

EFH_A



MFH_A

**IWU**Institut
Wohnen und
Umwelt

EFH



RH



MFH



GMH

Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
Germany

EFH_C



RH_C



MFH_C



GMH_C

Fon: +49(0)6151/2904-0
Fax: +49(0)6151/2904-97info@iwu.de
www.iwu.de

EFH_D



RH_D



MFH_D

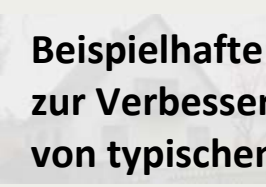


GMH_D

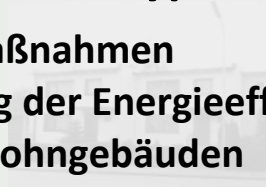


Deutsche Gebäudetypologie

EFH_E



RH_E



MFH_E



GMH_E



Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden

EFH_F



RH_F



MFH_F



GMH_F



erarbeitet im Rahmen des EU-Projekts

„Typology Approach
for Building Stock
Energy Assessment“

mit Förderung durch



EFH_J



RH_J

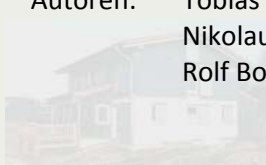


MFH_J

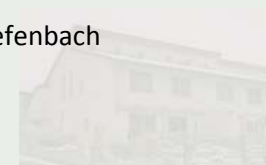


Darmstadt, den 18.11.2011

EFH_J



RH_J



MFH_J

Autoren: Tobias Loga
Nikolaus Diefenbach
Rolf Born

/F

Deutsche Gebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden

Autoren: Tobias Loga
Nikolaus Diefenbach
Rolf Born

Reprotechnik: Reda Hatteh

Darmstadt, den 18.11.2011

ISBN-Nr.: 978-3-941140-21-9

IWU-Bestellnummer: 05/11

183 Seiten

with the support of



Vertrag N°: IEE/08/495

Koordinator: Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt / Germany
Projektlaufzeit: Juni 2009 – Mai 2012

Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation liegt bei den Autoren. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union wieder. Weder die EACI noch die Europäische Kommission übernehmen Verantwortung für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen.

INSTITUT WOHNEN UND UMWELT GMBH
Rheinstraße 65
64295 Darmstadt

Telefon: 06151/2904-0 / Fax: -97

www.iwu.de

Inhalt

1 Einführung	5
2 Wohngebäudetypen	9
2.1 Basis- und Sub-Typen	11
2.2 Energierelevante Merkmale der Gebäudetypen	13
3 Häufigkeiten von Gebäudetypen und Versorgungssystemen	17
3.1 Häufigkeiten von Gebäudetypen	17
3.2 Häufigkeiten von Konstruktionstypen	20
3.3 Restriktionen für den Wärmeschutz.....	20
3.4 Häufigkeiten unterschiedlicher Versorgungssysteme	22
4 Bauliche Maßnahmen zur energetischen Modernisierung.....	24
5 Typische Werte der Energieeffizienz vor und nach Modernisierung	31
5.1 Musterhäuser als Stellvertreter der Gebäudetypen	31
5.2 Beispiel für ein Einfamilienhaus der 60er Jahre (EFH_E)	31
5.3 Beispiel für ein Mehrfamilienhaus der 60er Jahre (MFH_E).....	35
5.4 Energiekennwerte aller Musterhäuser	38
5.5 Weitere Varianten der Wärmeversorgung	41
Anhang A – Literatur	43
Anhang B – Ermittlung der Energiekennwerte	47
B.1 Berechnung von Gebäude-Energiebilanzen gemäß TABULA-Verfahren.....	47
B.2 Rechenblätter für ein Beispielgebäude: MFH_E + Versorgungsvariante 2	55
Anhang C – Tabellenwerte für die Mustergebäude.....	69
C.1 Flächen und U-Werte der Mustergebäude	69
C.2 In den Gebäude-Übersichtsblättern verwendete Wärmeschutzmaßnahmen	71
C.3 Ergebnisse der Energiebilanzberechnung.....	76
Anhang D – Übersichtsblätter der Mustergebäude	83
D.1 Erläuterungen	84
D.2 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Basis-Typen Bestandsgebäude bis Baujahr 1994	87
D.3 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Sub-Typen Bestandsgebäude bis Baujahr 1994	145
D.4 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Gebäude EFH_E und MFH_E – verschiedene Varianten der Anlagentechnik	167

1 Einführung

Die Technologien für die Errichtung von Gebäuden unterliegen einem fortwährenden Prozess der Anpassung und Weiterentwicklung. Neuerungen ergaben sich in der Baugeschichte immer wieder durch Einführung neuer Materialien und neuer Techniken, aber auch durch Verschiebungen in den Kosten natürlicher Ressourcen und menschlicher Arbeitskraft. Neben den konstruktiven Verbesserungen sind auch die architektonischen Qualitäten stetig weiterentwickelt worden – bedingt durch neue Nutzungsanforderungen, Veränderungen im Geschmack, Zeiten der Armut oder des Wohlstands – andererseits auch als Reaktion auf konstruktive Schäden, hygienische Probleme oder Knappheit von Brennstoffen. Die treibenden Kräfte für die Innovationen waren oft wirtschaftliche Aspekte (Minimierung der Kosten, Wettbewerbsfähigkeit) – für die Allgemeinheit verbindlich geregelt wurden sie in zunehmendem Maße durch Normen, Richtlinien und Bauordnungen.

Der deutsche Gebäudebestand spiegelt diesen kontinuierlichen Prozess in einer äußerst breiten Vielfalt von Architektur und Konstruktionsweise wider. Ausgehend von diesen historisch gewachsenen Unterschieden kann eine grobe Klassifizierung der energetischen Qualität der Gebäude entsprechend bestimmter Parameter vorgenommen werden. Die Festlegung bzw. Definition dieser Parameter, das Zuordnen von einzelnen Gebäuden, die Angabe von Häufigkeiten, die Darstellung typischer Eigenschaften und Einsparpotenziale anhand von Beispiel- oder Durchschnittsgebäuden ist Gegenstand einer Gebäudetypologie.

Einer der bestimmenden Faktoren ist die Gebäudegeometrie, aus der sich die Außenhülle des Gebäudes ableitet und die damit maßgeblich die Transmissionswärmeverluste beeinflusst. Der Anteil der einzelnen Bauteilflächen eines gegebenen Gebäudes – also Dach, oberste Geschossdecke, Außenwand, Fenster und Fußboden – an der gesamten Hülle, hängt von der Gebäudegröße und dem Gebäudealter ab. Für das Verhältnis Hüllfläche zu Wohnfläche ist auch die Frage der Nachbarbebauung von Bedeutung. Des Weiteren hängen die Wärmedurchgangskoeffizienten der Konstruktionselemente vom Baualter, teilweise auch von anderen Parametern (Region, statisches Konstruktionsprinzip, ...) ab. Weiterhin gibt es Gebäudetypen, bei denen die mögliche Verbesserung der thermischen Hülle in der Praxis häufig Beschränkungen unterliegt, sei es, dass erhaltenswerte historische Ansichten vorliegen (Klinker-Fassade, Stuckelemente, Sandsteingewände, Sicht-Fachwerk, ...) oder dass geometrische Bedingungen das Aufbringen von Dämmung einschränken (enge Durchfahrten, Kellerhöhe, ...).

Neben dem Baukörper hat auch die Art und Qualität der Wärmeversorgung Einfluss auf die Energieeffizienz. Die technischen Installationen sind jedoch kürzeren Zyklen der Erneuerung bzw. des Austauschs unterworfen, so dass bei Gebäuden, die älter als 30 Jahre sind, kaum noch Wärmeerzeuger aus der Entstehungszeit anzutreffen sind. Es kann für den deutschen Gebäudebestand also keine ausgeprägte Korrelation zwischen der Art der Wärmeversorgung und dem Baualter des Gebäudes erwartet werden. Innerhalb der vergangenen Jahrzehnte hat sich jedoch die Technologie der Wärmeversorgung erheblich weiterentwickelt, so dass das Jahr der Installation im Gebäude als Indikator für die Energieeffizienz der Heizungsanlage herangezogen werden kann.

Es kann also festgehalten werden, dass die Energieeffizienz von Gebäuden mit einer Reihe von Parametern korreliert, unter anderem das Jahr der Errichtung, die Gebäudegröße und Nachbarsituation, der Typ und das Alter des Wärmeversorgungssystems. Natürlich ist auch zu berücksichtigen, ob bereits Wärmeschutzmaßnahmen durchgeführt wurden. Sind diese typologischen Informationen bekannt, ist es möglich, ein Gebäude energetisch einzuordnen. Typologische Bewertungen können auch zur energetischen Bewertung ganzer Gebäudebestände (Kommunen, Wohnungsunternehmen) oder des nationalen Gebäudebestands herangezogen werden.

Der Begriff „Gebäudetypologie“ steht dabei für eine systematische Beschreibung der Kriterien für die Klassifizierung von Gebäuden. Er wird aber auch für einen Satz realer oder fiktiver (synthetischer) Gebäude verwendet, die die einzelnen Gebäudetypen repräsentieren.

Die vorliegende Publikation wurde im Rahmen des EU-Projekts TABULA¹ erstellt. Zielsetzung dieses Projekts ist es, Typologien für Wohngebäude in 13 europäischen Ländern zu entwickeln und diese zur beispielhaften Demonstration von Energieeinsparungen, aber auch als Modelle für die Abbildung des Energieverbrauchs des nationalen Gebäudebestands zu verwenden. Die Verwendung einer auf europäischer Ebene abgestimmten Methodik zielt darauf ab, über die Ländergrenzen hinweg einen Austausch von Informationen zu erleichtern – sowohl über den energetischen Zustand des Gebäudebestands als auch über nationale Strategien zur Energieverbrauchsreduktion, deren technische Ausprägung und tatsächliche Wirkung.

Die in der vorliegenden Broschüre dargestellten Einzelgebäude stellen Fallbeispiele dar, deren Eigenschaften exemplarisch für den jeweiligen Gebäudetyp sind. Die Aufbereitung der vorliegenden Daten, die Zuordnung von statistischen Häufigkeiten, die Neuberechnung der Energiekennwerte und Weiterentwicklung der Hausdatenblätter der Deutschen Gebäudetypologie wurde im Rahmen von TABULA durchgeführt.

Gegenstand des EU-Projekts ist es ebenfalls, auf Basis typologischer Kriterien und vorliegender Häufigkeiten synthetische „Durchschnittsgebäude“ zu generieren, deren Daten im statistischen Sinn repräsentativ für die unterschiedlichen Gebäudetypen sind. In Verbindung mit den entsprechenden Häufigkeiten werden diese synthetischen Gebäude für die rechnerische Abbildung des Energieverbrauchs des deutschen Gebäudebestands und für die Ermittlung von Energiesparpotenzialen verwendet. Die Ergebnisse dieser Analysen werden in einem separaten Bericht veröffentlicht.

Zielsetzung der vorliegenden Broschüre

Ziel dieser Broschüre ist es, eine Hilfestellung für die energetische Klassifizierung von Bestandsgebäuden zu geben und hierfür systematische Ansätze, Kriterien und typische Kennwerte zu liefern. Es wird die Wirksamkeit von energetischen Maßnahmen unterschiedlicher Art exemplarisch demonstriert. Ausgehend von den exemplarischen Gebäudedatensätzen werden typische Energiekennwerte ermittelt, sowie das Einsparpotenzial an Energieträgern, Primärenergie, CO₂ und Heizkosten dargestellt. Das Niveau des rechnerischen Energiebedarfs wird dabei abgeglichen, um typischerweise in Bestandsgebäuden auftretende Verbrauchskennwerte abzubilden.

Eine Zusammenstellung der wichtigsten Daten der einzelnen Beispielgebäude erfolgt jeweils in einem „Gebäude-Übersichtsblatt“: eine übersichtliche Darstellung des Ist-Zustands und der durch Modernisierung erzielbaren Energieeinsparung. Diese Blätter sind auch separat verwendbar für die Information von Gebäudeeigentümern im Rahmen der Energie-Anstoßberatung. Die Beispielgebäude können darüber hinaus als Standard-Datensätze innerhalb von Energieberatungssoftware verwendet werden.

Die Gebäudetypologie ermöglicht einige grundsätzliche Aussagen, die Vereinfachungen und exemplarische Betrachtungen voraussetzen, dabei jedoch die Bandbreite der Praxis nicht wiedergeben können. Viele Details der möglichen Umsetzung von Energiesparmaßnahmen am konkreten Objekt lassen sich nur von einem Experten vor Ort klären.

¹ Projekt „Typology Approach for Building Stock Energy Assessment - TABULA“, gefördert durch das EU-Programm „Intelligent Energy Europe“ und die Forschungsinitiative „ZukunftBau“ – www.building-typology.eu

Entwicklung von Gebäudetypologien in Deutschland

Eine erste Version der deutschen Gebäudetypologie für Wohngebäude wurde 1990 publiziert – Grundlage waren Gebäudedaten, die im Rahmen von Energieberatungsaktionen von Energieberatern aufgenommen worden waren. Innerhalb von Szenarioanalysen wurde sie als Modell für die Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen eingesetzt [IWU 1990]. Die deutsche Gebäudetypologie wurde im Laufe der Zeit weiterentwickelt (z.B. durch Erweiterung der Baualtersklassen auf Grund neuer gesetzlicher Anforderungen) und diente in einer Reihe von Studien als Modell für den deutschen Gebäudebestand (u.a. [FZJülich 1994] [IWU 1996] [FIZ 1999] [IWU 2003a]).

Auch auf regionaler Ebene kommen seit über 20 Jahren Gebäudetypologien zum Einsatz:

- Bundesländer: z.B. Bremen [UTEC/ARENHA 1988], Nordrhein-Westfalen [ARENHA 1993], Hessen [Eicke-Hennig/Siepe 1997], Schleswig-Holstein [GERTEC/UTEC 1999], Sachsen [ebök 2001], Bayern [IWU 2006a],
- Städte und Landkreise: z.B. Heidelberg [ebök/ifeu 1996], Mannheim [ebök/ifeu 1997], Landkreis Nienburg/Weser, Schwalm-Eder-Kreis, Hannover, Bielefeld, Lübeck, Rostock, Erfurt, Duisburg, Solingen, Remscheid, Essen, Wiesbaden [GERTEC/ARENHA], ...

Die genannten Typologien wurden teilweise auch als Modelle zur Abbildung des Energieverbrauchs regionaler Gebäudebestände verwendet (z.B. [Öko-Institut 2003] [IWU 2005b]).

Neben Beratungsbroschüren und Modellen für die Potenzialanalyse finden sich auch andere praktische Anwendungen. Die Beispielgebäude der deutschen und der regionalen Gebäudetypologien wurden in einer Reihe von Software-Applikationen aufgenommen, um ohne aufwändige Dateneingabe die energetische Bewertung durch das Energieberatungsprogramm exemplarisch zu demonstrieren.

Ergänzend sind noch Publikationen zu nennen, in denen Bauteil-Konstruktionen entsprechend ihrer energetischen Qualität klassifiziert werden und U-Werte differenziert nach Baualter, Typ, Material angegeben werden, z.B. [Zapke / Ebert 1983] [Eicke-Hennig et al. 1997] [IWU 2004] [IWU 2005a] [ZUB 2009]).

Auch die Klassifizierung von Wärmeversorgungssystemen nach Erzeugertyp, Jahr der Installation und anderen Parametern kann in verschiedenen Quellen gefunden werden, z.B. in [IWU 2004] (tabellierte Werte der Endenergie-Aufwandszahlen von Heizungs- und Warmwassersystemen) sowie in [DIN V 4701-10], [BekEnEV 2009], [IWU 2005a] (tabellierte Werte für Erzeuger-Aufwandszahlen, für Verluste der Verteilung und der Speicherung).

Systematische Ansätze auf europäischer Ebene

Im Rahmen des oben bereits erwähnten EU-Projekts TABULA wurden in verschiedenen EU-Ländern vorliegende Erfahrungen zusammengetragen, um Gemeinsamkeiten herauszuarbeiten und zu einem gemeinsamen, abgestimmten Konzept weiterzuentwickeln. Die verschiedenen nationalen Ansätze sind in dem Bericht [TABULA 2010] dargestellt. Ergebnis dieser Untersuchung war, dass typologische Ansätze auf unterschiedlichen Ebenen mit Blick auf verschiedene Zielsetzungen verwendet (siehe Schema in **Tab. 1**):

- Fallbeispiele für Demonstrationszwecke: nachvollziehbare Aussagen über typische Eigenschaften und Energiekennwerte auf der Basis exemplarischer Gebäude; Ermittlung des Energiesparpotentials bei Anwendung bestimmter Maßnahmen;

- Bewertung einzelner Gebäude: Verwendung typologischer Merkmale zur Vereinfachung der energetischen Bewertung konkreter Einzelgebäude (thermische Hüllfläche, U-Werte, Anlageneffizienz) im Rahmen der Energieberatung oder Energieausweis-Erstellung.
- Bewertung größerer Gebäudebestände: Analysen für größere Gesamtheiten von Gebäuden unter Einbeziehung statistischer Daten; Ermittlung der Energiesparpotenziale für verschiedene Szenarien;

Detailliertere Beschreibungen der Erfahrungen sowie eine Darstellung des harmonisierten Ansatzes finden sich in [TABULA 2010] sowie im Internet auf: www.building-typology.eu .

Tab. 1: Typologische Ansätze der Bewertung der energetischen Qualität von Gebäuden – Anwendungsbereiche und Zielgruppen

Anwendungsbereich / Zielsetzung		Kontext	Akteure	Zielgruppen
Fallbeispiele zur Demonstration	Materialien für die Initialberatung	Nutzung von Broschüren oder Hausdatenblättern in der Verbraucherberatung; Darstellung typischerweise erzielbarer Energieeinsparungen, praktische Beispiele der Umsetzung für typische Gebäude	Verbraucherberatung, Energieberater, Verbände der Bauwirtschaft, der Energiewirtschaft und der Gebäudeeigentümer	Verbraucher, Gebäudeeigentümer
	Veranschaulichung der Wirkung von Instrumenten	exemplarische Darstellung der Auswirkungen von politischen Instrumenten	Energie-/Gebäude-Experten, wissenschaftliche Einrichtungen	politische Entscheidungsträger auf allen Ebenen, Verbände
Bewertung einzelner Gebäude	Software für die Initialberatung	Software Anwendungen, die eine Anpassung der typologischen Bewertung an die konkreten Parameter eines gegebenen Gebäudes erlauben	Software-Häuser, Anbieter von Online-Informationssystemen	Verbraucher, Gebäudeeigentümer
	vereinfachte Erstellung von Energieausweisen	Nutzung von typologischen Informationen anstelle von vor Ort aufgenommenen Daten; Reduktion des Aufwands für Datenerhebung	Energie-/Gebäude-Experten, Beteiligte der Normenerstellung	Energieausweis-Ersteller, Energieberater
Bewertung größerer Gebäudebestände	Portfolio-Analyse	Beispiel-Berechnungen, Hochrechnung auf das ganze Portfolio, strategische Analysen als Grundlage für Investitionsentscheidungen	Energie-/Gebäude-Experten, hausinterne Experten der verschiedenen Zielgruppen	Wohnungsunternehmen, Kommunen, andere Eigentümer größerer Gebäudebestände
	Modell für den Gebäudebestand	ex ante und ex post Bewertung politischer Strategien und Instrumente; Szenario-Berechnungen	Energie-/Gebäude-Experten, wissenschaftliche Einrichtungen	politische Entscheidungsträger auf allen Ebenen, Verbände

2 Wohngebäudetypen

Gemäß [IWU 1990] [IWU 2003a] wird der deutsche Wohngebäudebestand entsprechend seiner energierelevanten Merkmale in eine Reihe von Baualtersklassen und Größenklassen eingeteilt:

Bild 1: Haustypenmatrix: Baualters- und Größenklassen

Baualtersklasse		EFH	RH	MFH	GMH	HH
		Basis-Typen				
A	bis 1859	EFH_A		MFH_A		
B	1860 - 1918	EFH_B	RH_B	MFH_B	GMH_B	
C	1919 - 1948	EFH_C	RH_C	MFH_C	GMH_C	
D	1949 - 1957	EFH_D	RH_D	MFH_D	GMH_D	
E	1958 - 1968	EFH_E	RH_E	MFH_E	GMH_E	HH_E
F	1969 - 1978	EFH_F	RH_F	MFH_F	GMH_F	HH_F
G	1979 - 1983	EFH_G	RH_G	MFH_G		
H	1984 - 1994	EFH_H	RH_H	MFH_H		
I	1995 - 2001	EFH_I	RH_I	MFH_I		
J	2002 - 2009	EFH_J	RH_J	MFH_J		
F/F	1969 - 1978	EFH_FF				
Sonderfälle	NBL_D	1946 - 1960		NBL_MFH_D		
	NBL_E	1961 - 1969		NBL_MFH_E		
	NBL_F	1970 - 1980			NBL_GMH_F	NBL_HH_F
	NBL_G	1981 - 1985			NBL_GMH_G	NBL_HH_G
	NBL_H	1986 - 1990			NBL_GMH_H	

Erläuterung der Kürzel: EFH = Einfamilienhaus; RH = Reihenhause; MFH = Mehrfamilienhaus; GMH = großes Mehrfamilienhaus; HH = Hochhaus

