Wärme.

Niedertemperatur-Heizkessel

Ein Niedertemperatur-Heizkessel wird im Vergleich zu alten Heizkessel mit wesentlich geringeren Temperaturen (zwischen 75 und minimal 40 Grad) betrieben. Er kann im Gegensatz zu Konstanttemperaturkesseln mit beliebig niedrigen Rücklauftemperaturen betrieben werden. Deshalb hat er geringere Abgas- und Bereitschaftsverluste und einen niedrigeren Brennstoffverbrauch.

Heute ist der Einsatz eines von Außentemperaturfühlers gesetzlich gefordert, so dass die optimale Betriebs-Temperatur für die jeweiligen Wärmeanforderungen eingestellt wird. Eine Optimierung der Anlageneinstellung ist mit geringeren Mitteln möglich.

Brennwert-Heizkessel

Brennwert-Heizkessel stellen eine effektive Generation von Heizgeräten dar. Sie sind vergleichbar mit den Niedertemperatur-Heizkesseln nutzen darüber hinaus auch noch die Wärme, die im Wasserdampf des Abgases steckt. Brennwertgeräte benötigen einen Abfluss für das anfallende Kondensatwasser. Bei Öl-Brennwertgeräten muss das Kondensat neutralisiert werden (Schwefelgehalt). Der Effekt der Brennwerttechnik kommt bei den Heizsystemen besonders zum Tragen, deren Rücklauf-Temperatur möglichst niedrig ist.

Wärmepumpe

Die Wärmepumpe nutzt die Umgebungswärme, die Energiequelle (Wasser, Erde, Luft) wird über einen Kompressor auf ein höheres Temperaturniveau angehoben. Wärmepumpen weisen bei höheren Investitionskosten niedrige Betriebskosten auf. Vorteilhaft ist der Einsatz von Flächenheizungen wie z.B. Fußbodenheizung. Für bestehende Gebäude ist eine Wärmepumpe nur empfehlenswert bei sorgfältiger fachlicher Planung und Beratung.

Pelletsheizung

Pelletsheizungen bieten inzwischen einen komfortablen, vollautomatischen Betrieb, Sie müssen nicht mehr selbst dafür sorgen, dass der Kessel genug Brennmaterial hat. Zur Lagerung der Pellets benötigen Sie ausreichend Platz für einen Sacksilo oder Gewebetank (günstig mit 5 m³ Inhalt), die Pellets werden mit Tanklastwagen angeliefert. Die Tür zum Heiz- und Lageraum sollte als Brandschutztür ausgeführt werden.

Beschreibung der Heizungsanlage

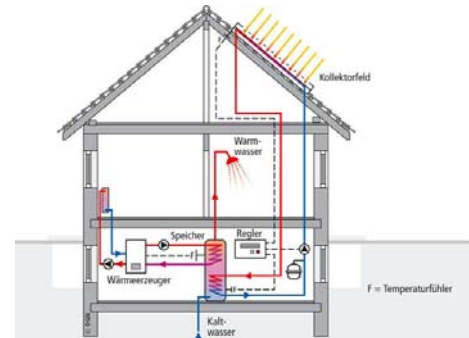
Ist-Zustand	Heizungsanlage im aktuellen Zustand:
Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung Gas-Spezial-Heizkessel - Baujahr vor 1995, 46 kW, Erdgas E
Verteilung	Auslegungstemperaturen 70/55°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregt
Übergabe	freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 2 K
Sanierungsvorschlag	Sanierungsvorschlag für die Heizungsanlage:
Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung Brennwert-Kessel - 22 kW, Erdgas E BRÖTJE - EcoTherm Kompact WBS 22 C
Verteilung	Auslegungstemperaturen 55/45°C Dämmung der Leitungen: doppelte EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregt
Übergabe	freie Heizfläche, Anordnung im Innenwandbereich elektronische Regeleinrichtung mit Optimierungsfunktion
Erzeugung	Dezentrale Wärmeerzeugung Kaminofen - Stückholz

Teilanalyse Warmwasserbereitung

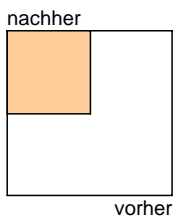
Warmwasserbereitung aus energetischer Sicht

Unter dem Punkt "Warmwasserbereitung" werden alle Verluste betrachtet, die in den Prozess-Schritten zur Erzeugung, Speicherung und Verteilung des Warmwassers anfallen. Achten Sie auf eine hohe Effizienz des Warmwassererzeugers und eine gute Dämmung aller Komponenten zur Warmwasserverteilung und -speicherung.