Das Baualter bildet ein wichtiges Merkmal, weil sich in jeder Bauepoche allgemein übliche Konstruktionsweisen, aber auch typische Bauteilflächen (z.B. Fenstergrößen) finden lassen, die den Heizwärmebedarf deutlich beeinflussen. Die Baualtersklassen orientieren sich an historischen Einschnitten, den Zeitpunkten statistischer Erhebungen und den Veränderungen der wärmetechnisch relevanten Bauvorschriften. Der deutsche Gebäudebestand lässt sich dementsprechend in folgende Zeitabschnitte unterteilen:

Tab. 2: Merkmale der verschiedenen Bau-Epochen

Nr.	Bau- alters- klasse	Zeitraum	Charakterisierung
1	A	... 1859	<p>vor-industrielle Phase, handwerklich geprägte Bautechniken, aufbauend auf Erfahrungen, kaum gesetzliche Regelungen; Verwendung von lokal verfügbaren Materialien der Region</p> <p>dominante Bauweisen: Fachwerk mit Strohlehm-Ausfachung, monolithische Wände aus unbehauenen oder behauenen Natursteinen oder Voll-Ziegeln, Holzbalkendecken</p> <p>diskontinuierliche Beheizung über offene Feuerstellen oder Öfen in einzelnen Wohnräumen und offene Herdstellen oder geschlossene Herde in der Küche; kein fließend Kalt-/Warmwasser; Toiletten außerhalb des Gebäudes</p>
2	B	1860 ... 1918	<p>Gründerzeit: Ausdehnung der Städte und einsetzende Industrialisierung, Standardisierung und Normung der Bauweisen; jedoch noch regional geprägt.</p> <p>Dominanz von Mauerwerksbauten, im ländlichen Bereich auch Fachwerk mit Mauerwerksausfachung, häufig erhaltenswerte Gestaltung der Straßenfassaden (Stuck, Sandstein, Klinker), Holzbalkendecken, häufig massive Kellerdecken</p> <p>diskontinuierliche Beheizung über Öfen in einzelnen Wohnräumen und Holz/Kohle-Herde in der Küche; kein fließend Warmwasser; keine Badezimmer; Toiletten innerhalb des Gebäudes, z.B. im Treppenhaus</p>
3	C	1919 ... 1948	<p>zunehmende Industrialisierung der Baustoffherstellung, Verwendung kostengünstiger und einfacher Materialien sowie materialsparender Konstruktionen, nationale Standardisierung und Normung</p> <p>Dominanz von ein- und zweischaligen Mauerwerksbauten, massive Kellerdecken, etwas verbesserter Wärmeschutz durch verstärkten Einsatz von Bauelementen mit Luftkammern (zweischalige Bauweise, Hohlkörper-Decken)</p> <p>diskontinuierliche Beheizung über Öfen, bisweilen auch schon Kohle-Zentralheizung; in der Küche Kohle- oder Gasherde; Toiletten und Badezimmer in den Wohnungen</p>
4	D	1949 ... 1957	<p>einfache Bauweise der Nachkriegszeit, häufig mit Trümmer-Materialien, Weiterentwicklung der Normen, Einführung von Anforderungen für den sozialen Wohnungsbau</p> <p>überwiegend Mauerwerksbauweise</p> <p>Holzbalkendecken nur noch bei Einfamilienhäusern, im Geschosswohnungsbau der DDR ab Anfang der 50er Jahre auch Bauten in vorgefertigter Block- oder Streifenbauweise</p> <p>verstärkter Einsatz von Zentralheizungen (Koks, Gas, Öl), Gas-Etagenheizungen oder Gas-Öfen statt der Feststoff-Öfen eingesetzt; in der DDR Verbreitung von Fernwärme; Neubauten haben damit im Winter ein kontinuierlich höheres Temperaturniveau</p>

5	E	1958 ... 1968	Wärmeschutz-Norm (DIN 4108 - Wärmeschutz im Hochbau) wird wirksam; im Geschosswohnungsbau erste Hochhaussiedlungen; statisch wird Stahlbeton in vielen Variationen bestimmend, Zunahme konstruktiver Wärmebrücken (inbes. auskragende Betonbauteile); in der DDR Plattenbauten in Großserien Kohle-, Öl- und Gas-Zentralheizungen oder Fernwärme sind Standard; fließend Warmwasser
6	F	1969 ... 1978	neue industrielle Bauweisen (Sandwich-Konstruktionen), Fertighaus-Konzept im Einfamilienhaus-Bereich ausgelöst durch 1. Ölkrise erhält der Wärmeschutz größere Bedeutung
7	G	1979 ... 1983	1. Wärmeschutzverordnung als Folge der Ölkrise; auch in der DDR verbesserte wärmetechnische Anforderungen (Rationalisierungsstufe II) bei monolithischen Wänden immer kleinere Luftkammern bzw. porosierte Materialien; aber auch von außen gedämmte Mauerwerksbauten (Wärmedämmverbundsystem) stärker im Markt vertreten
8	H	1984 ... 1994	2. Wärmeschutzverordnung (WSchV 84); in der DDR weiter verbesserter Wärmeschutz (Rationalisierungsstufe III) erste Niedrigenergiehäuser im Markt vertreten, teilweise gefördert durch regionale / Landesprogramme
9	I	1995 ... 2001	3. Wärmeschutzverordnung (WSchV 95)
10	J	2002 ... 2009	Energieeinsparverordnung EnEV 2002 Förderung für KfW-Energiesparhäuser 60 und 40
11	K	2010 ...	neue Anforderungen der EnEV ab Herbst 2009: Niedrigenergiehäuser als Regel-Standard Förderung für KfW-Effizienzhäuser 70, 55 und 40

2.1 Basis- und Sub-Typen

Durch Klassifizierung des Bestands nach Größe und Baualter sind die Basis-Typen (engl. „generic types“) der Gebäude-Typologie definiert. Jedes deutsche Wohngebäude kann einem dieser in Bild 1 dargestellten Basis-Typen zugeordnet werden. Insbesondere für Hochrechnungen auf den gesamten Wohngebäudebestand ist die Einschränkung auf diese 36 Basis-Typen sinnvoll. Darüber hinaus finden sich weitere energierelevante Merkmale, die auf bestimmte Gebäude eines Basis-Typs zutreffen können. Solche Untergruppen oder "Sub-Typen" sind in der deutschen Typologie traditionell schon berücksichtigt:

- In den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts bei Einfamilienhäusern besonders häufig anzutreffen waren Fertighäuser, die – im Gegensatz zur traditionellen Stein-auf-Stein-Bauweise – aus vorgefertigten Elementen bestehen. Diese haben insbesondere im Außenwand-Bereich einen deutlich besseren Wärmeschutz (siehe Tab. 3, Typ „EFH_F/F“)
- Dominant im Geschosswohnungsbau der DDR waren seit Ende der 50er Jahre Typen des industriellen Bauens, die ebenfalls als Sub-Typ in der Typologie vertreten sind (siehe Tab. 3, Typ „NBL_ ...“). Der Einfachheit halber wurden hier die Zeitabschnitte der westdeutschen Gebäude übernommen, obwohl die Weiterentwicklung der technischen Standards nicht synchron ablief. Auch entspricht die Klassifizierung hier nur einem groben Raster nach Periode und Größe, die die auch regional gegebene Typen-Vielfalt der Plattenbauweise der DDR nicht ansatzweise wiedergeben kann.

Die Liste der Untertypen ist offen und kann nach Bedarf erweitert werden. Weitere Beispiele für mögliche *baukonstruktive* Sub-Typen sind:

- Fachwerkhaus
- Holzständer- / Holzrahmenbauweise
- Tafelbauweise / Beton-Sandwichelement-Bauweise
- zweischalige Bauweise / Klinker-Vorsatzschale
- eingeschossige Bauformen (mit Flachdach) / „(Winkel-)Bungalow“
- usw.

Beispiele für regionale Bauformen, die als Sub-Typen gesehen werden können:

- Niedersachsenhaus
- Schwarzwaldhaus
- usw.

Die Unterscheidung zwischen den Typen ist dabei nicht immer scharf möglich – auf Grund von vielen Besonderheiten, die regional ausgeprägt sein können, aber auch auf Grund fließender Übergänge zwischen den verschiedenen Bauformen. Die Typologie liefert ein grobes Raster zur Einordnung aber natürlich kein generell für jedes Einzelgebäude anwendbares Verfahren.

Musterhäuser – Beispiele für Basis- und Sub-Typen

Für jeden der Gebäudetypen können Beispielgebäude verwendet werden, um anschaulich zu demonstrieren, welche Gebäudegeometrie und welche Konstruktionsweisen hier häufig anzutreffen sind. Weiterhin dienen diese „Musterhäuser“ dem Aufzeigen möglicher Modernisierungsmaßnahmen und der damit erzielbaren Energieeinsparung.

Regionale Typologien

Neben der bundesdeutschen Typologie gibt es auch regionale Typologien (siehe Beispiele in Abschnitt 1), die häufig gleiche Baualters- und Größenklassen aufweisen, jedoch jeweils durch lokal erhobene Beispielgebäude bzw. Musterhäuser repräsentiert werden.

2.2 Energierrelevante Merkmale der Gebäudetypen

Auf Basis der Einteilung des deutschen Wohngebäudebestands nach Größe und Baualter sind die in der folgenden Tabelle aufgeführten Typen definiert. Zu jedem Typ findet sich hier auch eine kurze Beschreibung der häufig anzutreffenden Ausprägungen der Geometrie und Baukonstruktion. Die Bilder zeigen jeweils ein konkretes Beispielgebäude für jeden Typ.

Tab. 3: Gebäudetypen und Charakterisierung











Code <i>(kursiv: TABULA Code)</i>	Bild eines Beispiel- gebäudes	Bau- alters- klasse	typische Bauweise: häufiges Erscheinungsbild / energierelevante Merkmale (Baukörper / Konstruktionen)
EFH_A <i>DE.N.SFH.01.Gen</i>		... 1859	typisch 1- oder 2-geschossig, mit Satteldach; Dachgeschoss oftmals ausgebaut; Holzbalkendecken; häufig Fachwerk mit Lehmausfachung oder Ausmauerung, typisch als Sichtfachwerk; ansonsten Mauerwerk aus Feldsteinen oder Vollziegel; meist nicht unterkellert, aber auch Gewölbekeller oder Kriechkeller (Holzbalkendecke); teilweise unter Denkmalschutz
EFH_B <i>DE.N.SFH.02.Gen</i>		1860 ... 1918	typisch 1- oder 2-geschossig, mit Satteldach; Dachgeschoss oftmals ausgebaut; Holzbalkendecken; häufig Mauerwerk aus Vollziegeln oder regionalen Natursteinen, teilweise zweischalig; bisweilen erhaltenswerte bzw. denkmalgeschützte Fassade; Kellerdecke als Kappengewölbe oder Kappendecke, im ländlichen Raum auch als Holzbalkendecke
EFH_C <i>DE.N.SFH.03.Gen</i>		1919 ... 1948	typisch 1- oder 2-geschossig, mit Sattel- oder Walmdach; Dachgeschoss ausgebaut; Holzbalkendecken; ein- oder zweischaliges Mauerwerk aus Vollziegeln oder regionalen Natursteinen, in Norddeutschland Klinkerschale; Kellerdecke massiv (Ortbetondecke, scheidrechte Kappendecke, o.ä.)
EFH_D <i>DE.N.SFH.04.Gen</i>		1949 ... 1957	typisch 1- oder 2-geschossig, mit Satteldach, Dachgeschoss oftmals ausgebaut; Sparrenzwischenraum bisweilen ausgemauert, Holzbalken- oder Massivdecken; ein- oder zweischaliges Mauerwerk aus Vollziegeln, Trümmer-Hohlblocksteinen o.ä., in Norddeutschland Klinkerschale; Kellerdecke massiv (Stahlbeton o.ä.)
EFH_E <i>DE.N.SFH.05.Gen</i>		1958 ... 1968	typisch 1- oder 2-geschossig, mit Satteldach, Dachgeschoss beheizt; bisweilen auch 1-geschossig mit Flachdach; Betondecken; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Gitterziegeln, Holzspansteinen o.ä., verputzt; in Norddeutschland meist zweischalig unverputzt
EFH_F <i>DE.N.SFH.06.Gen</i>		1969 ... 1978	typisch 1- bis 2-geschossig mit Sattel- oder Flachdach; Betondecken; Mauerwerk aus verputzten Gitterziegeln, Kalksandlochsteinen o.ä., bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen ("Fertighaus"); in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale
EFH_G <i>DE.N.SFH.07.Gen</i>		1979 ... 1983	typisch 1- bis 2-geschossig mit Satteldach; Betondecken; Mauerwerk aus verputzten Gitterziegeln, Kalksandlochsteinen, Porenbeton o.ä., teilweise mit dünner Außendämmung; bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen ("Fertighaus"); in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale
EFH_H <i>DE.N.SFH.08.Gen</i>		1984 ... 1994	typisch 1- bis 2-geschossig mit Satteldach; Betondecken; Mauerwerk aus porierten Ziegeln, Kalksandsteinen, Porenbeton o.ä., teilweise mit Außendämmung, verputzt; bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen ("Fertighaus"); in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale
EFH_I <i>DE.N.SFH.09.Gen</i>		1995 ... 2001	typisch 1- bis 2-geschossig mit Satteldach; Betondecken; Mauerwerk monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel) oder massiv (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale; bisweilen Holz-Leichtbau
EFH_J <i>DE.N.SFH.10.Gen</i>		2002 ... 2009	typisch 1- bis 2-geschossig mit Satteldach; Betondecken; Mauerwerk monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel) oder massiv (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale; bisweilen Holz-Leichtbau

Code <i>(kursiv: TABULA Code)</i>	Bild eines Beispiel- gebäudes	Bau- alters- klasse	typische Bauweise: häufiges Erscheinungsbild / energierelevante Merkmale (Baukörper / Konstruktionen)
RH_B <i>DE.N.TH.02.Gen</i>		1860 ... 1918	typisch 2-geschossig, mit Satteldach; Dachgeschoss oftmals ausgebaut; Holzbalkendecken; häufig Mauerwerk aus Vollziegeln oder regionalen Natursteinen, auch zweischalig; bisweilen erhaltenswerte bzw. denkmalgeschützte Fassade; Kellerdecke massiv (Kappengewölbe, Kappendecke o.ä.)
RH_C <i>DE.N.TH.03.Gen</i>		1919 ... 1948	typisch 2-geschossig, mit Sattel- oder Walmdach; Dachgeschoss ausgebaut; Holzbalken- oder Massivdecken; ein- oder zweischaliges Mauerwerk aus Vollziegeln oder regionalen Natursteinen, in Norddeutschland Klinkerschale; Kellerdecke massiv (Ortbetondecke, schieftrechte Kappendecke, o.ä.)
RH_D <i>DE.N.TH.04.Gen</i>		1949 ... 1957	typisch 2-geschossig, mit Satteldach, Dachgeschoss oftmals ausgebaut; Massiv- oder Holzbalkendecken; ein- oder zweischaliges Mauerwerk aus Vollziegeln, Trümmer-Hohlblocksteinen o.ä., in Norddeutschland Klinkerschale; Kellerdecke massiv (Stahlbetondecke o.ä.)
RH_E <i>DE.N.TH.05.Gen</i>		1958 ... 1968	typisch 2-geschossig, mit Sattel- oder Pultdach, Dachgeschoss beheizt; Betondecken; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Gitterziegeln, Holzspansteinen o.ä., verputzt; in Norddeutschland meist zweischalig unverputzt
RH_F <i>DE.N.TH.06.Gen</i>		1969 ... 1978	typisch 2-geschossig mit Sattel- oder Pultdach; Betondecken; Mauerwerk aus verputzten Gitterziegeln, Kalksandlochsteinen o.ä., bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen; in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale
RH_G <i>DE.N.TH.07.Gen</i>		1979 ... 1983	typisch 2-geschossig mit Sattel- oder Pultdach; Betondecken; Mauerwerk aus verputzten Gitterziegeln, Kalksandlochsteinen, Porenbeton o.ä., teilweise mit dünner Außendämmung; bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen; verputzt, in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale
RH_H <i>DE.N.TH.08.Gen</i>		1984 ... 1994	typisch 2- bis 3-geschossig mit Satteldach; Betondecken; Mauerwerk aus porosierten Ziegeln, Kalksandsteinen, Porenbeton o.ä., teilweise mit Außendämmung; bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen; verputzt, in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale
RH_I <i>DE.N.TH.09.Gen</i>		1995 ... 2001	typisch 2- bis 3-geschossig mit Satteldach; Betondecken; Mauerwerk monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel) oder massiv (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen; in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale
RH_J <i>DE.N.TH.10.Gen</i>		2002 ... 2009	typisch 2- bis 3-geschossig mit Satteldach; Betondecken; Mauerwerk monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel) oder massiv (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen; in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale
MFH_A <i>DE.N.MFH.01.Gen</i>		... 1859	typisch 2- bis 3-geschossig, mit Satteldach; Dachgeschoss häufig ausgebaut; Holzbalkendecken; häufig Fachwerk mit Lehmausfachung oder Ausmauerung, typisch als Sichtfachwerk; ansonsten Mauerwerk aus Feldsteinen oder Vollziegel; bisweilen denkmalgeschützt; meist nicht unterkellert, aber auch Gewölbekeller oder Kriechkeller (Holzbalkendecke)
MFH_B <i>DE.N.MFH.02.Gen</i>		1860 ... 1918	Gründerzeit-Gebäude, meist 3- bis 4-geschossig, mit Satteldach; mit oder ohne ausgebautem Dachgeschoss; Holzbalkendecken; häufig Mauerwerk aus Vollziegeln oder regionalen Natursteinen, teilweise zweischalig; bisweilen erhaltenswerte bzw. denkmalgeschützte Fassade; Kellerdecke massiv (Kappengewölbe, Kappendecke, o.ä.)
MFH_C <i>DE.N.MFH.03.Gen</i>		1919 ... 1948	typisch 3- bis 4-geschossig, mit Sattel- oder Flachdach (Kalt Dach); Dachgeschoss selten ausgebaut (Trockenboden); Holzbalkendecken oder massive Decken; ein- oder zweischaliges Mauerwerk aus Vollziegeln oder regionalen Natursteinen, in Norddeutschland Klinkerschale; Kellerdecke massiv (Stahlsteindecke, Ortbetondecke o.ä.)
MFH_D <i>DE.N.MFH.04.Gen</i>		1949 ... 1957	typisch 3- bis 4-geschossig, mit Sattel- oder Flachdach (Kalt Dach), Dachgeschoss selten ausgebaut (Trockenboden); ein- oder zweischaliges Mauerwerk aus Trümmer-Hohlblocksteinen, Vollziegeln o.ä., in Norddeutschland Klinkerschale; Geschossdecken und Kellerdecke massiv (Stahlbetondecken), starke Wärmebrücken an ausragenden Balkonen

Code <i>(kursiv: TABULA Code)</i>	Bild eines Beispielgebäudes	Bau- alters- klasse	typische Bauweise: häufiges Erscheinungsbild / energierelevante Merkmale (Baukörper / Konstruktionen)
MFH_E <i>DE.N.MFH.05.Gen</i>		1958 ... 1968	typisch 3- bis 5-geschossig, mit Sattel- oder Flachdach, Dachgeschoss bisweilen beheizt; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Gitterziegeln, Holzspansteinen o.ä., verputzt; in Norddeutschland meist zweischalig unverputzt; Stahlbetondecken, starke Wärmebrücken an auskragenden Balkonen
MFH_F <i>DE.N.MFH.06.Gen</i>		1969 ... 1978	typisch 3- bis 5-geschossig; Flachdach; Mauerwerk aus verputzten Gitterziegeln, Kalksandlochsteinen o.ä.; in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale; bisweilen Tafel-Bauweise mit Beton-Sandwich-Elementen; Stahlbetondecken, starke Wärmebrücken an Balkon-/Loggien-Anschlüssen
MFH_G <i>DE.N.MFH.07.Gen</i>		1979 ... 1983	typisch 3- bis 5-geschossig; Sattel-, Pult- oder Flachdach; Mauerwerk aus verputzten Gitterziegeln, Kalksandlochsteinen, Porenbeton o.ä., teilweise mit dünner Außendämmung, verputzt; in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale; bisweilen Tafel-Bauweise mit Beton-Sandwich-Elementen; Stahlbetondecken, Wärmebrücken an Balkon-/Loggien-Anschlüssen
MFH_H <i>DE.N.MFH.08.Gen</i>		1984 ... 1994	typisch 3- bis 5-geschossig; Sattel-, Pult- oder Flachdach; Betondecken; Mauerwerk aus porosierten Ziegeln, Kalksandsteinen, Porenbeton o.ä., teilweise mit Außendämmung, verputzt; in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale; bisweilen Tafel-Bauweise mit Beton-Sandwich-Elementen
MFH_I <i>DE.N.MFH.09.Gen</i>		1995 ... 2001	typisch 3- bis 5-geschossig; Sattel-, Pult- oder Flachdach; Betondecken; Mauerwerk monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel) oder massiv (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale; bisweilen Tafel-Bauweise mit Beton-Sandwich-Elementen
MFH_J <i>DE.N.MFH.10.Gen</i>		2002 ... 2009	typisch 3- bis 5-geschossig; Sattel-, Pult- oder Flachdach; Betondecken; Mauerwerk monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel) oder massiv (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale
GMH_B <i>DE.N.AB.02.Gen</i>		1860 ... 1918	Gründerzeit-Gebäude, meist 4- bis 5-geschossig, mit Satteldach; mit oder ohne ausgebautem Dachgeschoss; Holzbalkendecken; häufig Mauerwerk aus Vollziegeln oder regionalen Natursteinen, teilweise zweischalig; bisweilen erhaltenswerte bzw. denkmalgeschützte Fassade; Kellerdecke als Kappengewölbe oder Kappen-decke
GMH_C <i>DE.N.AB.03.Gen</i>		1919 ... 1948	typisch 5- bis 6-geschossig, mit Sattel- oder Flachdach (Kaltdach), Dachgeschoss selten ausgebaut (Trockenboden); Holzbalkendecken oder massive Decken; ein- oder zweischaliges Mauerwerk aus Vollziegeln oder regionalen Natursteinen, in Norddeutschland Klinkerschale; Kellerdecke massiv (Stahlsteindecke, Ortbetondecke o.ä.)
GMH_D <i>DE.N.AB.04.Gen</i>		1949 ... 1957	typisch 5- bis 8-geschossig, mit Sattel- oder Flachdach (Kaltdach), Dachgeschoss selten ausgebaut (Trockenboden); ein- oder zweischaliges Mauerwerk aus Trümmer-Hohlblocksteinen, Vollziegeln o.ä., in Norddeutschland Klinkerschale; Geschossdecken und Kellerdecke massiv (Stahlbetondecken)
GMH_E <i>DE.N.AB.05.Gen</i>		1958 ... 1968	typisch 5- bis 8-geschossig, mit Sattel- oder Flachdach, Dachgeschoss bisweilen beheizt; Betondecken; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Gitterziegeln o.ä., verputzt; in Norddeutschland meist zweischalig unverputzt; Loggien / Balkone durchgehend betoniert
GMH_F <i>DE.N.AB.06.Gen</i>		1969 ... 1978	mehr als 8 Geschosse; Flachdach; Tafel-Bauweise mit Beton-Sandwich-Elementen oder Mauerwerk aus verputzten Gitterziegeln, Kalksandlochsteinen o.ä., in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale; Betondecken, Loggien durchgehend betoniert