Eine Solaranlage kann die überall kostenlos zur Verfügung stehende Sonnenenergie nutzen.



Quelle: DGS Leitfaden Solarthermische Anlagen



Energieeinsparpotential

Jährliche Wärmeverluste bei der Warmwasserbereitung
Ist-Zustand: 9.380 kWh

Jährliche Wärmeverluste bei der Warmwasserbereitung
Zustand nach der Sanierung: 2.400 kWh

**Energieeinsparpotential
bei Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen: 6.970 kWh**

**Umweltwirkung:
jährliche Einsparung CO₂ 1.640 kg**

Es muss ein geschlossenes, gut gedämmtes Warmwassersystem aufgebaut werden. Der Speicher sollte überprüft werden, sofern er bestehen bleiben soll. Die Dämmqualität sollte der ENEC 2009 entsprechen. Ansonsten kann man den Speicher auch von außen noch zusätzlich mit Dämmschalen versehen.

Alle Leitungen sind nach ENEC oder besser zu dämmen. Die Heizungspumpen sollten gegen energiesparende, zeitlich und bedarfsabhängig gesteuerte Pumpen ersetzt werden. Eine Zirkulationsleitung sollte nicht eingebaut werden, da diese zu viel Energie kostet. Bei der Berechnung wurde davon ausgegangen, dass diese nicht eingebaut wird.

Die Heizung ist nach Sanierung komplett neu einzustellen. Es ist ein hydraulischer Abgleich vorzunehmen.

Erläuterungen zu den Fachbegriffen

Solare Unterstützung bei der Warmwasserbereitung

Auch in Hamburg scheint die Sonne im Durchschnitt immerhin 1800 Stunden im Jahr – dies reicht für die effiziente Nutzung zur Warmwasserbereitung allemal aus.

Bei heute üblicher Dimensionierung im Ein- und Zweifamilienhaus (pro Person etwa 1,0 bis 1,5 m² Kollektorfläche und ca. 80-100 l Speichervolumen) wird das Trinkwasser im Sommer weitgehend über eine Solaranlage erwärmt.

Die Einbindung eines vorhandenen Trinkwasserspeichers ist nicht zu empfehlen.

Um die Sonnenenergie sinnvoll nutzen zu können, sind drei wesentliche bauliche Faktoren notwendig:

- 1.) ein geeigneter Montageort - vorzugsweise auf dem Dach
- 2.) ein geeigneter Aufstellort für den Solarspeicher
- 3.) eine zentrale Warmwasserbereitung

Jedes Dach mit einer Ausrichtung zwischen Südosten und Südwesten und einer Neigung von 20 bis 50° ist solartechnisch gut nutzbar. Bei einer vorliegenden Verschattung z.B. durch nahestehende, hohe Bäume ist der Einfluss auf den solaren Ertrag im Einzelfall unbedingt zu prüfen.

Eine Baugenehmigung ist in Hamburg außer bei denkmalgeschützten Gebäuden nicht notwendig.

Solare Unterstützung der Heizungsanlage

Der Anteil, den die Solaranlage für die Raumerwärmung beitragen kann, ist sehr viel geringer als bei der Warmwassererzeugung. Es sollte durch einen kompetenten Fachmann vorher ermittelt werden, ob eine Heizungsunterstützung gerade bei bestehenden Gebäuden wirtschaftlich ist.

Für die Auslegung von Kollektorfläche und Speicher lassen sich folgende Richtwerte angeben:

3 m² Flachkollektorfläche pro Person
2 m² Röhrenkollektorfläche pro Person

Speichervolumen:

ca. 50 Liter pro Quadratmeter Flachkollektorfläche
ca. 80 Liter pro Quadratmeter Röhrenkollektorfläche

Tipp:

Insbesondere bei Kombianlagen mit solarer Heizungsunterstützung kommt es in den Sommermonaten zu erhöhten solaren Wärmegevinen. Hierbei bietet es sich an, sowohl den Geschirrspüler wie auch die Waschmaschine an das Warmwassernetz anzuschließen. Dadurch wird die Solaranlage besser genutzt und man spart gleichzeitig elektrische Energie.