Code <i>(kursiv: TABULA Code)</i>	Bild eines Beispiel- gebäudes	Bau- alters- klasse	typische Bauweise: häufiges Erscheinungsbild / energierelevante Merkmale (Baukörper / Konstruktionen)
--------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------	---

Sub-Typen (exemplarisch)

HH_E <i>DE.N.AB.05.HR</i>		1958 ... 1968	mehr als 8 Geschosse; Flachdach; Stahl- oder Stahlbeton-Skelettbauweise, Betonelemente oder Mauerwerk
HH_F <i>DE.N.AB.06.HR</i>		1969 ... 1978	typisch 5- bis 8-geschossig; Flachdach; Großtafelbauweise mit Beton-Sandwich-Elementen; Betondecken, Loggien durchgehend betoniert
EFH_F/F <i>DE.N.SFH.06.LightFrame</i>		1969 ... 1978	Sondertyp Fertighaus: meist 1- bis 2-geschossig mit Satteldach; Großtafeln in Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Bauweise, in Norddeutschland meist mit Klinker-Vorsatzschale oder Riemchen; Beton- oder Holzbalkendecken, Kellerdecke massiv
NBL_MFH_D <i>DE.East.MFH.04.Gen</i>		1949 ... 1957 ²	typisch 3- bis 5-geschossig, mit Sattel- oder Flachdach (Kaltdach), Dachgeschoss nicht ausgebaut (Trockenboden); Mauerwerk teilweise auch Fertigteilbauweise mit Leichtbetonblockelementen, Geschosdecken und Kellerdecke massiv (Stahlbetondecken)
NBL_MFH_E <i>DE.East.MFH.05.Gen</i>		1958 ... 1968	typisch 3- bis 5-geschossig; einschichtige Leichtbetonblockelemente (z.B. Blockbauweise 8 kN), teilweise auch einschalige Großtafel; mit Sattel- oder Flachdach, Dachgeschoss nicht ausgebaut (Trockenboden); Betondecken
NBL_GMH_F <i>DE.East.AB.06.Gen</i>		1969 ... 1978	typisch 5-/6-geschossig; Großtafelbauweise (z.B. Typ P2, WBS 70), einschalig (Leichtbeton), zweischalig (Innen- oder Außendämmung) oder dreischalig; Flachdach (Kaltdach); Betondecken
NBL_GMH_G <i>DE.East.AB.07.Gen</i>		1979 ... 1983	typisch 5-/6-geschossig; Großtafelbauweise (z.B. Typ P2, WBS 70), einschalig (Leichtbeton), zweischalig (Innen- oder Außendämmung) oder dreischalig; Flachdach (Kaltdach); Betondecken
NBL_GMH_H <i>DE.East.AB.08.Gen</i>		1984 ... 1990	typisch 5-/6-geschossig; Großtafelbauweise (z.B. WBS 70), einschalig (Leichtbeton), zweischalig (Innen- oder Außendämmung) oder dreischalig; Flachdach (Kaltdach); Betondecken
NBL_HH_F <i>DE.East.AB.06.HR</i>		1969 ... 1978	typisch 10/11-geschossig; Großtafelbauweise (z.B. WBS 70), einschalig (Leichtbeton), zweischalig (Innen- oder Außendämmung) oder dreischalig; Flachdach (Kaltdach); Betondecken
NBL_HH_G <i>DE.East.AB.07.HR</i>		1979 ... 1983	mehr als 10 Geschosse; Großtafelbauweise (z.B. WBS 70), dreischalig, aber auch ein- (Gasbeton) oder zweischalig (Innen- oder Außendämmung); Flachdach (Kaltdach); Betondecken

² Neue Bundesländer: Zur Vereinfachung wurden für die Baualtersklassen der in der DDR errichteten Gebäude die selben Zeitabschnitte gewählt wie im Fall der alten Bundesländer. In der Realität fanden die Änderungen jedoch nicht synchron statt.

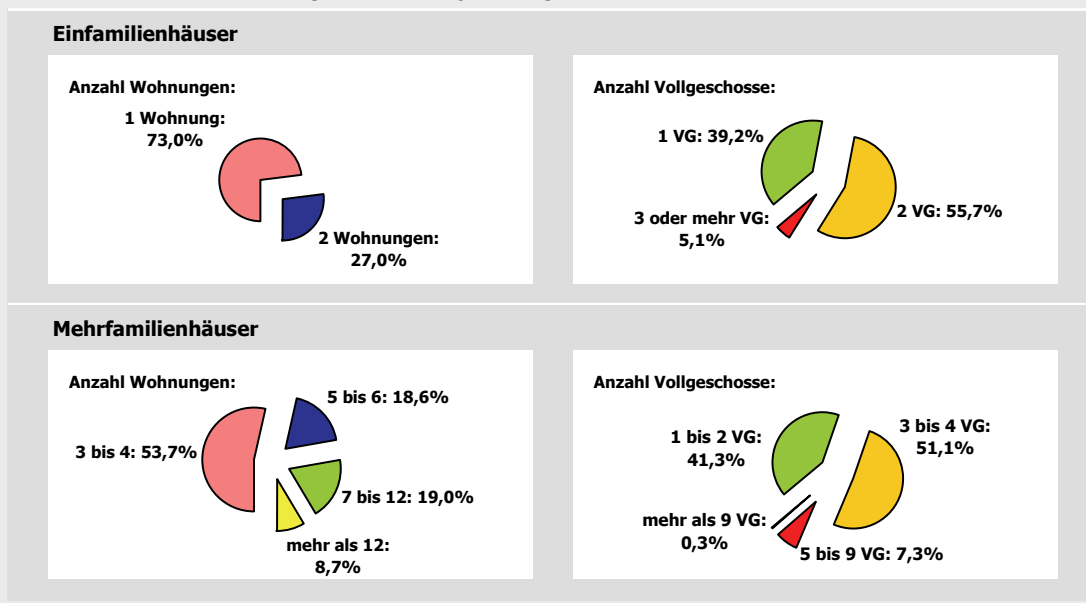
3 Häufigkeiten von Gebäudetypen und Versorgungssystemen

3.1 Häufigkeiten von Gebäudetypen

Angaben über die Häufigkeiten der einzelnen Gebäudetypen wurden schon früher ausgewertet und publiziert (siehe z.B. [IWU 1990], [IWU 1996], [IWU 2007]). Eine aktuelle Bestandsaufnahme nicht nur zum Vorkommen der Typen sondern auch bezüglich des jeweiligen Sanierungsstands wurde 2010 im Rahmen des Forschungsprojekts „Datenbasis Gebäudebestand“ durchgeführt. Dabei handelt es sich um eine repräsentative Stichprobenerhebung von Wohngebäuden in Deutschland, die 7.364 Wohngebäudedatensätze umfasst. Die im Folgenden dargestellten Statistiken basieren auf dieser Studie – weitere Details finden sich in dem Endbericht [Datenbasis 2010].

Mit 83% besteht der überwiegende Anteil der Wohngebäude aus Ein- und Zweifamilienhäusern. Davon sind wiederum 73% klassischen Einfamilien- oder Reihenhäuser, der Rest sind Zweifamilienhäuser oder Einfamilienhäuser mit Einliegerwohnung. Bei den Mehrfamilienhäusern sind am häufigsten Gebäude mit 3 oder 4 Wohnungen vertreten. Bei den Ein- und Zweifamilienhäusern dominieren Gebäude mit 2 Vollgeschossen, bei den Mehrfamilienhäusern Gebäude mit 3 bis 4 Vollgeschossen.

Bild 2: Anzahl von Wohnungen und Vollgeschossen je Gebäude
 Prozentwerte bezogen auf die jeweilige Gebäudeanzahl / Quelle: [Datenbasis 2010]



Die verschiedenen Baupochen sind durch unterschiedliche Bauaktivitäten geprägt. Entsprechend gibt es Baualtersklassen, die im bundesdeutschen Gebäudebestand besonders häufig repräsentiert sind (Tab. 4), wie die sechziger und siebziger Jahre des 20. Jahrhunderts (Baualtersklassen E und F). In dieser Tabelle wird auch deutlich, dass Mehrfamilienhäuser mit ca. 3 Mio. Gebäude zwar nur 17% der deutschen Häuser repräsentieren – andererseits finden sich 40% der Wohnfläche und 53% der Wohnungen in Mehrfamilienhäusern.

In Bild 3 finden sich Angaben zur Art der Nachbarbebauung. Fast 70% der Ein- und Zweifamilienhäusern sind freistehende Gebäude, der Rest verteilt sich zur Hälfte auf Doppelhäuser und Reihenhäuser. Von den Reihenhäusern sind ca. ein Drittel End-, der Rest Mittelhäuser. Bei den Mehr-

familienhäusern sind wiederum nur 40% freistehend, der Rest – sofern in einer Häuserzeile stehend – verteilt sich zur Hälfte aus Mittel- und Endhäuser.

Bild 4 zeigt die Häufigkeiten der Dach- und Kellertypen bei Altbauten. 91% der Gebäude besitzen ein Steildach, der Rest ein Flachdach. Etwa die Hälfte der Dachgeschosse sind unbeheizt, der Rest größtenteils voll beheizt. Nur ca. 18% der Dachgeschosse sind teilweise beheizt. Den unteren Gebäudeabschluss stellt bei den meisten Häusern ein unbeheizter Keller dar (60%), relativ häufig vertreten sind auch teilweise beheizte Keller (22%). Ein kleiner Anteil der Gebäude ist nicht unterkellert (13%) oder besitzt einen vollständig beheizten Keller (3%).

Bild 3: Bauweisen von Ein- und Mehrfamilienhäusern
 Prozentwerte bezogen auf die jeweilige Gebäudeanzahl / Quelle: [Datenbasis 2010]

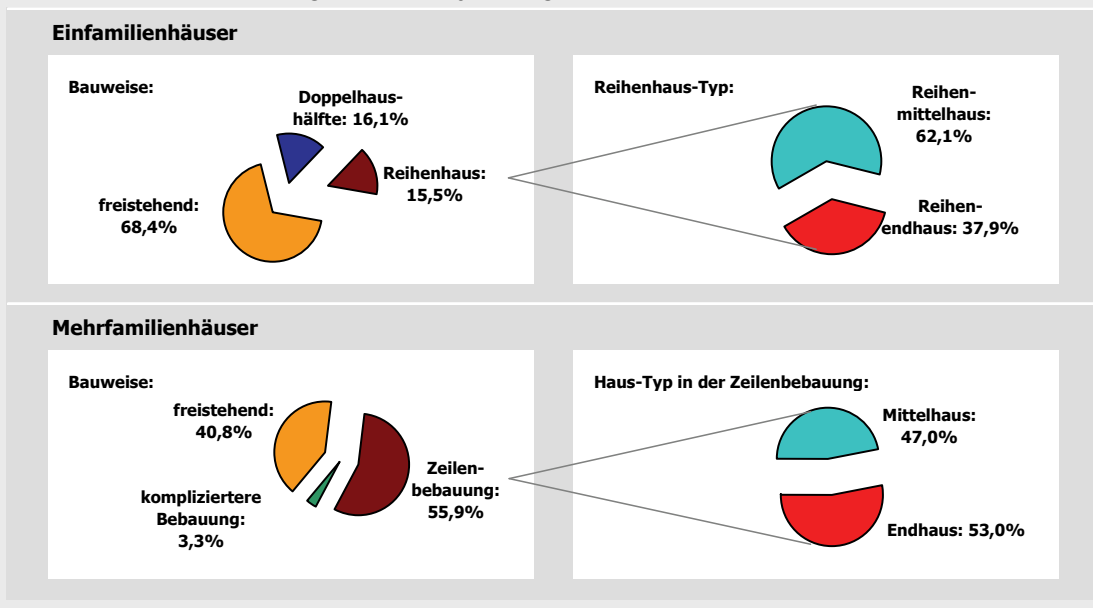
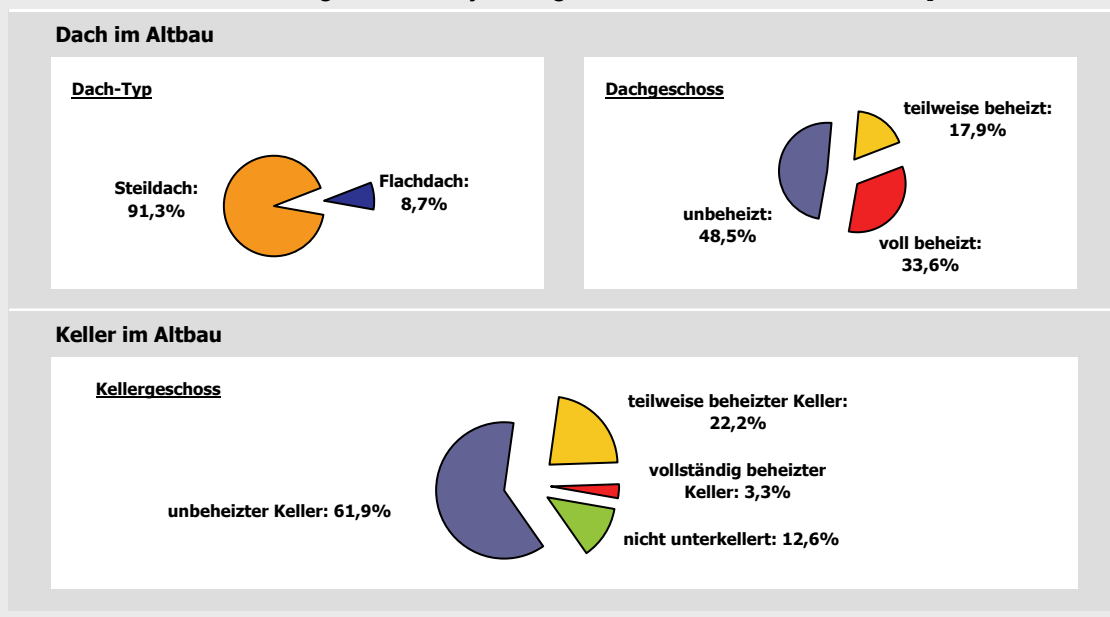


Bild 4: Dach- und Keller-Typen im Altbau (Baujahr bis 1978)
 Prozentwerte bezogen auf die jeweilige Gebäudeanzahl / Quelle: [Datenbasis 2010]



Die Gesamtsummen der jeweiligen Gebäudetypen entsprechend den Baualters- und Größenklassen zeigt Tab. 4. Sie sind an die Bautätigkeitsstatistik (Stand: Ende 2009) angepasst, während die Einzelwerte auf Grundlage der „Datenbasis Gebäudebestand“ [Datenbasis 2010]. Ein Vorteil dieser Anpassung besteht darin, dass eine gute Übereinstimmung zwischen der unten abgedruckten Häufigkeitstabelle und der in der „Datenbasis Gebäudebestand“ gewonnenen Stichprobe hergestellt wird, die für gezielte Auswertungen der Datenbasis von Nutzen ist.

Dabei ist zu beachten, dass die Berechnung der Werte für die einzelnen Gebäudetypen mit statistischen Fehlern behaftet sind. Diese Fehler sind (prozentual auf den jeweiligen Ausgangswert bezogen) in ihrer Tendenz um so größer, je niedriger der Anteil der Gebäudezahl des jeweiligen Typs an der Gesamtzahl der deutschen Wohngebäude ist. Beispielsweise sind die angegebenen Kennwerte in der Kategorie GMH mit großen Unsicherheiten behaftet.

Aus diesem Grund können die Tabellenwerte nicht für vertiefte wohnungswirtschaftliche Analysen verwendet werden. Vielmehr dienen die Daten ausschließlich dem Zweck, eine begründete Abschätzung für die Gewichtung der einzelnen Gebäudetypen zu liefern, die im Rahmen einer auf den Gebäudetypen basierenden Hochrechnung energierelevanter Größen (z. B. Heizwärmebedarf, Endenergiebedarf, CO₂-Emissionen) auf den gesamten deutschen Wohngebäudebestand oder auf – gemessen an der Gebäudezahl – große Teilmengen des Bestandes verwendet werden kann.

Tab. 4: Wohnflächen und Häufigkeiten im deutschen Wohngebäudebestand / Basis-Typen, Stand: Ende 2009

		Baualtersklassen										Summe	Anteil
		bis 1860 A**	1861 - 1918 B**	1919 - 1948 C	1949 - 1957 D	1958 - 1968 E	1969 - 1978 F	1979 - 1983 G	1984 - 1994 H	1995 - 2001 I	2002 - 2009 J		
Gebäudetypen*	EFH												
	Wohnfläche in Mio. m ²	51	155	173	127	221	213	111	148	152	114	1.465	43%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.	510	1.370	1.720	1.240	2.150	1.930	940	1.230	1.250	880	13.220	34%
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.	370	1.040	1.280	920	1.580	1.470	750	1.040	1.080	790	10.320	57%
	RH												
	Wohnfläche in Mio. m ²		43	91	57	76	78	47	66	62	37	557	16%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.		470	960	570	770	760	400	590	540	310	5.370	14%
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.		350	800	480	670	650	380	540	500	300	4.670	26%
	MFH												
	Wohnfläche in Mio. m ²	13	112	134	131	197	109	69	76	119	41	1.001	29%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.	170	1.490	1.920	2.000	2.800	1.500	990	1.060	1.600	510	14.040	36%
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.	50	380	460	390	550	320	160	210	200	70	2.790	15%
	GMH***												
	Wohnfläche in Mio. m ²		10	17	31	84	127	39	84			392	11%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.		180	260	570	1.450	2.480	570	1.290			6.800	17%
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.		10	10	30	60	80	30	40			260	1%
Wohnfläche in Mio. m²	64	320	415	346	578	527	266	374	333	192	3.415		
<i>Anteil</i>	<i>2%</i>	<i>9%</i>	<i>12%</i>	<i>10%</i>	<i>17%</i>	<i>15%</i>	<i>8%</i>	<i>11%</i>	<i>10%</i>	<i>6%</i>			
Anzahl Wohnungen in Tsd.	680	3.510	4.860	4.380	7.170	6.670	2.900	4.170	3.390	1.700	39.430		
<i>Anteil</i>	<i>2%</i>	<i>9%</i>	<i>12%</i>	<i>11%</i>	<i>18%</i>	<i>17%</i>	<i>7%</i>	<i>11%</i>	<i>9%</i>	<i>4%</i>			
Anzahl Wohngebäude in Tsd.	420	1.780	2.550	1.820	2.860	2.520	1.320	1.830	1.780	1.160	18.040		
<i>Anteil</i>	<i>2%</i>	<i>10%</i>	<i>14%</i>	<i>10%</i>	<i>16%</i>	<i>14%</i>	<i>7%</i>	<i>10%</i>	<i>10%</i>	<i>6%</i>			

*) EFH = Einfamilienhaus, RH = Reihenhaushaus, MFH = Mehrfamilienhaus, GMH = großes Mehrfamilienhaus
 **) Baualtersklasse A + B: Vorkommen nur als Summenwert bekannt, Zuordnung vereinfacht nach Konstruktionsprinzip (Fachwerk --> A / massiv --> B)
 ***) GMH ab Baualtersklasse I: Häufigkeiten in MFH enthalten, da Differenzierung zu ungenau

3.2 Häufigkeiten von Konstruktionstypen

Bei den Außenwänden dominieren mit 61% die einschaligen Bauweisen, wobei hier auch die Fälle enthalten sind, bei denen das einschalige Mauerwerk mit einer Dämmung versehen ist (Tab. 5). 30% der Gebäude weisen zweischaliges Mauerwerk auf – diese sind mit 61% besonders stark in den nördlichen Bundesländern vertreten. Andere Wandbauweisen sind bezogen auf die Gebäudeanzahl nur gering vertreten – allerdings muss hier wieder nach Gebäudegröße differenziert werden. Beispielsweise sind zwar nur knapp 1% der Einfamilienhäuser, jedoch 8% der Mehrfamilienhäuser mit Beton-Fertigteilen errichtet worden.

Tab. 5: Wandtypen im Wohngebäudebestand nach Regionen, Baualtersklassen und Gebäudetyp / Quelle: [Datenbasis 2010]

Prozentwerte bezogen auf die jeweilige Gebäudeanzahl / innerhalb einer separaten Spalte summieren sich die Werte zu 100 %

	Deutschland	Nord	Süd	Ost
einschaliges Mauerwerk	61,3% +/- 1,4%	32,4% +/- 2,5%	85,1% +/- 1,3%	63,4% +/- 2,5%
zweischaliges Mauerwerk	29,9% +/- 1,4%	61,2% +/- 2,7%	6,5% +/- 1,1%	21,5% +/- 2,1%
Fachwerk	3,1% +/- 0,3%	2,4% +/- 0,5%	2,9% +/- 0,5%	4,9% +/- 1,1%
Holz-Fertigteile, sonstiger Holzbau	3,7% +/- 0,3%	3,3% +/- 0,5%	4,3% +/- 0,5%	3,2% +/- 0,6%
Betonfertigteile, Großtafelbau, Plattenbau	1,9% +/- 0,3%	0,7% +/- 0,2%	1,0% +/- 0,2%	6,7% +/- 1,6%
Sonstiges	0,1% +/- 0,1%	0,1% +/- 0,0%	0,1% +/- 0,1%	0,2% +/- 0,2%

	Altbau bis 1978	BJ 1979 - 2004	Neubau ab 2005
einschaliges Mauerwerk	63,8% +/- 1,5%	56,0% +/- 2,1%	57,5% +/- 4,2%
zweischaliges Mauerwerk	28,7% +/- 1,5%	32,8% +/- 2,0%	27,8% +/- 3,8%
Fachwerk	4,4% +/- 0,5%	0,4% +/- 0,1%	0,6% +/- 0,6%
Holz-Fertigteile, sonstiger Holzbau	1,5% +/- 0,2%	7,5% +/- 0,7%	13,0% +/- 3,1%
Betonfertigteile, Großtafelbau, Plattenbau	1,5% +/- 0,3%	3,1% +/- 0,8%	0,8% +/- 0,4%
Sonstiges	0,1% +/- 0,0%	0,2% +/- 0,1%	0,2% +/- 0,2%

	alle EZFH	alle MFH	EZFH, Altbau	MFH, Altbau
einschaliges Mauerwerk	60,7% +/- 1,5%	64,0% +/- 2,2%	63,0% +/- 1,6%	67,0% +/- 2,6%
zweischaliges Mauerwerk	30,7% +/- 1,6%	25,7% +/- 2,2%	29,8% +/- 1,6%	24,5% +/- 2,6%
Fachwerk	3,3% +/- 0,4%	2,1% +/- 0,6%	4,8% +/- 0,5%	2,6% +/- 0,7%
Holz-Fertigteile, sonstiger Holzbau	4,4% +/- 0,4%	0,5% +/- 0,2%	1,9% +/- 0,3%	0,2% +/- 0,2%
Betonfertigteile, Großtafelbau, Plattenbau	0,7% +/- 0,2%	7,7% +/- 1,6%	0,4% +/- 0,1%	5,7% +/- 1,2%
Sonstiges	0,1% +/- 0,1%	0,0% +/- 0,0%	0,1% +/- 0,1%	0,0% +/- 0,0%

Erläuterungen:

„Nord“: Nördl. Teil Deutschlands in den alten Bundesländern, d. h. Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen und Nordrhein-Westfalen
 „Süd“: Südlicher Teil Deutschlands in den alten Bundesländern, d. h. Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Bayern und Saarland
 „Ost“: Neue Bundesländer und Berlin, d. h. Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen

3.3 Restriktionen für den Wärmeschutz

Die Auswertungen von [Datenbasis 2010] zeigen, dass 5 % der deutschen Altbauten (Baujahr bis 1978) ganz oder teilweise unter Denkmalschutz stehen (Tab. 6). Hinzu kommen Gebäude, die zwar nicht geschützt sind, dennoch eine erhaltenswerte Fassade aufweisen. Weitere Einschränkungen bezüglich der Außenwanddämmung ergeben sich, wenn Wände direkt an ein Nachbargrundstück oder an eine Straße bzw. einen Gehweg grenzen. Die Anzahl unter diesen Bedingungen bereits realisierter Dämmmaßnahmen belegen jedoch, dass hier durchaus Lösungen gefunden werden können. Zu beachten ist dabei, dass der in der Tabelle wiedergegebene Anteil an den Gebäuden nicht mit dem Anteil der in Deutschland insgesamt betroffenen Wände gleichzusetzen ist, da die Einschränkungen in der Regel nur für einen Teil der gesamten Außenwände eines Gebäudes gelten.

Eine Einschränkung für die Möglichkeit Kellerdecken-Dämmungen zu realisieren, stellen geringe Raumhöhen im Kellergeschoss dar (Tab. 7): Einschränkungen bezüglich der Dämmstärke finden sich in 20% der unbeheizten Keller, schwierig wird eine unterseitige Dämmung bei ca. 5%.

Tab. 6: Restriktionen bei der Außenwanddämmung

Prozentwerte bezogen auf die jeweilige Gebäudeanzahl / aus: [Datenbasis 2010]

	Anteil der Gebäude mit diesem Merkmal	davon mit Dämmung* der betroffenen Wand
Wohngebäude		
Wand zu Nachbargrundstück	14,2% +/- 1,1%	30,1% +/- 2,8%
Wand zu Straße/Bürgersteig	20,8% +/- 1,3%	32,5% +/- 2,4%
erhaltenswerte Fassade	5,4% +/- 0,7%	8,9% +/- 1,6%
<i>zum Vergleich: alle Wohngebäude</i>	<i>100%</i>	<i>42.1% +/- 1,2%</i>
Altbauten bis Baujahr 1978		
Wand zu Nachbargrundstück	15,6% +/- 1,2%	27,4% +/- 2,9%
Wand zu Straße/Bürgersteig	25,8% +/- 1,6%	30,8% +/- 2,7%
erhaltenswerte Fassade	6,9% +/- 0,9%	10,8% +/- 2,1%
<i>zum Vergleich: alle Altbauten</i>	<i>100%</i>	<i>35.7% +/- 1,4%</i>

*ganz oder teilweise, bei Errichtung oder nachträglich

Tab. 7: Kellerhöhe im Altbau bis 1978 (Gebäude mit unbeheiztem Keller)

Prozentwerte bezogen auf die jeweilige Gebäudeanzahl / Quelle: [Datenbasis 2010]

	Anteil
hoher Keller	75,9% +/- 1,3%
niedriger Keller	19,3% +/- 1,1%
sehr niedriger Keller	4,8% +/- 0,6%

Erläuterung (Formulierungen des Fragebogens):
hoch: auch große Personen mit ca. 1,80 m können gut aufrecht gehen
niedrig: große Personen können gerade noch aufrecht gehen
sehr niedrig: große Personen können nur geduckt gehen

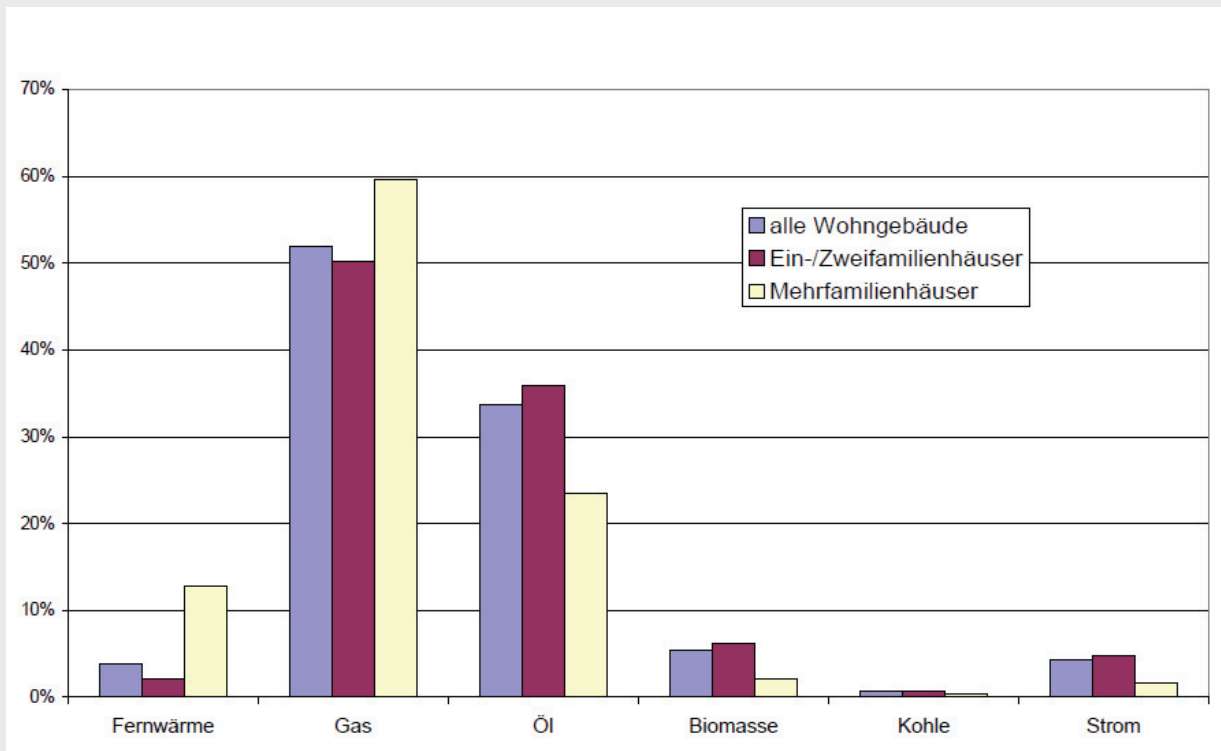
3.4 Häufigkeiten unterschiedlicher Versorgungssysteme

Die folgenden Abbildungen und Tabellen geben die Vorkommen von Energieträgern und Typen von Heizsystemen wieder.

Etwa die Hälfte der deutschen Wohngebäude besitzt Gas-Zentralheizungen, etwa ein Drittel Ölheizungen – die wiederum häufiger bei Ein- als bei Mehrfamilienhäusern anzutreffen ist. Fernwärme findet sich nur bei etwa 4% der Gebäude, jedoch in ca. 13% der Mehrfamilienhäuser. Mit Strom betriebene Heizungen sind bei 5% der Einfamilienhäuser, jedoch nur bei 2% der Geschosswohnungsbauten anzutreffen. Zu etwa gleichen Anteilen sind hier direktelektrische Systeme und Elektro-Wärmepumpen vertreten.

Bei der Warmwasserbereitung dominieren die mit der Zentralheizung kombinierten Systeme (77%). Etwa 16% der Gebäude haben eine elektrische Warmwasserbereitung, 2,5% der Gebäude Gas-Durchlauferhitzer.

Bild 5: Energieträger bei der Beheizung: alle Wohngebäude, Ein-/Zweifamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser
 Prozentwerte bezogen auf die jeweilige Gebäudeanzahl / Quelle: [Datenbasis 2010]



aus: [Datenbasis 2010]

Tab. 8: Beheizungsstruktur von Ein-/Zweifamilienhäusern (EZFH) bzw. Mehrfamilienhäusern (MFH) / Prozentwerte bezogen auf die jeweilige Gebäudeanzahl aus: [Datenbasis 2010]

		EZFH	MFH
	Beheizungart		
	Fernwärme	2,1% +/- 0,4%	12,7% +/- 1,8%
	Block-/Zentralheizung	88,6% +/- 0,7%	62,4% +/- 2,3%
	Wohnungsheizung	1,7% +/- 0,2%	19,4% +/- 1,7%
	Einzelraumheizung	7,7% +/- 0,5%	5,5% +/- 1,3%

Wärmeerzeuger	Energieträger		
Fernwärme			
	Fernwärme	2,1% +/- 0,4%	12,7% +/- 1,8%
Block-/Zentralheizung			
Heizkessel	Gas	47,8% +/- 1,4%	38,4% +/- 2,3%
	Öl	34,8% +/- 1,3%	21,8% +/- 1,9%
	Biomasse	3,3% +/- 0,3%	1,6% +/- 0,5%
	Kohle	0,2% +/- 0,1%	0,0% +/- 0,0%
Wärmepumpe	Strom	2,0% +/- 0,3%	0,4% +/- 0,1%
	Gas	0,1% +/- 0,0%	0,0% +/- 0,0%
BHKW	Gas / Öl	0,0% +/- 0,0%	0,1% +/- 0,0%
direktelektrisch	Strom	0,5% +/- 0,2%	0,1% +/- 0,1%
Wohnungsheizung			
Heizkessel	Gas	1,6% +/- 0,2%	19,0% +/- 1,6%
	Öl	0,1% +/- 0,1%	0,2% +/- 0,2%
Einzelraumheizung			
Ofen	Gas	0,8% +/- 0,2%	1,6% +/- 0,8%
	Öl	1,0% +/- 0,2%	2,1% +/- 1,0%
	Biomasse	3,0% +/- 0,3%	0,3% +/- 0,2%
	Kohle	0,5% +/- 0,1%	0,4% +/- 0,2%
direktelektrisch	Strom	2,4% +/- 0,3%	1,1% +/- 0,5%

	Zusammenfassung Energieträger		
	Fernwärme	2,1% +/- 0,4%	12,7% +/- 1,8%
	Gas	50,3% +/- 1,5%	59,2% +/- 2,3%
	Öl	35,9% +/- 1,3%	24,2% +/- 2,0%
	Biomasse	6,3% +/- 0,4%	2,0% +/- 0,5%
	Kohle	0,7% +/- 0,1%	0,4% +/- 0,2%
	Strom	4,8% +/- 0,4%	1,6% +/- 0,4%

Tab. 9: Struktur der Warmwasserbereitung im Wohngebäudebestand
 Prozentwerte bezogen auf die jeweilige Gebäudeanzahl / aus: [Datenbasis 2010]

Warmwasserbereitung...	alle Wohngebäude	Altbauten bis 1978	BJ 1979 - 2004	Neubau ab 2005
...in Kombination mit der Heizung	76,9% +/- 1,0%	71,8% +/- 1,3%	87,1% +/- 1,2%	90,0% +/- 2,1%
...separat, und zwar:				
elektrische Durchlauferhitzer	12,1% +/- 0,8%	15,1% +/- 1,0%	6,2% +/- 0,9%	4,0% +/- 1,4%
elektrische Kleinspeicher	4,8% +/- 0,5%	6,1% +/- 0,6%	2,4% +/- 0,7%	2,1% +/- 1,0%
Gas-Durchlauferhitzer	2,5% +/- 0,3%	3,5% +/- 0,4%	0,4% +/- 0,2%	1,3% +/- 0,8%
brennstoffbeheizte Speicher	3,3% +/- 0,3%	3,3% +/- 0,4%	3,6% +/- 0,6%	0,5% +/- 0,2%
Kellerluft-/Abluft-Wärmepumpe	0,4% +/- 0,1%	0,3% +/- 0,1%	0,4% +/- 0,2%	2,3% +/- 1,2%

4 Bauliche Maßnahmen zur energetischen Modernisierung


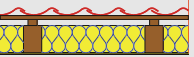
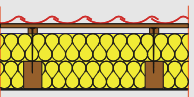
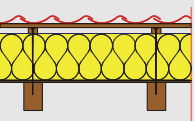
Die Transmissionswärmeverluste durch die Gebäudehüllfläche verursachen den größten Teil des Energiebedarfs von Bestandsgebäuden. Durch Dämmung der opaken Bauteile und hochwertige Fenster kann der Energiebedarf in erheblichem Umfang reduziert werden. Das Grundprinzip der Verbesserung des Wärmeschutzes ist in gleicher Weise anwendbar für alle Gebäude. Allerdings sind die konkreten geometrischen oder konstruktiven Gegebenheiten von Bestandsgebäuden sehr unterschiedlich. Je nach Baualter und Größe sind bestimmte Randbedingungen häufiger anzutreffen, auf die bestimmte Typen von Wärmeschutz-Maßnahmen zugeschnitten sind. Es gibt natürlich auch eine große Variationsbreite, so dass eine Modernisierungsplanung immer den konkreten Einzelfall zu Grunde legen muss.

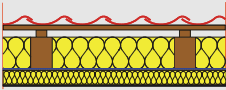
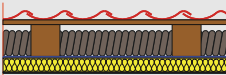



Eine Übersicht über Maßnahmen zur Dämmung der Bauteile Dach, oberste Geschossdecke, Außenwand, Fußboden bzw. Kellerdecke, typische Ausführungsweisen und Anwendungsfälle gibt Tab. 10. Neben den konstruktiven Prinzipien wird auf im Kontext der Gesamtanierung zu beachtende Details oder mögliche Komplikationen hingewiesen. Weitere Details finden sich beispielsweise in den Energiesparinformationen des Landes Hessen³, oder auch in [Eicke-Hennig et al. 1997].



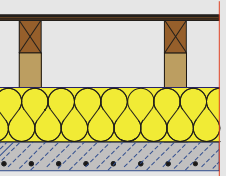

Die angegebenen Dämmstärken dienen einer ersten Orientierung: Das Energieeffizienz-Niveau 1 „konventionell“ entspricht der praktischen Umsetzung, wenn die Mindeststandards der Energieeinsparverordnung 2009 eingehalten werden. Das Energieeffizienz-Niveau 2 „zukunftsweisend“ orientiert sich an dem heute technisch bzw. baupraktisch realisierbaren Techniken, entspricht damit den für Passivhäusern üblichen Dämmstandards. Die beiden Wärmeschutz-Niveaus werden auch im Abschnitt 5 bei der Definition von Maßnahmenpaketen und in den Gebäude-Übersichtsblättern im Anhang D berücksichtigt. Die zusätzlichen Wärmedurchgangswiderstände bzw. U-Werte der im Anhang D angewendeten Wärmeschutzmaßnahmen sind im Anhang C.2 dokumentiert.


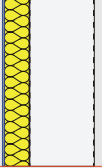
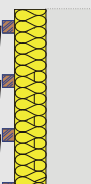

³ <http://www.iwu.de/downloads/buergerinfos/energiesparinfos/>

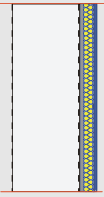

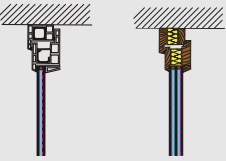
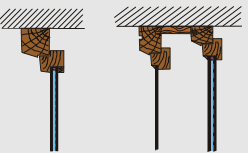
Tab. 10: Typisierung von Wärmeschutzmaßnahmen



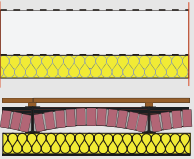
Bauteil / Maßnahmentyp	Umsetzung / Anwendungsbereich	mögliche Komplikationen / zu beachtende Details / weitere Empfehlungen	U-Werte / Dämmstärken <small>* = enthält auch Holzanteil</small>	
			Effizienz- Niveau 1	Effizienz- Niveau 2
Steildach 	bei Ausbau / Renovierung des Dachraums (raumseitige Erneuerung) bei Erneuerung der Dacheindeckung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Höhe der vorhandenen Konstruktion meist nicht ausreichend für zukunftsfähige Dämmstandards, daher in der Regel Erhöhung des Querschnitts nötig ➤ Wärmebrücken (durchgehende Hölzer oder Hohlräume) vermeiden ➤ Luftdichtheit raumseitig durch Folie, Pappe, o.ä. herstellen, dichte Anschlüsse an Außen- und Innenwände ➤ eine mögliche spätere Außenwand-Dämmung bei der Dach-Modernisierung schon berücksichtigen (Dachüberstände, lückenfreie Fortsetzung der Dämmebene) ➤ auch bei schon durchgeführter Außenwand-Dämmung ausreichenden Dachüberstand vorsehen: reduziert Risiko der Algenbildung auf Fassaden und schützt Fenster der oberen Geschosse vor sommerlicher Einstrahlung ➤ Möglichkeiten zur Installation von thermischen Solaranlagen und/oder PV-Anlagen prüfen 	0,24 ... 0,45 W/(m²K)	0,10 ... 0,15 W/(m²K)
Zwischensparren- dämmung  (nur als Übergangslösung)	Erneuerung der raumseitigen Verkleidungen, Mineralwolleplatten (auch in Eigenleistung) oder Zellulose (Ausblasen)	<ul style="list-style-type: none"> • falls kein Unterdach oder Unterspannbahn nur als Übergangslösung • ggf. Freiräumen des Sparrenzwischenraums erforderlich (Ausmauerung, Strohlehm, ...) • empfehlenswert: raumseitig zusätzliche Dämmlage (vor der Ebene der Luftdichtung, auch für Installationen); • sinnvoll: zusätzliche spätere Dämmlage auf Sparren im Zusammenhang mit Neueindeckung 	12-14 cm* <small>(abhängig von Höhe des Zwischenraums)</small>	nicht realisierbar
Kombination Zwischen- und Aufsparren-Dämmung 	Erneuerung der Dacheindeckung in Verbindung mit Einbau einer 2. wasserführenden Ebene (Unterspannbahn / Unterdach)	<ul style="list-style-type: none"> • raumseitige Luftdichtung erforderlich, falls von innen nicht herstellbar (bewohnter Dachraum) von außen mit feuchteadaptiver Dampfbremse • erhöhte Dachlast, ggf. Sparren aufdoppeln • bei Aufdopplung Wärmebrückenwirkung reduzieren (Holzanteil minimieren), und Dämmung zweilagig verlegen 	18 cm*	30 cm*
reine Aufsparren- dämmung 	im Fall von Sichtsparren oder falls Freiräumen des Sparrenzwischenraums zu aufwändig	<ul style="list-style-type: none"> • auf raumseitige Luftdichtung achten, dabei besonders Augenmerk auf Anschlüsse im Traufbereich legen (Durchdringungen der Sparren) 	14 cm	30 cm