Beschreibung der Warmwasserbereitung

Ist-Zustand

Warmwasserbereitung im aktuellen Zustand:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Gas-Spezial-Heizkessel - Baujahr vor 1995, 46 kW, Erdgas E
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 310 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

Sanierungsvorschlag

Sanierungsvorschlag für die Warmwasserbereitung:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 300 Liter, Dämmung nach EnEV BUDERUS - Logalux ST300/4
Verteilung	Dämmung der Leitungen: doppelte EnEV

Anhang 1

Nützliche Hilfen

Anlaufstellen und Internetlinks



**Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Energieabteilung**

Stadthausbrücke 8
20355 Hamburg
Telefon: 040 / 428 45 0
Umwelttelefon: 040 / 34 35 36

www.klima.hamburg.de/
www.hamburg.de/bsu/



Initiative
ARBEIT UND KLIMASCHUTZ

Initiative Arbeit und Klimaschutz

der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Stadthausbrücke 8
20355 Hamburg
Telefon: 040 / 428 28 2967

www.arbeitundklimaschutz.de
www.hamburg.de/arbeitundklimaschutz



**Hamburgische Wohnungsbaukreditanstalt
Zentralstelle für den Hamburger Energiepass**

Besenbinderhof 31
20097 Hamburg
Telefon: 040 / 248 46 0

www.wk-hamburg.de
Mail: info@wk-hamburg.de

ENERGIE | BAU | ZENTRUM

EnergieBauZentrum im ELBCAMPUS

Zum Handwerkszentrum 1
21079 Hamburg
Telefon: 040 / 359 05 822

Mail: energiebauzentrum@elbcampus.de



ELBCAMPUS

Kompetenzzentrum der Handwerkskammer Hamburg
Telefon: 040 / 359 05 - 800
Fax: 040 / 359 05 - 888

www.elbcampus.de



Kreditanstalt für Wiederaufbau

Palmengartenstraße 5-9
60325 Frankfurt am Main
Telefon: 069 / 74 31 0
Fax: 069 / 74 31 29 44
Infocenter KfW Förderbank: 01801/33 55 77

www.kfw-foerderbank.de

Weiterführende Literatur

Dämmen. Heizen. Lüften. Ihr Ratgeber für den effizienten Wärmeschutz Lust auf Sonne - Ihr Ratgeber für die solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung Kontrolliertes Lüften - Ihr Ratgeber für Lüftungsanlagen im Wohnungsbau

Herausgeberin: Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Initiative Arbeit und Klimaschutz
Stadthausbrücke 8, 20355 Hamburg

Kostenlos

Gebäude modernisieren - Energie sparen

Heizkosten senken, Wohnwert steigern, Klima schützen

Dieser Ratgeber zeigt Ihnen die energetischen Schwachstellen in Ihren vier Wänden, hilft bei der Diagnose und bietet Lösungen an. Zahlreiche Abbildungen und Checklisten helfen, die "Energiefresser" im eigenen Haus zu erkennen und zu beseitigen. (Ratgeber A 5, 2. Aufl. 2007)

ca. 13,-- EUR

Wärmedämmung

Vom Keller bis zum Dach

In diesem Ratgeber erfahren Sie alles über mineralische, pflanzliche und synthetische Dämmstoffe. Wir verraten Ihnen, was sie kosten und für welche Teile des Hauses sie geeignet sind. (Ratgeber A 4, 5. Aufl. 2008)

Herausgeberin: Verbraucherzentrale Hamburg
Kirchenallee 22, 20099 Hamburg
www.vzhh.de

ca. 10,-- EUR

Feuchtigkeit und Schimmelbildung in Wohnräumen

Der Ratgeber informiert ausführlich über das Problem Schimmel, klärt auf, wie man Pilze in der Wohnung vermeiden kann und was man tun sollte, wenn der Schimmel sich bereits ausbreitet. Leicht verständlich werden die Faktoren, die zur Schimmelbildung führen können, erläutert. (14. Auflage 2008; 104 Seiten)

Herausgeberin: Verbraucherzentrale Hessen e.V.
Große Friedberger Straße 13-17, 60313 Frankfurt am Main,
Tel.: 01805 - 97 20 10, www.verbraucher-zentrale-hessen.de

ca. 6,-- EUR

Handbuch Bautenschutz und Bausanierung

Schadensursachen, Diagnoseverfahren, Sanierungsmöglichkeiten

Die überarbeitete und erweiterte Neuauflage ist das geeignete Hilfsmittel für Instandsetzungs- und Erhaltungsmaßnahmen. Kompakt und praxisnah informiert das Handbuch über die zehn wichtigsten Arbeitsfelder für den Schutz und die Sanierung der Gebäudehülle.

Herausgeber: Horst Reul, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller
(2007, erarb. u. erw. Aufl. 2007)
ISBN 978-3-481-02162-7, gebunden

69,-- EUR

Altbaumodernisierung im Detail

Konstruktionsempfehlungen

Das praktische Werk vermittelt Ihnen die verschiedenen Bualterungsstufen mit ihren typischen Konstruktionen und möglichen Schadenspunkten.