Bauteil / Maßnahmentyp	Umsetzung / Anwendungsbereich	mögliche Komplikationen / zu beachtende Details / weitere Empfehlungen	U-Werte / Dämmstärken * = enthält auch Holzanteil	
			Effizienz-Niveau 1	Effizienz-Niveau 2
Kombination Zwischen- und Untersparrendämmung 	im Fall einer Erneuerung der raumseitigen Verkleidung; sonst auch bei erhaltenswerten Traufansichten (Denkmalschutz)	<ul style="list-style-type: none"> Untersparrendämmung reduziert die Wärmebrückenwirkung der Sparren und dient der Verlegung von Strom- und Heizungsleitungen (Installationsebene). Installationsebene wird nach Herstellung der luftdichten Ebene eingebaut. Dies gilt jedoch nur, wenn die Untersparrendämmung den kleineren Teil der Gesamtdämmstärke ausmacht. Andernfalls Luftdichtung auf der Unterseite der Untersparrendämmung vorsehen. 	18 cm*	30 cm*
reine Untersparrendämmung 	bei raumseitiger Erneuerung falls Freiräumen des Sparrenzwischenraums zu aufwändig; als Übergangslösung, im Fall dass vorhandene Schalungen nicht ausgebaut werden können / sollen	<ul style="list-style-type: none"> wärmebrückenfreier Anschluss an außenseitige Wanddämmung schwierig herzustellen, gegebenenfalls bei späterer Neueindeckung zusätzliche Dämmebene vorsehen mögliche Dämmstärken wegen Wohnraumverlust eingeschränkt bei späterer Neueindeckung zusätzliche Dämmebene von außen vorsehen 	8 cm*	nicht realisierbar
oberste Geschossdecke 	bei dauerhaft unbeheizten Dachböden oder Spitzböden	<ul style="list-style-type: none"> Wärmebrückenwirkung dort wo Dämmebene von Innenwänden durchstoßen wird Wärmebrücken und Luftdichtheit bei Treppenhauseingängen, -türen und Bodenluken beachten im Fall von Spitzböden kann je nach Ausführung eine durchgängige Dachflächendämmung sinnvoller sein als die Dämmung und Abdichtung der Kehlbalkendecke 	0,18 ... 0,24 W/(m²K)	0,08 ... 0,12 W/(m²K)
oberseitige Dämmlage 	übliche Ausführung auch leicht unabhängig von anderen Sanierungsmaßnahmen umsetzbar Aufblasen von Dämmflocken (Zellulose); Verlegen von Dämmplatten (Mineralwolle, Styropor)	<ul style="list-style-type: none"> Begehbarkeit von Dachböden kann durch Dämmung (Reduktion der Raumhöhe) eingeschränkt werden; kann im Fall von Holzbalkendecken gegebenenfalls durch vorheriges Freiräumen und zusätzliches Dämmen der Gefache verbessert werden Begehbarkeit der Dämmung durch Spanplatten o.ä. herstellen; bei nicht genutzten Dachböden reichen Laufbohlen Anschluss an außenseitige Wanddämmung im Bereich des Giebels wärmebrückenfrei kaum herstellbar, schwierig manchmal auch im Traufbereich 	12 cm	30 cm
unterseitige Dämmlage 	in Kombination mit Innendämmung der Außenwände; oder falls Dachraum schwer zugänglich; oder bei Deckenrenovierung in einzelnen Wohnungen	<ul style="list-style-type: none"> Wärmebrückenwirkung der Innenwände Entkopplung des Raums von thermischer Wärmespeicherfähigkeit der Decke führt zu schnellerer Aufheizung im Sommer gegebenenfalls Kombination mit (späterer) oberseitige Dämmung 	8-12 cm	bei alleiniger Umsetzung nicht erreichbar

Bauteil / Maßnahmentyp	Umsetzung / Anwendungsbereich	mögliche Komplikationen / zu beachtende Details / weitere Empfehlungen	U-Werte / Dämmstärken * = enthält auch Holzanteil	
			Effizienz-Niveau 1	Effizienz-Niveau 2
Flachdach / flach geneigtes Dach 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ eine mögliche spätere Außenwand-Dämmung bei der Dach-Modernisierung schon berücksichtigen (Dachüberstände, lückenfreie Fortsetzung der Dämmebene); ➤ Kombination mit Dachbegrünung und/oder Installation einer thermischen Solaranlage / PV-Anlage prüfen 	0,18 ... 0,24 W/(m²K)	0,08 ... 0,12 W/(m²K)
„Warmdach“ oder „Umkehrdach“: oberseitige Dämmung eines unbelüfteten Flachdachs 	im Fall der Erneuerung der Dachabdichtung immer sinnvoll entweder Dachabdichtung über den Dämmplatten („Warmdach“) oder Dämmplatten auf der Dachabdichtung („Umkehrdach“)	<ul style="list-style-type: none"> • wegen der Kombination mit der Dachabdichtung ist eine fachgerechte Ausführung besonders wichtig (z.B. beim Warmdach Dampfbremse unter / Dampfdruckausgleichsschicht über der Dämmung ...) • bei Außendämmung der Wände gegebenenfalls vorhandene Attika überdämmen 	12 cm	30 cm
„Kaltdach“: Dämmung des Zwischenraums zwischen Dachabdichtung und Decke 	im Fall ausreichender Höhe siehe oberste Geschossdecke sonst: Dach abdecken, Tragkonstruktion erhöhen, Dämmung einbringen, neu eindecken	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung / Erhalt einer ausreichenden Hinterlüftung der Dachhaut 	12 cm	30 cm
unterseitige Dämmung 	falls Dachabdichtung und Wasserabführung nicht erneuert werden muss	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmebrückenwirkung der Innenwände • Entkopplung des Raums von thermischer Wärmespeicherfähigkeit der Decke führt zu schnellerer Aufheizung im Sommer 	8-12 cm	bei alleiniger Umsetzung nicht erreichbar

Bauteil / Maßnahmentyp	Umsetzung / Anwendungsbereich	mögliche Komplikationen / zu beachtende Details / weitere Empfehlungen	U-Werte / Dämmstärken * = enthält auch Holzanteil	
			Effizienz-Niveau 1	Effizienz-Niveau 2
Außenwand 	Kombination mit außen- oder raumseitiger Erneuerung von Putz oder Verkleidungen	➤ wenn möglich Fenster so weit wie möglich in Dämmebene einbauen	außenseitig: 0,20 ... 0,24 W/(m²K) außenseitig: 0,30 ... 0,35 W/(m²K)	0,10 ... 0,15 W/(m²K)
Wärmedämmverbundsystem 	Verkleben von Dämmplatten (ggf. Verdübeln) auf der Außenseite der Wände insbesondere bei Instandsetzung der Fassade in Kombination mit Neuperputz Möglichkeit der optischen Aufwertung / Strukturierung der Fassade Fensterbänke und Fallrohre müssen erneuert werden	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmebrücken im Bereich auskragender Betondecken im Bereich von Balkonen oder Loggien: wenn möglich abtrennen und thermisch entkoppelt neu vorstellen (bietet Chance der Vergrößerung); Prüfen ob Einbeziehung der Loggien in den Wohnraum möglich / sinnvoll • Vermeidung der Hinterströmung der Dämmung: <ul style="list-style-type: none"> – vor Verlegung der Dämmung Definition und Überprüfung der Lage der luftdichten Ebene (Innenputz oder Außenputz), gegebenenfalls zusätzliche Abdichtungsmaßnahmen im Mauerwerk – durchgängige Luftspalte hinter den Dämmplatten verhindern (vollflächiges Verkleben), dichten oberen und unteren Abschluss herstellen 	12 cm	24 cm
hinterlüftete Fassade / Vorhangfassade 	Verlegen einer Tragkonstruktion; Einbau von Dämmplatten oder Aufsprühen / Einblasen von Zellulose, hinterlüftete Fassadenverkleidung Möglichkeit der optischen Aufwertung durch Wahl des Fassadenmaterials	<ul style="list-style-type: none"> • analog zum Wärmedämmverbundsystem • Wärmebrückenwirkung der Tragkonstruktion minimieren (gegebenenfalls Wärmebrückenberechnung) • bei Mineralfaserdämmung äußere Winddichtung herstellen 	12 cm	24 cm
Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk 	Einblasen von Dämmstoff in den Luftraum zwischen den beiden Mauerwerksschalen; Dämmgranulate müssen hydrophob (wasserabweisend) sein: z.B. Perlite, Mineralwolle, Polystyrol, ...	<ul style="list-style-type: none"> • mögliche Dämmstärke begrenzt, daher gegebenenfalls (später oder in Teilbereichen) zusätzlich Außen- oder Innendämmung vorsehen 	6 cm (abhängig von Dicke des Zwischenraums)	bei alleiniger Umsetzung nicht erreichbar

Bauteil / Maßnahmentyp	Umsetzung / Anwendungsbereich	mögliche Komplikationen / zu beachtende Details / weitere Empfehlungen	U-Werte / Dämmstärken <small>* = enthält auch Holzanteil</small>	
			Effizienz-Niveau 1	Effizienz-Niveau 2
Innendämmung 	im Fall erhaltenswerter Fassaden bei Modernisierung einzelner Räume / Wohnungen (Eigenleistung)	<ul style="list-style-type: none"> • luftdichte Ausführung wichtig (unbedingt Hinterströmung der Dämmung verhindern) • Fassade sollte schlagregensicher sein • Wärmebrücken im Bereich der einbindenden Innenwände • Wasser- und Heizungsleitungen dürfen nicht im Mauerwerk liegen (Frostgefahr) • Entkopplung des Raums von thermischer Wärmespeicherfähigkeit der Außenwand führt zu etwas schnellerer Aufheizung im Sommer 	8 cm	bei alleiniger Umsetzung nicht erreichbar
Fenster 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fenster so weit wie möglich in Dämmebene der Außenwand einbauen ➤ gegebenenfalls Herstellung historischer Ansicht (Teilungen) 	1,1 ... 1,3 W/(m²K) <small>(Gesamtfenster)</small>	0,7 ... 0,9 W/(m²K) <small>(Gesamtfenster)</small>
Einbau neuer Fenster 	Ausbau der alten Fenster, Einbau neuer Fenster, Herstellung eines luftdichten und wärmebrückenminimierten Anschlusses an die Außenwand	<ul style="list-style-type: none"> • Verspachtelung der Rohbauöffnung in der Außenwand • Herstellung eines dauerhaft luftdichten Anschlusses zur Luftdichtheitsebene (Außen- oder Innenputz) • Reduzierung der Wärmebrückenwirkung durch Einbau der Fenster in der Dämmebene der Außenwand; dauerhaft elastisches Dämm-Material zwischen Außen-dämmung und Blendrahmen • kontrollieren, dass vom Hersteller angegebene Fenster-U-Werte tatsächlich für das Gesamt-Fenster gelten (U_w) und nicht nur für die Verglasung (U_g) • auf Ost-/Süd-/West-Seiten außenliegende Verschattungseinrichtungen vorsehen (Rollläden, Klapppläden, Jalousien) zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung 		
Erneuerung erhaltenswerter historischer Fenster 	Austausch einer Einfach-Scheibe gegen eine 2-Scheiben-Wärmeschutz-Isolierverglasung bei Einfach-Fenstern oder bei Verbund- oder Kastenfenstern,	<ul style="list-style-type: none"> • Flügelrahmen müssen das höhere Gewicht der 2-Scheiben-Verglasung verkraften 		normalerweise nicht realisierbar

Bauteil / Maßnahmentyp	Umsetzung / Anwendungsbereich	mögliche Komplikationen / zu beachtende Details / weitere Empfehlungen	U-Werte / Dämmstärken * = enthält auch Holzanteil	
			Effizienz-Niveau 1	Effizienz-Niveau 2
Kellerdecke 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ unvermeidbare Wärmebrücken im Bereich aller Anschlüsse an Innen- und Außenwände; vorteilhaft ist Entfernen nicht-tragender Innenwände 	oberseitig: 0,40 ... 0,50 W/(m²K) unterseitig: 0,26 ... 0,35 W/(m²K)	0,18 ... 0,25 W/(m²K)
oberseitige Dämmung 	Entfernen des alten Fußbodenaufbaus, Verlegung von Dämmplatten auf der Rohdecke, Nass- oder Trockenestrich + Fußbodenbelag	<ul style="list-style-type: none"> • Innentüren müssen gegebenenfalls gekürzt werden; Einschränkung der Dämmstärke bei geringer Höhe der Türsturze oder der Decke im Erdgeschoss 	6 cm	12-20 cm <small>(abhängig von EG-Raumhöhe)</small>
unterseitige Dämmung 	Verlegung von Dämmplatten oder Abhängen einer Decke und Einblasen von Dämmstoff	<ul style="list-style-type: none"> • bisweilen höherer Aufwand bei unter der Decke verlegten Strom-, Gas-, Wasser-, Heizungs- und Abwasserleitungen; vorhandene Heizleitungen mitdämmen, dabei Zugänglichkeit von Anschlüssen beachten; gegebenenfalls Neuverlegung • Einschränkung der möglichen Dämmstärke durch vorhandene Kellerhöhe; gegebenenfalls Kombination mit oberseitiger Dämmung • Einschränkung für vorhandene Kellerfenster; evtl. können sie nicht erhalten werden • Kellerabgänge soweit wie möglich mitdämmen; dabei nach Möglichkeit auch eine dichte Tür am Kellerabgang einbauen (Vermeidung von thermisch induzierter Kellerluft-Einströmung in die Wohnräume); gegebenenfalls überdachten außenliegenden Kellereingang vorsehen 	6-8 cm <small>(abhängig von Kellerraumhöhe)</small>	12-25 cm <small>(abhängig von Kellerraumhöhe; gegebenenfalls Kombination mit oberseitiger Dämmung)</small>

5 Typische Werte der Energieeffizienz vor und nach Modernisierung

5.1 Musterhäuser als Stellvertreter der Gebäudetypen

Wie im Abschnitt 1 bereits dargelegt wurde, liefert die Gebäudetypologie neben einer Systematisierung der geometrischen und bautechnischen Bedingungen auch Beispielgebäude, die als Musterhäuser zur Demonstration der Auswirkung energetischer Modernisierungsmaßnahmen herangezogen werden können.

Die Bilder der Musterhäuser fanden sich bereits im Abschnitt 2 zur Illustration der Gebäudetypen, die Datensätze wurden in [IWU 2003a] veröffentlicht. Für jedes dieser Musterhäuser wurde der Energiebedarf im Ist-Zustand und nach Durchführung von energetischen Modernisierungen auf Effizienzniveau 1 und 2 ermittelt. Dabei wird das in Anhang B dargestellte Verfahren angewendet. Die Ergebnisse sind in Form von Gebäude-Übersichtsblättern grafisch aufbereitet und im Anhang D bereitgestellt.

Im Folgenden werden hieraus zwei Beispielgebäude herausgegriffen und die entsprechenden Maßnahmen und Einsparungen dargestellt. Es handelt sich um ein Einfamilienhaus und ein Mehrfamilienhaus der Baualtersklasse E. Dies sind Gebäudetypen, die relativ häufig im deutschen Gebäudebestand vertreten ist (siehe Tab. 4).

Die dargestellten Bilder stellen jeweils Ausschnitte aus den in Anhang D abgedruckten Übersichtsblättern dar. In der Einleitung zu Anhang D sind auch die Einzel-Elemente der Übersichtblätter im Detail erläutert.

5.2 Beispiel für ein Einfamilienhaus der 60er Jahre (EFH_E)

Bild 6: Grunddaten und Klassifizierung des EFH-Mustergebäudes
(entsprechend Gebäude-Übersichtsblatt, siehe Anhang D)

EFH_E	Heizsystem-Variante 1	1958 ... 1968	DE.N.SFH.05.Gen
		Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)	
		► Land	DE Deutschland <i>Germany</i>
		► Typologie Region	N - nicht spezifiziert - <i>National</i>
		► Größenklasse	SFH Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
		► Baualtersklasse	5 [E] 1958 ... 1968
		► Zusatz-Kategorie	Gen Grund-Typ <i>Generic</i>
beheizte Wohnfläche 242 m² Anzahl Vollgeschosse 1 Anzahl Wohnungen 1		Charakterisierung des Gebäudetyps typisch 1- oder 2-geschossig, mit Satteldach, Dachgeschoss beheizt; bisweilen auch 1-geschossig mit Flachdach; Betondecken; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Gitterziegeln, Holzspansteinen o.ä., verputzt; in Norddeutschland meist zweischalig unverputzt	
			


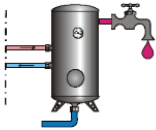
Ist-Zustand

Es handelt sich um ein Einfamilienhaus mit einer Wohnfläche von 242 m², die sich auf ein Vollgeschoss und ein ausgebautes Dachgeschoss verteilen. Das Gebäude ist unterkellert. Außer eines Austauschs der ursprünglich eingebauten Verbundfenster gegen Holzfenster mit Isolierverglasung sind bisher noch keine wärmetechnischen Modernisierungsmaßnahmen umgesetzt worden. Das Gebäude wird beheizt durch eine Gas-Zentralheizung mit einem älteren Niedertemperaturkessel (Baujahr vor 1995). Die zentrale Warmwasserbereitung erfolgt über einen indirekt beheizten Speicher und Zirkulationsleitungen. Die horizontalen Leitungen der Heizwärmeverteilung und Zirkulation liegen unter der Kellerdecke – die Dämmung der Rohre wurde seit Einbau nicht verbessert.

Bild 7: Konstruktionen des EFH-Mustergebäudes (Ist-Zustand)

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit 5 cm Dämmung <small>Holz-Sparren, 5 cm Dämmung im Zwischenraum, verputzt</small>	0,8
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung <small>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (In späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</small>	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung <small>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</small>	1,1

Bild 8: Wärmeversorgung des EFH-Mustergebäudes (Ist-Zustand)


Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,42 kWh Gas
Warmwassersystem 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	1,72 kWh Primärenergie <small>inkl. Strom für Hilfsenergie</small>

Beispiel für die Modernisierung der Hülle und der Anlagentechnik

Das Maßnahmenpaket 1 orientiert sich an den heute üblichen Standards und entspricht etwa den Vorgaben der EnEV 2009. Im Zuge einer Modernisierung des Dachgeschosses wird die alte Dämmung entfernt und der Sparrenzwischenraum voll gedämmt. Die Außenwände werden mit einem 12 cm starken Wärmedämmverbundsystem gedämmt. Die Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials ist dabei jeweils 0,035 W/(m·K). Die alten Fenster werden gegen neue mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung im Holzrahmen ausgetauscht. Unter der Kellerdecke werden Dämmplatten mit 8 cm Stärke verlegt.

Das Maßnahmenpaket 2 weist demgegenüber noch einmal einen deutlich verbesserten Wärmeschutz auf: Im Dachbereich werden zusätzlich 18 cm also insgesamt 30 cm Dämmung aufgebracht. die Außenwanddämmung ist 24 cm, die Kellerdecke 12 cm stark. Es werden neue Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung im gedämmten Rahmen (Passivhausfenster) eingesetzt Voraussetzung dieses Maßnahmenpakets ist, dass es im Zusammenhang mit der Neueindeckung des Daches stattfindet (Dämmung auf den Sparren), dass dabei auch der Dachüberstand vergrößert wird und dass die Kellerräume eine ausreichende Raumhöhe besitzen.

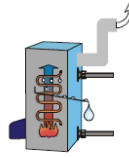
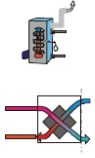
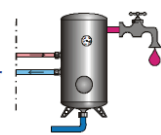
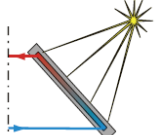
Bild 9: Wärmetechnische Modernisierung des EFH-Mustergebäudes

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums) 	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm 	0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern) 	0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern) 	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen 	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) 	0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf 	0,23

Bei der Anlagentechnik wird davon ausgegangen, dass im Zuge der Modernisierung ohnehin ein Austausch des gesamten Wasser- und Heizleitungsnetzes erforderlich ist. Die auf Grund der ursprünglich vorhandenen Schwerkraftheizung groß dimensionierten alten Heizleitungen werden gegen gut gedämmte dünnere ausgetauscht, auf eine Warmwasserzirkulation wird verzichtet. Statt des alten Niedertemperaturkessels wird ein Brennwertkessel eingebaut und eine Schornsteinsanierung durchgeführt. Auch der Warmwasserspeicher wird gegen einen neuen ausgetauscht.

Gegenüber diesem Modernisierungspaket 1 „konventionell“ wird im Paket 2 „zukunftsweisend“ zusätzlich eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sowie eine thermische Solaranlage für die Unterstützung der Warmwasserbereitung eingebaut. Voraussetzung für die Effizienz der Lüftungsanlage ist dabei, dass im Zuge der wärmetechnischen Modernisierung eine hohe Dichtheit hergestellt wird (insbesondere im Dachbereich).

Bild 10: Modernisierung der Wärmeversorgung des EFH-Mustergebäudes

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
<p>Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen</p> 	1,14 kWh Gas	<p>Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen</p> 	0,56 kWh Gas
<p>zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung</p> 	2,46 kWh Gas	<p>zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung</p> 	0,39 kWh Gas
<p>Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger</p> <p>inkl. Strom für Hilfsenergie</p>	1,57 kWh Primärenergie	<p>Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger</p> <p>inkl. Strom für Hilfsenergie</p>	1,14 kWh Primärenergie

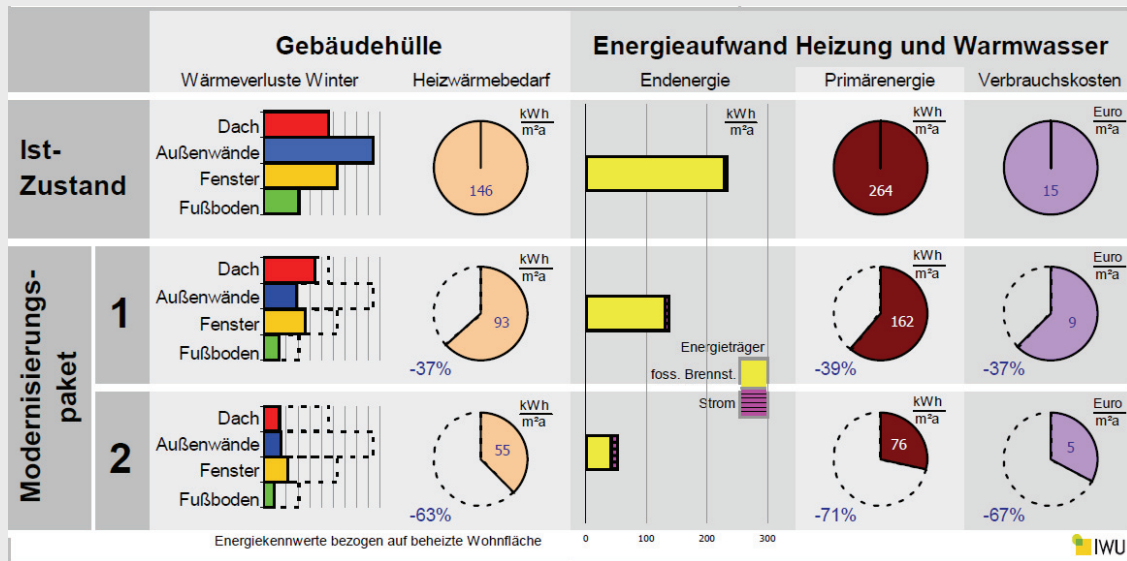
Als Kenngröße für die Energieeffizienz des Wärmeversorgungssystems wird eine Endenergieaufwandszahl verwendet (Bild 10): Die Kenngröße besagt, wieviel kWh des betreffenden Energieträgers erforderlich sind um 1 kWh Nutzwärme zu erzeugen. Bei Brennstoffen beziehen sich diese Angaben auf den oberen Heizwert. Zur besseren Übersichtlichkeit wurde an dieser Stelle auf die explizite Angabe des jeweiligen Hilfsenergiebedarfs verzichtet. Er ist jedoch in der Primärenergieaufwandszahl in der untersten Zeile von Bild 10 enthalten und wird explizit in dem Endenergiebedarf-Diagramm (Bild 11) aufgeführt.

Zu beachten ist, dass Lüftungsanlagen in der Energiebilanz als Teil der Wärmeversorgung angesehen werden: Sie reduzieren nicht den Heizwärmebedarf, sondern stellen Wärme bereit, um den Heizwärmebedarf zu decken. Der in Bild 11 abgebildete Heizwärmebedarf ist im Fall der Lüftungsanlage also gleich der von den Heizflächen abgegebenen plus der von der Lüftungsanlage zurückgewonnenen Wärme (Brutto-Heizwärmebedarf).

Erzielbare Energieeinsparung

Bild 11 zeigt die Auswirkungen der Modernisierungspakete. Die Energiekennwerte beziehen sich dabei jeweils auf die beheizte Wohnfläche, die etwa 20 % kleiner ist als die „Gebäudenutzfläche“ A_N nach EnEV. Durch die Wärmeschutzmaßnahmen kann der Brutto-Heizwärmebedarf von 146 auf 93 (MP1) bzw. 55 (MP2) kWh/(m²a) gesenkt werden. Dies in Kombination mit der Modernisierung der Anlagentechnik erlaubt eine Senkung des Erdgas-Verbrauchs von 229 auf 131 (MP1) bzw. 42 (MP2) kWh/(m²a). Der Primärenergiebedarf kann um 39% (MP1) bzw. 71% (MP2) gesenkt werden. Die jährlichen Verbrauchskosten reduzieren sich von ca. 15 auf 9 bzw. 5 €/m²a). Die Zahlenwerte finden sich auch in den Tabellen im Anhang C wieder.

Bild 11: Reduktion der Wärmeverluste, des End- und Primärenergiebedarfs sowie der jährlichen Energiekosten für das EFH-Mustergebäude



5.3 Beispiel für ein Mehrfamilienhaus der 60er Jahre (MFH_E)

Bild 12: Grunddaten und Klassifizierung des MFH-Mustergebäudes
(entsprechend Gebäude-Übersichtsblatt, siehe Anhang D)

MFH_E	Heizsystem-Variante 1	1958 ... 1968	DE.N.MFH.05.Gen
	Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)		
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Land: DE Deutschland / Germany ▶ Typologie Region: N - nicht spezifiziert - National ▶ Größenklasse: MFH Mehrfamilienhaus ("MFH") / Multi-Family House ▶ Baualtersklasse: 5 [E] 1958 ... 1968 ▶ Zusatz-Kategorie: Gen Grund-Typ / Generic 	Charakterisierung des Gebäudetyps	
beheizte Wohnfläche: 2845 m ² Anzahl Vollgeschosse: 4 Anzahl Wohnungen: 32			


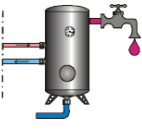
Ist-Zustand

Es handelt sich um ein Anfang der 60er Jahre gebautes 4-geschossiges Mehrfamilienhaus mit 32 Wohneinheiten. Auch hier wurden außer einem Fensteraustausch bisher keine wärmetechnischen Modernisierungen durchgeführt. Das Gebäude wird beheizt über eine Gas-Zentralheizung mit einem älteren Niedertemperaturkessel (Installation vor 1995). Die Warmwasserbereitung erfolgt in Kombination mit der Heizungsanlage. Die Dämmung der Heizungs- und Warmwasserleitungen entspricht dem Zustand bei Errichtung des Gebäudes.

Bild 13: Konstruktionen des MFH-Mustergebäudes (Ist-Zustand)

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m²K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1

Bild 14: Wärmeversorgung des MFH-Mustergebäudes (Ist-Zustand)

Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwassersystem 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,64 kWh Primärenergie

Beispiel für die Modernisierung der Hülle und der Anlagentechnik

Im Zuge der wärmetechnischen Modernisierung gemäß Maßnahmenpaket 1 werden die oberste Geschossdecke oberseitig mit 12 cm und die Kellerdecke unterseitig mit 8cm dicken Platten gedämmt. Auf der Außenwand wird ein Wärmedämmverbundsystem mit 12 cm Stärke verlegt. Es werden neue Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung eingebaut.

Der Wärmeschutz auf dem Niveau 2 orientiert sich am Passivhaus-Standard. Die Dämmstärken liegen im Fall der obersten Geschossdecke bei 30 cm, im Fall der Kellerdecke bei 12 cm und im Fall der Außenwand bei 24 cm. Bei den neuen Fenster handelt es sich um 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung im gedämmten Rahmen (Passivhaus-Fenster).

Im Zuge der Modernisierung der Wärmeversorgung werden ein Brennwertkessel und ein neuer Speicher eingebaut sowie die Wärmedämmung der Leitungen verbessert (MP1). Auf Effizienzni-

veau 2 wird zusätzlich eine thermische Solaranlage zur Unterstützung der Warmwasserbereitung sowie eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eingebaut. Voraussetzung für die energetische Effizienz der Lüftungsanlage ist eine hohe Gebäudedichtheit, die im Zuge der wärmetechnischen Modernisierung hergestellt werden muss.

Bild 15: Wärmetechnische Modernisierung des MFH-Mustergebäudes

Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Maßnahme		U-Wert W/(m²K)	Maßnahme		U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)		0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)		0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)		0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade		0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen		0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)		0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf		0,23

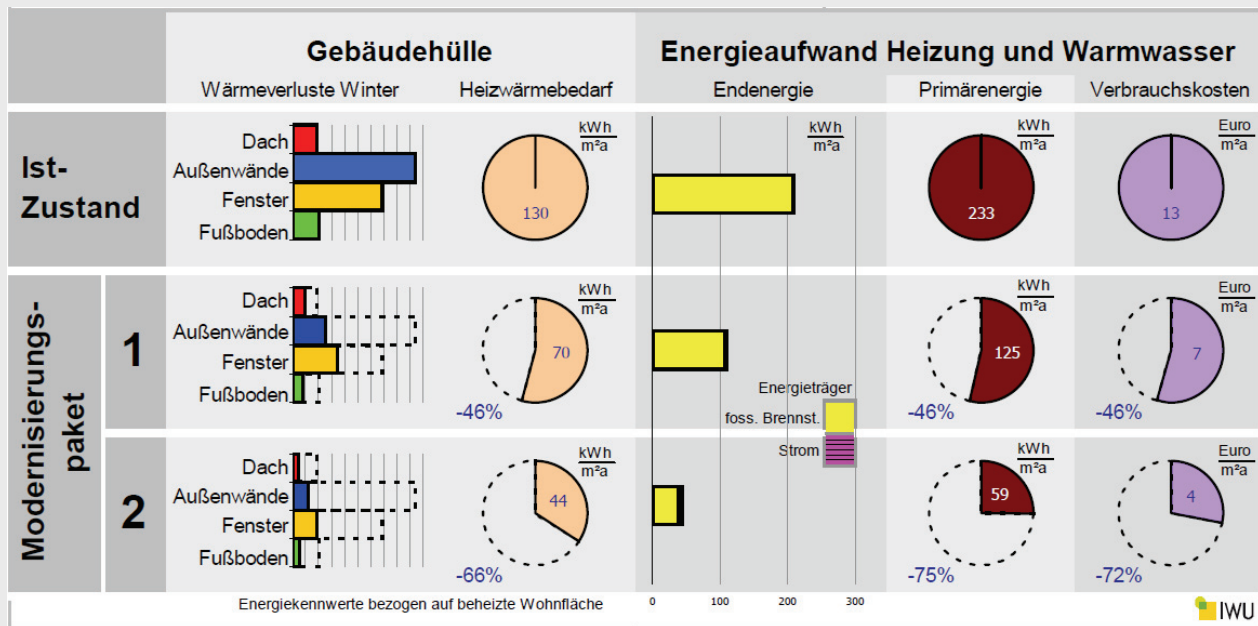
Bild 16: Modernisierung der Wärmeversorgung des MFH-Mustergebäudes

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	 1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,43 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,44 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,95 kWh Primärenergie

Erzielbare Energieeinsparung

Die erzielbaren Einsparungen gibt Bild 17 wieder. Durch die Wärmeschutzmaßnahmen kann der Heizwärmebedarf von 130 auf 70 (MP1) bzw. 44 (MP2) kWh pro m² Wohnfläche reduziert werden. In Kombination mit der wärmetechnischen Modernisierung reduziert sich der Endenergiebedarf (Erdgas) von 207 auf 107 (MP1) bzw. 38 (MP2) kWh/(m²a). Der Primärenergiebedarf kann um 46% (MP1) bzw. 75% (MP2) gesenkt werden. Die jährlichen Verbrauchskosten reduzieren sich von ca. 13 auf 7 bzw. 4 €/m²a). Die genauen Zahlenwerte finden sich auch in den Tabellen im Anhang C wieder.

Bild 17: Reduktion der Wärmeverluste, des End- und Primärenergiebedarfs sowie der jährlichen Energiekosten für das MFH-Mustergebäude



5.4 Energiekennwerte aller Musterhäuser

Die folgenden Abbildungen geben die entsprechend dem TABULA-Verfahren bestimmten Energiekennwerte der Musterhäuser der Gebäudetypologie wieder (Informationen zur Methode in Anhang B). Die Kennwerte beziehen sich jeweils auf die beheizte Wohnfläche der Gebäude. Würde man die Kennwerte auf die aus dem Gebäudevolumen abgeleitete „Gebäudenutzfläche“ nach EnEV A_N beziehen, so lägen sie um etwa 20% niedriger.

Die Details der Anlagentechnik finden sich in den Gebäude-Übersichtsblättern in Anhang D.

Bild 18: Kennwerte des Heizwärmebedarfs vor und nach Modernisierung
 (Berechnung nach TABULA-Verfahren mit Anpassung, siehe Anhang B;
 Energiebezugsfläche = beheizte Wohnfläche; Heizwärmebedarf ohne Berücksichtigung der Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage bei MP2)

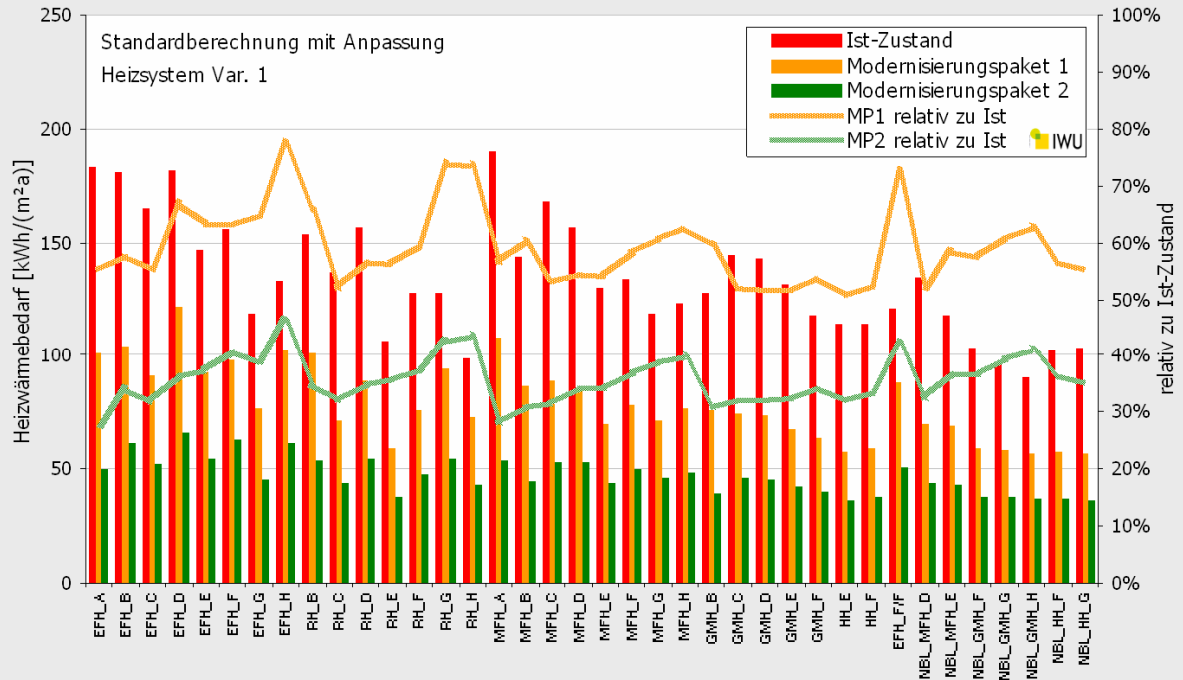


Bild 19: Kennwerte des Endenergiebedarfs vor und nach Modernisierung
Beispiel Gas-Zentralheizung mittlerer Effizienz
 (Berechnung nach TABULA-Verfahren mit Anpassung, siehe Anhang B;
 Energiebezugsfläche = beheizte Wohnfläche)

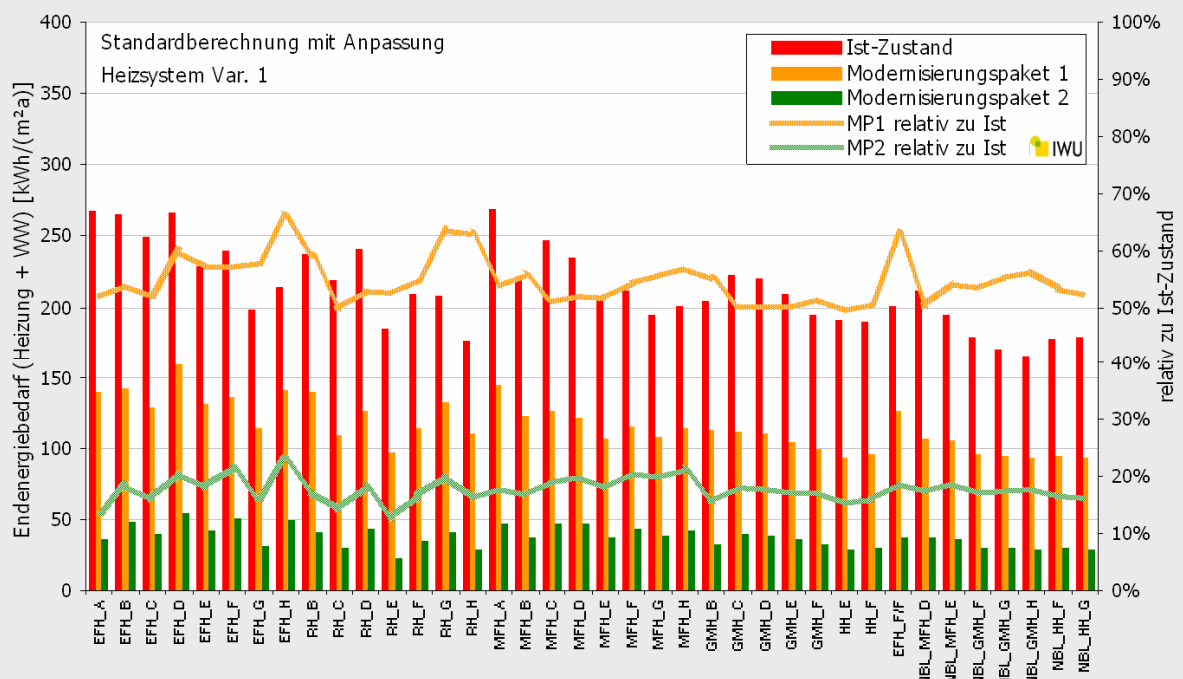


Bild 20: Kennwerte des Primärenergiebedarfs vor und nach Modernisierung
Beispiel Gas-Zentralheizung mittlerer Effizienz
 (Berechnung nach TABULA-Verfahren mit Anpassung, siehe Anhang B;
 Energiebezugsfläche = beheizte Wohnfläche)

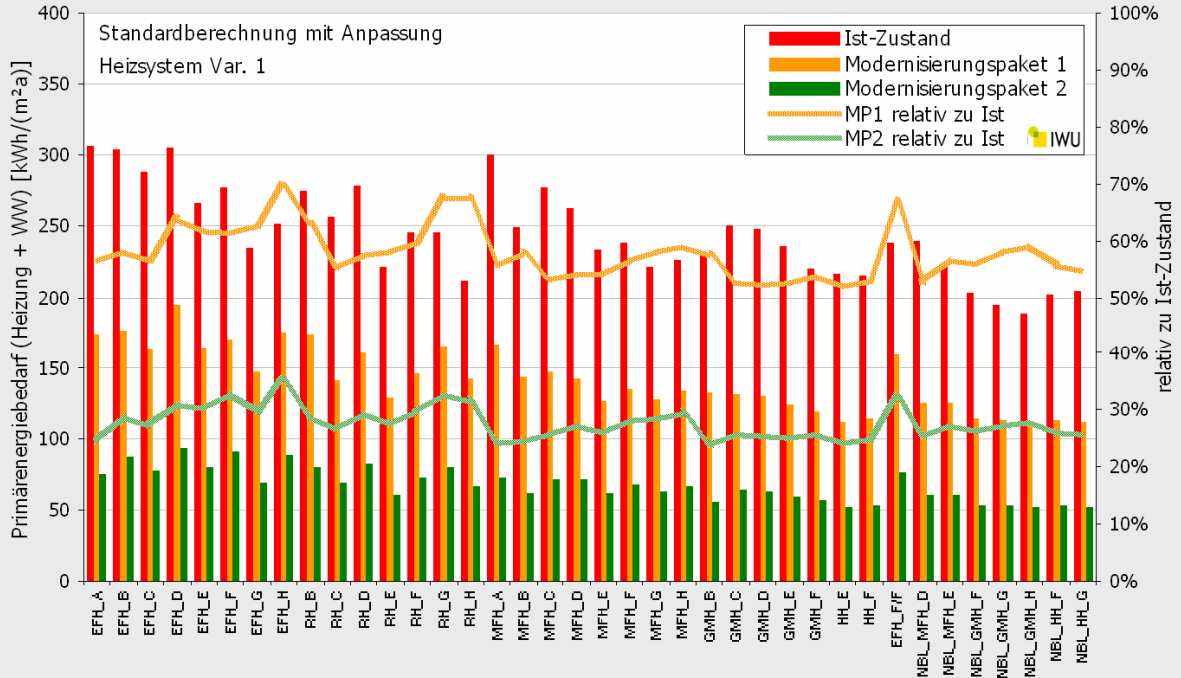
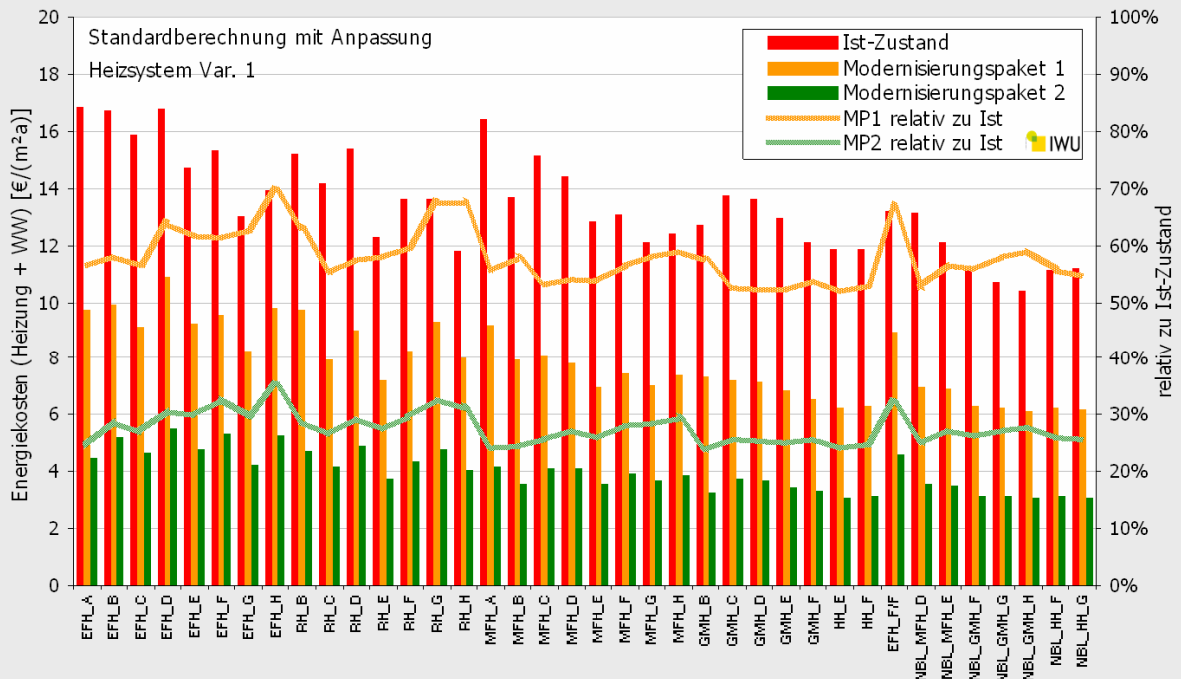


Bild 21: Kostenkennwerte vor und nach Modernisierung
Beispiel Gas-Zentralheizung mittlerer Effizienz
 (Berechnung nach TABULA-Verfahren mit Anpassung, siehe Anhang B;
 Energiebezugsfläche = beheizte Wohnfläche)



5.5 Weitere Varianten der Wärmeversorgung

Wie in Abschnitt 3.4 gezeigt, finden sich im Bestand sehr unterschiedliche Typen von Wärmeversorgungssystemen. Neben der bisher angenommenen Gas-Zentralheizung werden im Folgenden weitere typische Systeme im Ausgangszustand betrachtet und jeweils abgestimmte Modernisierungsmaßnahmen für die Maßnahmenpakete 1 und 2 definiert.