Herausgeber: Jörg von Böhning, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller
5. Auflage 2005. 250 Seiten mit Abb., gebunden

79,-- EUR

Anhang 2: Auszug aus der Hamburgischen Klimaschutzverordnung (HmbKliSchVO) vom 11.12.2007

Auf Grund von § 6 Absatz 2 sowie § 8 Absatz 1 des Hamburgischen Klimaschutzgesetzes vom 25. Juni 1997 (HmbGVBl. S. 261), zuletzt geändert am 06. Juli 2006 (HmbGVBl. S. 404, 414), wird verordnet:

§ 1

Anwendungsbereich

Unter den Anwendungsbereich dieser Verordnung fallen alle Gebäude im Gebiet der Freien und Hansestadt Hamburg, die dem Geltungsbereich der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519) unterliegen. Soweit im Folgenden auf die EnEV verwiesen wird, bezieht sich der Verweis auf diese Fassung.

§ 4

Anforderungen an bestehende Gebäude

- (1) Soweit bei bestehenden Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden nach § 3 Absatz 1 Satz 1 Änderungen an den in Anlage 3 Nummern 1, 2, 4 und 5 Energieeinsparverordnung genannten Gebäudeteilen durchgeführt werden, dürfen die Wärmedurchgangskoeffizienten der zu erneuernden, zu ersetzenden oder erstmalig einzubauenden Bauteile die nachfolgend genannten Werte nicht überschreiten:

1. Außenwände mit außen aufgebrachtener Wärmedämmung gemäß Anlage 3 Nummer 7 Tabelle 1 Zeile 1 Buchstaben a und b EnEV	0,25 W/(m ² K),
2. Fenster gemäß Anlage 3 Nummer 7 Tabelle 1 Zeile 2 Buchstabe a EnEV	1,40 W/(m ² K),
3. Dächer und Decken, die gegen Außenluft oder unbeheizte Räume grenzen gemäß Anlage 3 Nummer 7 Tabelle 1 Zeile 4 Buchstaben a und b EnEV	0,25 W/(m ² K),
4. Fußböden und Kellerdecken, die nach unten an das Erdreich oder an unbeheizte Räume grenzen gemäß Anlage 3 Nummer 7 Tabelle 1 Zeile 5 Buchstaben a und b EnEV	0,40 W/(m ² K),
- (2) Ist durch die vorhandene Bauteilkonstruktion die mögliche Dämmschichtdicke begrenzt, so gelten die Anforderungen als erfüllt, wenn die nach den Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke eingebaut wird.

§ 5

Befreiungen

- (1) Auf schriftlich begründeten Antrag kann die für die Erteilung von Baugenehmigungen zuständigen Behörde von der Verpflichtung zur Umsetzung einzelner Anforderungen dieser Verordnung befreit werden, soweit die Anforderungen im Einzelfall wegen besonderer Umstände durch unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise zu einer unbilligen Härte führen würden. Eine unbillige Härte liegt insbesondere vor, wenn die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer, bei Anforderungen an bestehende Gebäude innerhalb angemessener Frist, durch die Einsparungen nicht erwirtschaftet werden können.
- (2) Auf schriftlich begründeten Antrag kann, sofern Gründe des Denkmalschutzes oder der Baugestaltung dies erfordern, von den Anforderungen nach §§ 2 bis 4 befreit werden.
- (3) Von den Anforderungen nach § 2 Absatz 4 sowie § 3 Absatz 2 wird auf schriftlich begründeten Antrag abgesehen, wenn der Antragsteller nachweist, dass die Wärmeversorgung des Gebäudes überwiegend auf Basis erneuerbarer Energieträger oder aus der Nutzung eigener Abwärme erfolgt oder der Jahres-Heizwärmebedarf weniger als 15 kWh/(m²a) beträgt. Der Antrag auf Befreiung nach § 3 Abs. 2 ist mit einer Begründung durch einen Bausachverständigen schriftlich zu stellen.

§ 6

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. Juli 2008 in Kraft. Maßgebender Zeitpunkt für die erstmalige Anwendung dieser Verordnung im Rahmen von Zulassungsverfahren ist das Datum des Bauantrags. Die Verordnung gilt für verfahrensfreie Vorhaben, mit deren Ausführung nach dem Inkrafttreten der Verordnung begonnen wird.

Anhang 3

Bedarfs- und verbrauchsorientierte Energieausweise

Zu häufigen Missverständnissen führt die Tatsache, dass man sowohl einen EnergieBEDARF als auch einen EnergieVERBRAUCH ermitteln kann; daher möchten wir Ihnen kurz den Unterschied erklären:

Energiebedarf → Die Angabe eines Energiebedarfs ist sinngemäß auch von Elektrogeräten oder Autos bekannt. Dort wird der Strom- oder der Kraftstoffbedarf unter normierten Randbedingungen auf einem Prüfstand ermittelt.