Tab. 11 zeigt die Konfiguration der Systeme. In Bild 22 sind die Ergebnisse für den Endenergiebedarf nach Energieträgern, sowie die Auswirkungen auf den Primärenergiebedarf, die CO₂-Emissionen und die Energiekosten dargestellt.⁴ Die Kennwerte wurden auf der Grundlage der beiden Beispielgebäude aus Abschnitt 5.1 und 5.2 ermittelt. Die entsprechenden Gebäude-Übersichtsblätter mit detaillierteren Beschreibungen finden sich in Anhang D.

Tab. 11: Beispiele für die Sanierung typischer Anlagensysteme

Variante Anlagentechnik	Ist-Zustand		Modernisierungspaket MP 1		Modernisierungspaket MP 2	
	Heizung	Warmwasser	Heizung	Warmwasser	Heizung	Warmwasser
EFH						
1	Gas-Zentralheizung, Niedertemperaturkessel	kombiniert, mit Zirkulation	Gas-Brennwertkessel + Minimierung der Wärmeverluste der Verteilung	Minimierung Verteilverluste, ohne Zirkulation	MP 1 + zusätzliche Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	MP 1 + Solaranlage
2	Öl-Zentralheizung, Niedertemperaturkessel	elektrische Warmwasserbereitung	Öl-Brennwertkessel + Minimierung der Wärmeverluste der Verteilung	zentral + Solaranlage	Holz-Pellet-Kessel + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	zentral + Solaranlage
3	Elektro-Nachtspeicher-Öfen	elektrische Warmwasserbereitung	Außenluft-Wärmepumpe	zentral + Solaranlage	Erdreich-Wärmepumpe + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	zentral
MFH						
1	Gas-Zentralheizung, Niedertemperaturkessel	kombiniert, mit Zirkulation	Gas-Brennwertkessel + Minimierung der Wärmeverluste der Verteilung	Minimierung Verteilverluste	MP 1 + zusätzliche Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	MP 1 + Solaranlage
2	Öl-Zentralheizung	elektrische Warmwasserbereitung	Öl-Brennwertkessel + Minimierung der Wärmeverluste der Verteilung	zentral + Solaranlage	Holz-Pellet-Kessel + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	zentral + Solaranlage
3	Elektro-Nachtspeicher-Öfen	elektrische Warmwasserbereitung	Gas-Etagenheizungen jeweils mit Brennwert-Therme	wohnungszentral mit Therme	Holz-Pellet-Kessel	zentral
4	Fernwärme mit Heizwerk	kombiniert	Kraft-Wärme-Kopplung + Minimierung der Wärmeverluste der Gebäude-Verteilung	Minimierung Verteilverluste	Holz-Pellet-Kessel + Minimierung der Wärmeverluste der Gebäude-Verteilung	Minimierung Verteilverluste
5	Gas-Etagenheizung, Konstant-Temperatur	kombiniert	Austausch der Thermen durch Brennwert-Geräte	-	MP 1 + zusätzliche Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	-

⁴ Üblicherweise ist zu erwarten, dass der Heizwärmebedarf für die Gebäude der gleichen Variante jeweils gleich hoch ist. Dass hier geringfügige Abweichungen entstehen, liegt an den Faktoren für die Anpassung an das Niveau typischer Verbrauchswerte, die von dem Energieträger, dem jeweiligen Endenergiebedarf und damit auch von der Art der Anlagentechnik abhängen (Details siehe Anhang B).

Bild 22: Energiekennwerte verschiedener exemplarischer Heizsysteme für die Mustergebäude EFH_E und MFH_E

Maßnahmenpaket	baulicher Wärmeschutz	Anlagentechnik	Heizwärmebedarf	Endenergiebedarf	Primärenergie	CO ₂ -Emissionen	Energiekosten		
			pro m ² beheizte Wohnfläche						
			kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kg/(m ² a)	€/ (m ² a)		
EFH	Var. 1	Ist	Bestand	Gas-Zentralheizung, älterer Niedertemperaturkessel	146	234	264	61	15
		MP1	"konventionell"	Einbau Gas-Brennwertkessel + Minimierung Verteilverluste	33	138	162	37	9
		MP2	"zukunftsweisend"	wie MP1, zusätzlich Lüftungsanlage und therm. Solaranlage	55	53	76	18	5
	Var. 2	Ist	Bestand	Öl-Zentralheizung, älterer Niedertemperaturkessel + elektr. Warmwasserbereitung	143	230	273	76	16
		MP1	"konventionell"	Einbau Öl-Brennwertkessel + zentrale Warmwasserbereitung mit therm. Solaranlage	34	129	154	43	9
		MP2	"zukunftsweisend"	Einbau Pelletkessel + zentrale Warmwasserber. mit therm. Solaranl. + Lüftungsanlage	54	82	43	10	6
	Var. 3	Ist	Bestand	elektr. Nachtspeicherheizung + elektr. Warmwasserbereitung	153	162	421	110	25
		MP1	"konventionell"	Einbau Zentralheizung mit Außenluftwärmepumpe	89	63	163	43	11
		MP2	"zukunftsweisend"	Einbau zentr. Heizung und Warmwasserber. mit Erdreich-Wärmepumpe + Lüftungsanl.	53	29	76	20	5
MFH	Var. 1	Ist	Bestand	Gas-Zentralheizung, älterer Niedertemperaturkessel	130	209	233	53	13
		MP1	"konventionell"	Einbau Gas-Brennwertkessel + Minimierung Verteilverluste	70	110	125	29	7
		MP2	"zukunftsweisend"	wie MP1, zusätzlich Lüftungsanlage und therm. Solaranlage	44	44	59	14	4
	Var. 2	Ist	Bestand	Öl-Zentralheizung, älterer Niedertemperaturkessel + elektr. Warmwasserbereitung	135	198	242	67	14
		MP1	"konventionell"	Einbau Öl-Brennwertkessel + zentrale Warmwasserbereitung mit therm. Solaranlage	71	104	120	34	7
		MP2	"zukunftsweisend"	Einbau Pelletkessel + zentr. Warmwasserber. mit therm. Solaranl. + Lüftungsanlage	44	64	40	10	5
	Var. 3	Ist	Bestand	elektr. Nachtspeicherheizung + elektr. Warmwasserbereitung	131	145	376	98	22
		MP1	"konventionell"	Einbau Gas-Etagenheizungen (Brennwert-Thermen) inkl. Warmwasserbereitung	70	112	133	31	8
		MP2	"zukunftsweisend"	Einbau Holz-Pelletkessel + zentrale Warmwasserbereitung	42	107	40	9	6
	Var. 4	Ist	Bestand	Nah- oder Fernwärme, ohne KWK	141	182	240	56	15
		MP1	"konventionell"	Nah- oder Fernwärme, hoher KWK-Anteil	70	107	35	21	9
		MP2	"zukunftsweisend"	Nah- oder Fernwärme mit Biomasse	43	80	15	7	7
Var. 5	Ist	Bestand	Gas-Etagenheizung mit älteren Gas-Thermen	133	202	230	53	13	
	MP1	"konventionell"	Einbau von Gas-Brennwert-Thermen	70	112	133	31	8	
	MP2	"zukunftsweisend"	wie MP1, zusätzlich Lüftungsanlage	44	57	78	19	5	

fossile Brennstoffe (Werte bezogen auf oberen Heizwert) 0,06 €/kWh
 Biomasse 0,05 €/kWh
 Fernwärme 0,08 €/kWh
 Strom 0,20 / 0,15 €/kWh
Normal-Tarif / Sonder-Tarif

Anhang A – Literatur

- [AHEP 2004] Loga, T.; Diefenbach, N.; Born, R.: Energetische Bewertung von Bestandsgebäuden. Arbeitshilfe für die Ausstellung von Energiepässen; Broschüre erstellt im Auftrag der Deutschen Energieagentur GmbH (dena); Darmstadt/Berlin, März 2004
- [ARENHA 1993] "Verbesserung des Wärmeschutzes im Gebäudebestand des Landes NRW" - Broschüre des Ministeriums für Bauen und Wohnen NRW 2/93 (Arenha, Hannover)
- [BekEnEV 2009] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand; Berlin, 30. Juli 2009
- [Datenbasis 2010] Diefenbach, Nikolaus (IWU); Cischinsky, Holger (IWU); Rodenfels, Markus (IWU); Clausnitzer, Klaus-Dieter (Bremer Energie Institut): Datenbasis Gebäudebestand. Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand; Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt 2010 <http://datenbasis.iwu.de/>
- [DIN V 4701-10] DIN V 4701-10 / Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen. Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Deutsches Institut für Normung; Berlin, 2003
- [ebök 2001] Gebäudetypologie für den Freistaat Sachsen; ebök, Tübingen 2001
- [ebök 2003] Hildebrandt, Olaf; Hellmann, Rosemarie; Zantner, Marc; Evaluation des Förderprogramms zur Altbausanierung in der Stadt Münster. Anhang zum Endbericht - Gebäudetypenblätter zur Gebäudetypologie; ebök (Tübingen) im Auftrag der Stadt Münster, Amt für Grünflächen und Umweltschutz – KLENKO (Koordinierungsstelle Klima & Energie); Münster 2003
- [ebök/ifeu 1996] Stadt Heidelberg (Hrsg.): Heidelberger Wärmepass / Heidelberger Gebäudetypologie; ifeu, Heidelberg 1996
- [ebök/ifeu 1997] Gebäudetypologie für die Stadt Mannheim; ebök/ifeu, Tübingen/Heidelberg 1997; im Auftrag der Stadt Mannheim
- [Eicke-Hennig / Siepe 1997] Eicke-Hennig, Werner; Siepe, Benedikt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude; IWU, Darmstadt 1997
- [Eicke-Hennig et al. 1997] Eicke-Hennig, W.; Siepe, B.; Zink, J.: Konstruktionshandbuch - Verbesserung des Wärmeschutzes im Gebäudebestand; IWU, Darmstadt 1997
- [FIZ 1999] IKARUS-Datenbank; Fachinformationszentrum Karlsruhe, 1999
- [FZJülich 1994] M. Gierga, H. Erhorn: Bestand und Typologie beheizter Nichtwohngebäude in Westdeutschland, Forschungszentrum Jülich, Jülich, 1994
- [GERTEC / UTEC 1999] Investitionsbank Schleswig-Holstein / Energieagentur (Hrg.): Gebäudetypologie für das Land Schleswig-Holstein, Kiel 1999 (Bearbeitung: GERTEC / UTEC)
- [GERTEC / ARENHA] GERTEC (früher ARENHA), Hannover: seit 1988 Gebäudetypologien für verschiedene Städte und Landkreise: Landkreis Nienburg/Weser, Schwalm-Eder-Kreis, Hannover, Bielefeld, Lübeck, Rostock, Erfurt, Duisburg, Solingen, Remscheid, Essen, Wiesbaden (zur Zeit in Arbeit)
- [Gruber et al. 2005] Gruber, Edelgard; Mannsbart, Wilhelm (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)); Erhorn, Hans; Erhorn-Kluttig, Heike (Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)); Brohmann, Bettina;

- Rausch, Lothar; Hünecke, Katja (Öko-Institut e.V. – Institut für angewandte Ökologie): Energiepass für Gebäude – Evaluation des Feldversuchs. Schlussbericht an die Deutsche Energie-Agentur; Karlsruhe 2005
- [Heidelberg 1996] Stadt Heidelberg (Hrsg.): Heidelberger Wärmepass / Heidelberger Gebäudetypologie; Heidelberg 1996
- [Hertle 2001] Hans Hertle: Energiepass Sachsen – Impulspass mit EU-Label; ifeu-Institut Heidelberg; Tagungsband des 6. AGÖF-Fachkongresses „Umwelt, Gebäude & Gesundheit“ am 20./21.9.2001 in Nürnberg
- [IWU 1990] Ebel, W. et al.: Energiesparpotential im Gebäudebestand; IWU, Darmstadt 1990
- [IWU 1995] Ebel, W.; Eicke-Hennig, W.; Feist, W.; Groscurth, H.-M.: Einsparungen beim Heizwärmebedarf - ein Schlüssel zum Klimaproblem; IWU, Darmstadt 1995
- [IWU 1996] Ebel, W.; Eicke-Hennig, W.; Feist, W.; Groscurth, H.-M.: Der zukünftige Heizwärmebedarf der Haushalte; Institut Wohnen und Umwelt; Darmstadt 1996
- [IWU 2001]. Loga, Tobias; Born, Rolf; Großklos, Marc; Bially, Matthias: Energiebilanz-Toolbox. Arbeitshilfe und Ergänzungen zum Energiepass Heizung / Warmwasser; IWU, Darmstadt 2001
- [IWU 2002] Born, R.; Diefenbach, N.; Loga, T.: Energieeinsparung durch Verbesserung des Wärmeschutzes und Modernisierung der Heizungsanlage für 31 Musterhäuser der Gebäudetypologie; Studie im Auftrag des Impulsprogramms Hessen; IWU, Darmstadt 2002
- [IWU 2003a] Deutsche Gebäudetypologie: Systematik und Datensätze, Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 2003
- [IWU 2003b] Loga, Tobias; Großklos, Marc; Knissel, Jens: Der Einfluss des Gebäudestandards und des Nutzerverhaltens auf die Heizkosten – Konsequenzen für die verbrauchsabhängige Abrechnung. Eine Untersuchung im Auftrag der Viterra Energy Services AG, Essen; IWU Darmstadt, Juli 2003
- [IWU 2004] Loga, T.; Diefenbach, N.; Born, R.: Energetische Bewertung von Bestandsgebäuden. Arbeitshilfe für die Ausstellung von Energiepässen; Broschüre erstellt im Auftrag der Deutschen Energieagentur GmbH (dena); Darmstadt/Berlin, März 2004
- [IWU 2005a] Loga, Tobias; Diefenbach, Nikolaus; Knissel, Jens; Born, Rolf: Kurzverfahren Energieprofil. Ein vereinfachtes, statistisch abgesichertes Verfahren zur Erhebung von Gebäudedaten für die energetische Bewertung von Gebäuden; IWU, Darmstadt 2005; Bauforschung für die Praxis / Band 72; Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart 2005
- [IWU 2005b] Enseling, A.; Diefenbach, N.; Hinz, E.: Integriertes Klimaschutzprogramm Hessen 2012 – Themenbereich: Wärmeversorgung von Gebäuden, im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz; Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt 2005
- [IWU 2006a] Hinz, E.: Gebäudetypologie Bayern: Entwicklung von 11 Hausdatenblättern zu typischen Gebäuden aus dem Wohngebäudebestand Bayerns; Studie im Auftrag des Bund Naturschutz Bayern e.V.; IWU, Darmstadt 2006
- [IWU 2006b] Knissel, Jens; Roland Alles; Rolf Born; Tobias Loga; Kornelia Müller; Verena Stercz: Vereinfachte Ermittlung von Primärenergiekennwerten – zur Bewertung der wärmetechnischen Beschaffenheit in ökologischen Mietspiegeln; Institut Wohnen und Umwelt; Darmstadt 2006; Download:

http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/Vereinfachte_Ermittlung_von_Primaerenergiekostenwerten-1.0.pdf

- [IWU 2007] Loga, T.; Diefenbach, N.; Enseling, A.; Hacke, U.; Born, R.; Knissel, J.; Hinz, E.: Querschnittsbericht Energieeffizienz im Gebäudebestand – Techniken, Potenzial, Kosten und Wirtschaftlichkeit; Eine Studie im Auftrag des Verbandes der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft e. V. ; Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt 2007
- [Öko-Institut 2003] Buchert, M.; Eberle, U.; Jenseit, W.; Stahl, H.: Nachhaltiges Bauen und Wohnen in Schleswig-Holstein; Öko-Institut, Darmstadt 2003
- [TABULA 2010] Loga, Tobias; Diefenbach, Nikolaus (ed.): Use of Building Typologies for Energy Performance Assessment of National Building Stocks. Existent Experiences in European Countries and Common Approach; First TABULA Synthesis Report; with contributions by NOA / Greece, ZRMK / Slovenia, POLITO / Italy, ADEME / France, Energy Action / Ireland, VITO / Belgium, NAPE / Poland, AEA / Austria, SOFENA / Bulgaria, STU-K / Czech Republic, SBi / Denmark; IWU Darmstadt / Germany June 2010;
Download: www.building-typology.eu
- [UTECH / ARENHA 1988] UTECH / ARENHA: Einsparpotentiale beim Raumwärmebedarf im Wohngebäudebestand in Bremen und Bremerhaven, erstellt im Auftrag des Bremer Energiebeirates (BEB), Bremen 1988
- [Zapke / Ebert 1983] Zapke, W.; Ebert, H.: (Institut für Bauforschung e.V., Hannover): k-Werte alter Bauteile; Rationalisierungs-Kuratorium der Deutschen Wirtschaft (RKW); 1983
- [ZUB 2009] Klauß, Swen; Kirchhof, Wiebke; Gissel, Johanna: Erfassung regional-typischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufbauten; ZUB Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. / Verein an der Universität Kassel; Kassel 2009

Anhang B – Ermittlung der Energiekennwerte

B.1 Berechnung von Gebäude-Energiebilanzen gemäß TABULA-Verfahren

Methodik der Bilanzierung

Im Rahmen des EU-Projekts TABULA wurde ein einfaches Verfahren entwickelt, das die Berechnung des Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser für alle Bestandsgebäude der beteiligten Länder erlaubt. Ziel war dabei die Schaffung eines Referenzverfahrens, das den Vergleich der energetischen Qualität von Bestandsgebäuden im unsanierten, aber auch im energetisch modernisierten Zustand erlaubt. Grundlage der Berechnung sind die europäischen Normen, insbesondere EN ISO 13790 für die Berechnung der Heizwärmebilanz auf der Basis der saisonalen Methode (Heizperiodenbilanz) und EN 15316 / Level B (tabellierte Werte für die Heizsystem-Komponenten). Das Rechenschema ist bewusst einfach gehalten, damit die Bilanzen von den Experten der verschiedenen Ländern leicht nachvollziehbar sind.