Bei Gebäuden wird der Energiebedarf rechnerisch ermittelt. Es werden dabei für die Berechnung deutschlandweit einheitliche standardisierte Randbedingungen z.B. für die Klimadaten und das Nutzungsverhalten der Bewohner zugrunde gelegt.

Der tatsächliche Energieverbrauch wird nicht nur durch die jeweilige Klimazone, die Himmelsausrichtung und die reale Verschattung beeinflusst sondern zusätzlich durch das unterschiedliche Heizverhalten oder dem Bedürfnis der Bewohner nach einer individuellen Zimmertemperatur. Insofern können Sie aus den Standardwerten für den Energiebedarf nicht ohne Berücksichtigung der tatsächlichen örtlichen Gegebenheiten und der individuellen Wärmebedürfnisse auf den Energieverbrauch schließen.

Energieverbrauch → Der Energieverbrauch wird unter realen Bedingungen gemessen und spiegelt damit auch das individuelle Nutzerverhalten der Bewohner wieder. Da meist nicht bekannt ist, ob die jetzigen Nutzer konsequente Energiesparer sind, ist ein Rückschluss auf den individuellen Energieverbrauch eines zukünftigen Bewohners in der Regel nur bedingt möglich. Auch die Lebenssituation der Bewohner hat einen großen Einfluss auf den individuellen Energieverbrauch. So hat beispielsweise eine alleinstehende berufstätige Person, die tagsüber nicht zu Hause ist und sparsam heizt einen anderen Energieverbrauch, als eine Familie mit kleinen Kindern und hohem Warmwasserverbrauch.

Mit dem **Hamburger Energiepass** erhalten Sie eine auf Grundlage des EnergieBEDARFs ermittelte Analyse Ihres Gebäudes.

Der Hamburger Energiepass und der Energieausweis nach EnEV

Grundsätzlich wird der Hamburger Energiepass auf Grundlage der in der Energieeinsparverordnung (EnEV) festgelegten Rechenmethoden erstellt. Genauso wie der bedarfsorientierte Energieausweis nach EnEV wird beim Hamburger Energiepass grundsätzlich mit den bundesweit geltenden standardisierten Randbedingungen gerechnet (z.B. standardisierte Klimadaten, d.h. gemittelt Deutschlandklima, definiertes Nutzerverhalten, Innentemperatur 19° C, definierte innere Wärmegewinne etc.).

In Ausnahmefällen kann es sinnvoll sein mit den klimatischen Randbedingungen der Hansestadt Hamburg zu rechnen, dies ist jedoch vorab mit der Zentralstelle für den Hamburger Energiepass (ZHE) im Hause der Hamburgischen Wohnungsbaukreditanstalt abzustimmen. Der so ermittelte „Hamburg-spezifische“ Energiebedarf weicht dann jedoch von den Ergebnissen eines Energieausweises nach EnEV ab.

Der Gesetzgeber hat mit der Energieeinsparverordnung 2007 in der Verordnung Inhalt und Aussehen des gesetzlichen Ausweises als Formblatt definiert und vorgegeben. Dem Hamburger Energiepass liegt daher als Anlage der gesetzlich eingeführte bedarfsorientierte Energieausweis nach EnEV bei. Damit können Sie zusätzlich Fördermittel bei Bundeseinrichtungen wie z.B. der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) beantragen – die die Vorlage dieses Ausweises bei einigen Programmen verlangen.

Impressum

Bearbeiter/-in

GFHF Architekten

Musterstr. 13
23323 Musterstadt

Tel: 01234/12345
Fax: 01234/12346
e-mail: internet@adresse.de

Hamburgische 
Wohnungsbaukreditanstalt

ZENTRALSTELLE FÜR DEN
HAMBURGER ENERGIEPASS

Besenbinderhof 31 - 20097 Hamburg

Tel: 040-24846-0
Fax: 040-24846-432
e-mail: wpass@wk-hamburg.de

Die ZENTRALSTELLE FÜR DEN HAMBURGER ENERGIEPASS bestätigt mit ihrer Unterschrift, die Lizenzierung des o.g. Büros zur Ausstellung eines Hamburger Energiepasses. Die Verantwortung für die ermittelten Daten und vorgeschlagenen Maßnahmen liegen bei der/dem o.g. Bearbeiter/in.

Hamburg, den 04.09.2009