Die energetische Bilanzierung basiert auf den folgenden Eckdaten:

- Raumtemperatur: 20°C
- Heizgrenztemperatur: 12°C
- Klimadaten: Heizperiodenlänge entsprechend Heizgrenze, mittlere Außentemperatur in der Heizperiode, Summenwerte der Globalstrahlung in der Heizperiode
- pauschaler Faktor für die Nachtabsenkung, abhängig vom Gebäudestandard (0,8 bis 0,9 für EFH / 0,85 bis 0,95 für MFH)
- Nutzungsbedingungen: hygienischer Luftwechsel 0,4 1/h; interne Wärmequellen 3 W/m²; Verschattungsfaktor 0,6
- Warmwasserbedarf: 10 kWh/(m²a) für EFH / 15 kWh/(m²a) für MFH

jeweils bezogen auf die Nettogrundfläche der beheizten Geschosse (TABULA Bezugsfläche).

Die Kennwerte für die Bilanzierung der Anlagentechnik werden national bestimmt. Für Deutschland basieren sie auf den entsprechenden Tabellen des Kurzverfahrens Energieprofil [KVEP 2005], wobei eine Anpassung an die unterschiedliche Energiebezugsfläche vorgenommen wurde. Weiterhin wurden sämtliche Aufwandszahlen auf den H₀-Bezug umgerechnet, der bei TABULA als Standard festgelegt ist.

Anpassung an das typische Verbrauchsniveau

Die Berechnung nach dem oben dargestellten Standard-Bilanz-Verfahren erlaubt eine einfache Bewertung der energetischen Qualität und der möglichen Einsparung. Dabei wird von idealisierten

Verhältnissen und Standard-Bedingungen ausgegangen. In der Praxis findet sich jedoch bei Einzelgebäuden eine große Bandbreite von Randbedingungen sowie von baulichen und anlagentechnischen Parametern, woraus sich natürlich eine große Variationsbreite der Energiekennwerte und der erzielbaren Einsparungen im Einzelfall ergibt. Aber auch die Mittelwerte des Energieverbrauchs einer großen Gebäudegesamtheit können systematisch von den theoretischen Werten abweichen. Ein Grund hierfür ist, dass beim Referenz-Rechenverfahren davon ausgegangen wird, dass die Bedingungen gewissen thermischen bzw. hygienischen Standards entsprechen (Raumtemperatur, Luftwechsel, Warmwasserbedarf). Werden im Gebäudebestand diese Standards nicht erreicht, so liegen die gemessenen Energiekennwerte systematisch niedriger als die unter Standardbedingungen berechneten. Genauso ist es natürlich möglich, dass die Standard-Effizienzwerte für die baulichen und anlagentechnischen Komponenten systematisch von den real vorhandenen abweichen.

Ein Weg die Diskrepanz zwischen Bedarf und Verbrauch zu minimieren besteht darin, die Einzel-elemente der Energiebilanzen möglichst stimmig zu justieren, so dass bei der Bilanzierung eines typischen Gebäudes sich auch typische Verbrauchswerte ergeben – insbesondere durch Verwendung „typischer Nutzungsbedingungen“ (siehe [IWU 2001]). Für die mittleren Raumtemperaturen in der Heizzeit gibt es beispielsweise messtechnisch belegte Anhaltspunkte für die Abhängigkeit von der energetischen Qualität der Gebäude [IWU 2003b]. Bezüglich des Luftwechsels ist das empirische Wissen sehr viel schlechter, da dessen Messung sehr aufwändig ist. Aber auch für andere Parameter ist die Datenlage derzeit unzureichend (Verschattungssituation, Betriebstemperaturen des Heizwärmenetzes, ...). Hinzu kommen die Unsicherheiten bezüglich der energetischen Qualität der Einzelkomponenten (thermische Hülle: Wärmeleitfähigkeiten, Schichtdicken, Inhomogenitäten, Anschlüsse, Übergangskoeffizienten; Wärmeverteilung: Wärmetransfer- und Übergangskoeffizienten, tatsächliche Längen). Aufgrund dieser vielen Unsicherheiten ist man beim bei der Anpassung der Einzelbilanzanteile zur Angleichung des Bedarfs an den Verbrauch auf viele Schätzungen angewiesen. Dabei können die Einzel-Anpassungen auch abhängig von der Gebäudequalität und vom Heizsystem sein: So ist zum Beispiel intuitiv klar, dass Raumtemperaturen in Gebäuden mit hohen Energiepreisen tendenziell niedriger sind – somit müssten beispielsweise Gebäude mit direkt-elektrischen Heizsystemen mit einer niedrigeren Raumtemperatur bilanziert werden. Im Fall eines Ländervergleichs müsste man die komplette Energiebilanz immer zweimal berechnen: einmal mit Standard-Randbedingungen (für den Vergleich) und einmal mit individuellen Nutzungsbedingungen (für länderbezogene Aussagen zu typischen Verbrauchswerten und realistischen Einsparungen).

Im TABULA-Projekt wird ein einfacherer Ansatz verfolgt: Der mit Standard-Randbedingungen berechnete Energiebedarf wird durch Anwendung eines pauschalen Faktors an das typische Verbrauchsniveau angepasst. Sollen die Energiebilanzanteile einzelner Komponenten betrachtet werden, so werden auch hier die jeweiligen Jahreswerte der Energieströme mit dem gleichen Anpassungsfaktor multipliziert.

Der Textteil dieser Broschüre, der zweite Teil der Tabellen in Anhang C sowie die Gebäude-Übersichtsblätter im Anhang D geben in dieser Form angepasste Werte der Energiebilanz wieder. Der entsprechende Anpassungsfaktor muss in jedem Land separat ermittelt werden. Hierbei müssen gegebenenfalls vorhandene systematische Abhängigkeiten von der energetischen Gebäudequalität und vom Energieträger berücksichtigt werden. Liegen keine statistischen Analysen für den Zusammenhang zwischen Bedarf und Verbrauch vor, so können als erster Ansatz auch Expertenschätzungen verwendet werden.

Anhaltspunkte für den quantitativen Zusammenhang zwischen Verbrauch und Bedarf

In Deutschland liegen bisher keine umfassenden, auf alle Gebäudestandards bezogenen systematischen Untersuchungen des Zusammenhangs zwischen Bedarf nach EnEV und gemessenem Verbrauch vor. Allerdings gibt es eine Reihe von Anhaltspunkten aus Felduntersuchungen, insbesondere eine Analyse von ca. 1700 Bestandsgebäuden im Rahmen des Projekts „Ökologischer Mietspiegel Darmstadt“ [IWU 2006b] sowie die Auswertung des Energiepass-Feldversuchs der dena [Gruber et al. 2005]. In beiden Fällen entspricht das Energiebilanz-Verfahren dem des Energiepass-Feldversuchs [AHEP 2004]. Als Ergebnis wurden jeweils ähnliche Zusammenhänge ermittelt: Der gemessene Energieverbrauch liegt – insbesondere für schlechte energetische Standards – im Mittel deutlich niedriger als der berechnete Bedarf.

Bild 23 zeigt eine detailliertere Darstellung der Untersuchungsergebnisse aus [IWU 2006b]: Für verschiedene Kennwerte des Endenergiebedarfs Heizung ist jeweils die Häufigkeit der Verhältnisse aus Verbrauch und Bedarf dargestellt. Zum Beispiel treten bei einem Heizenergiebedarf von 150 kWh/(m²a) besonders häufig Werte von 0,7 auf, mit höherem Heizenergiebedarf verschieben sich die Kurven in Richtung 0,5. Die 3-D-Grafik verdeutlicht diesen Zusammenhang noch einmal optisch.

Bild 23: Analyse des Verhältnisses Bedarf und Verbrauch für 1702 Gebäude – Häufigkeiten für unterschiedliche Verhältnisse aus Verbrauch und Bedarf, differenziert nach berechnetem Endenergiebedarf Heizung (Energieträger Erdgas, Heizöl, Fernwärme / alle Gebäudegrößen)
 Daten aus: [IWU 2006b]

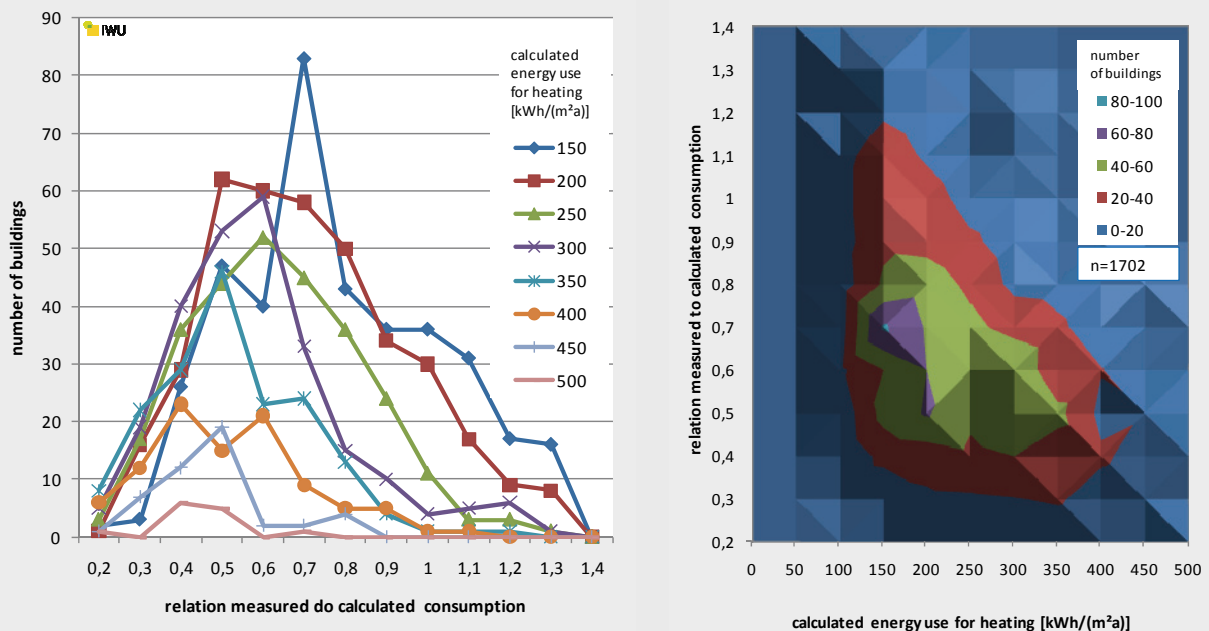


Bild 24: Vorläufiger Ansatz einer Funktionsgleichung zur Anpassung von Bedarfswerten an das Niveau typischer Verbrauchswerte
 (Formel für den Anpassungsfaktor: $f_{\text{adapt}} = -0,2 + 1,3 / (1 + q_{\text{del,h,c}} / 500)$, pinkfarbene Kurve)

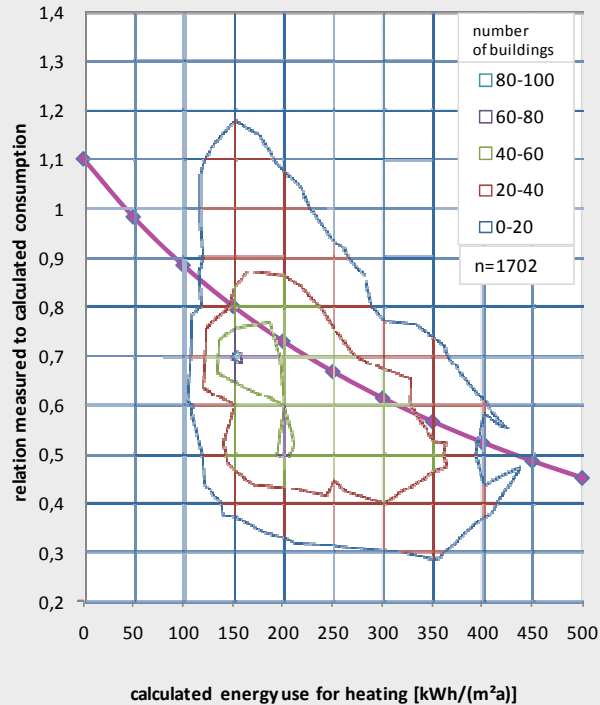
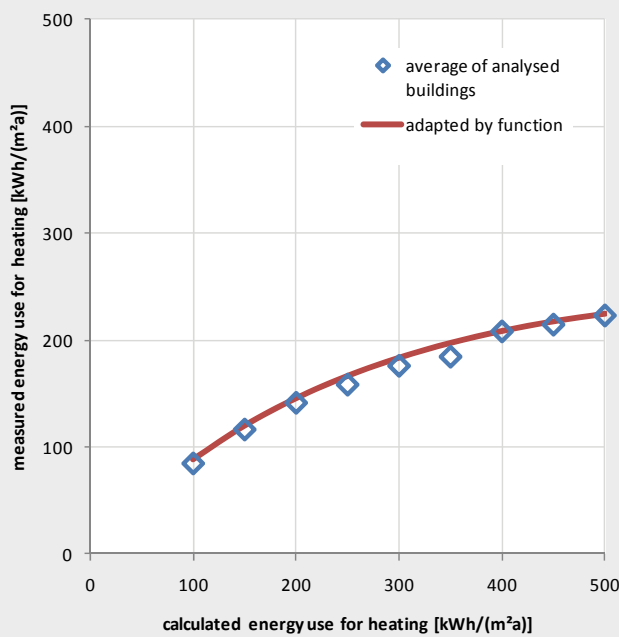


Bild 25: Mittlerer Energieverbrauch in Abhängigkeit vom Energiebedarf



Punkte: Gewichteter Mittelwert der Verbrauchskennwerte für alle Gebäude eines Bereiches +/- 25 kWh/(m²a) um den angegebenen Bedarfswert

durchgezogene Linie: Verbrauchswert ermittelt aus Bedarfswert mal Anpassungsfaktor (Formel: siehe Bild 24)

Darauf aufbauend wurde eine Funktion definiert, die die Mittelwerte des Verhältnisses Verbrauch/Bedarf in Abhängigkeit vom energetischen Standard wiedergibt (Bild 24 und Bild 25). Als Parameter für den energetischen Standard dient dabei der Endenergiebedarf Heizung.

Auf der Basis dieser für die Anpassung des Endenergiebedarfs Heizung ermittelten Funktion wurden die Anpassungsfaktoren des TABULA-Verfahrens bestimmt (Bild 26). Dabei wurden zusätzlich folgende Aspekte beachtet:

- Umrechnung auf den oberen Heizwert;
- Korrektur der Flächenbezüge (Wohnfläche → Netto-Grundfläche);
- Berücksichtigung der Warmwasserbereitung.

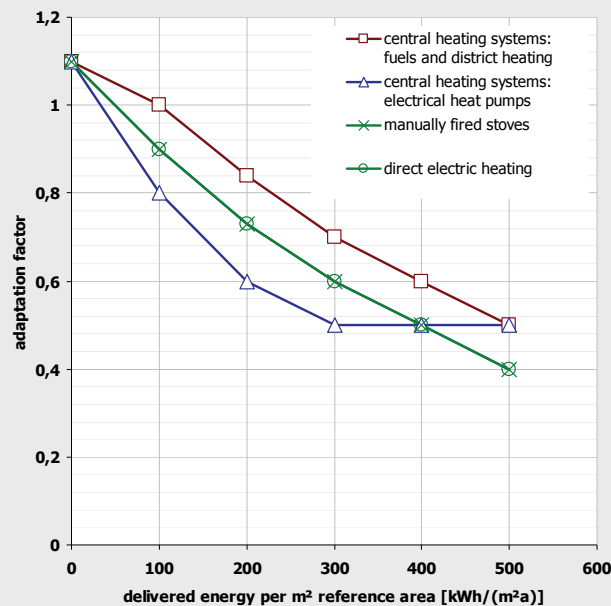
Die zu Grunde liegenden empirischen Analysen beziehen sich nur auf Gebäude mit Zentralheizung auf Basis Erdgas, Heizöl und Fernwärme, nicht jedoch auf Gebäude mit Elektro-Wärmepumpen und auf Gebäude mit Einzelöfen. Um den Energieverbrauch von Gebäuden mit diesen Versorgungssystemen nicht zu überschätzen, wird jedoch auch hier ein Anpassungsfaktor benötigt. Vorläufige Grundlage ist in diesen Fällen eine Expertenschätzung:

- Im Fall der Elektro-Wärmepumpe wurde dabei die Hypothese zu Grunde gelegt, dass für das Verhältnis von Bedarf und Verbrauch die Heizkosten ausschlaggebend sind. Daher wurden jeweils die Anpassungsfaktoren der Gas/Öl/Fernwärme-Zentralheizung verwendet, die sich bei überschlägig gleichen Heizkosten ergeben.
- Im Fall der Einzelöfen wurden die Anpassungsfaktoren so gewählt, dass sie systematisch niedriger liegen als die der Zentralheizung. Dies entspricht der (subjektiven) Erfahrung, dass es in Gebäuden, die manuell und instationär mit Feststoff-Öfen beheizt werden, im Winter tendenziell kälter ist als in Gebäuden mit thermostatisch geregelten Zentralheizungen. Da keine Anhaltspunkte für die Höhe dieses Effektes vorliegen, musste eine pauschale Setzung vorgenommen werden: Der Anpassungsfaktor liegt pauschal um 0,1 unter dem der Zentralheizung.

In dieser Broschüre verwendete Anpassungsfaktoren

Die auf diese Weise bestimmten Anpassungsfaktoren für Deutschland und ihre Abhängigkeit vom jeweiligen Endenergiebedarf gibt Bild 26 wieder. Auf Grund der oben beschriebenen schwierigen Datenlage sind diese Ansätze als vorläufig anzusehen. Es werden in Zukunft umfassendere systematische Untersuchungen notwendig sein, die für unterschiedliche Gebäude-, Anlagen- und Nutzungstypen statistisch abgesicherte Anpassungsfaktoren liefern.

Bild 26: Ansatz für die Faktoren zur Anpassung der berechneten Energiekennwerte an das typische Niveau von Verbrauchskennwerten



Vergleich mit der Berechnung nach Energieeinsparverordnung (EnEV)

Um die gemäß TABULA-Standard-Verfahren ermittelten Kennwerte einordnen zu können, wurde mit den Musterhäusern der deutschen Gebäudetypologie auch eine Berechnung nach der geltenden Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) vorgenommen. Dabei kam das Verfahren für Wohngebäude nach DIN V 4108-6 / 4701-10 zum Einsatz.

Bild 27 zeigt den Zusammenhang der „Gebäudenutzfläche“ A_N nach EnEV („national reference area“) und der beheizten Wohnfläche („heated living area“): A_N nach EnEV ist im Mittel 20% größer als die Wohnfläche. Man sieht aber auch, dass dieses Verhältnis stärker streut (Werte zwischen 105 und 140%).

Die weiteren Diagramme zeigen den Vergleich von Heizwärmebedarf, Endenergiebedarf, Primärenergiebedarf, jeweils bezogen auf die beheizte Wohnfläche. In der linken Abbildung sind die TABULA-Kennwerte berechnet mit dem Standardverfahren (internationales Referenzverfahren) dargestellt. Die Werte korrelieren relativ gut, beim Heizwärmebedarf liegt EnEV im Mittel um 7% höher, bei der End- und Primärenergie um etwa 10% – allerdings nur nominal: Nach Korrektur der unterschiedlichen Bezüge (oberer / unterer Heizwert) liegt EnEV bei der Endenergie um ca. 20% höher als das TABULA-Standard-Verfahren. Beim Vergleich mit an das typische Verbrauchsniveau angepassten TABULA-Kennwerten liegen die EnEV-Werte – abhängig vom Gebäudestandard – um ca. 10 % (besser gedämmt) bis 100% (ungedämmtter Altbau) höher (relative Abweichung: rote Kreise in den Diagrammen).

Bild 27: Zusammenhang zwischen EnEV-Bezugsfläche (y-Achse) und beheizter Wohnfläche (x-Achse) für die Beispielgebäude der deutschen Gebäudetypologie

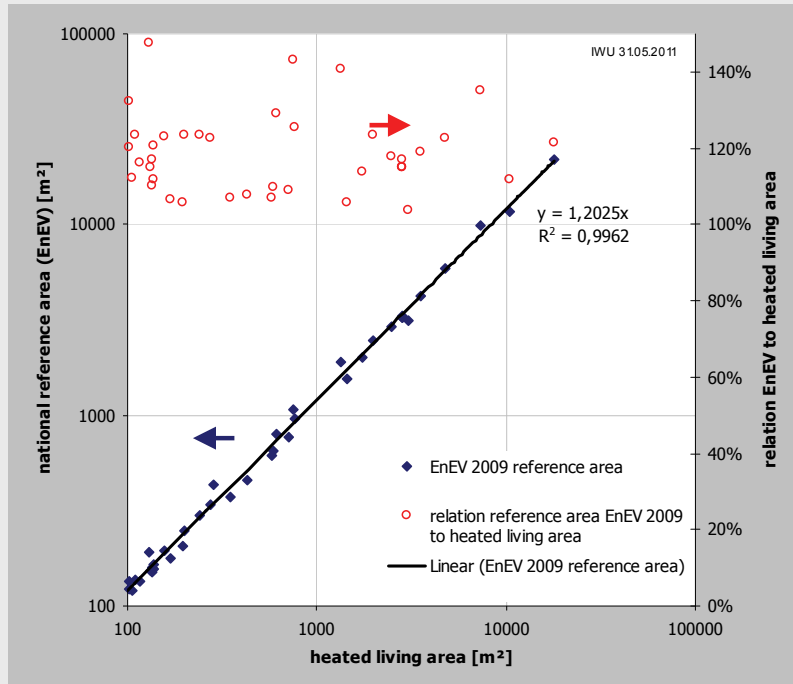


Bild 28: flächenbezogener Heizwärmebedarf – Zusammenhang mit EnEV 2009
 Beispielgebäude der deutschen Gebäudetypologie, unsaniert
 Kennwerte jeweils bezogen auf die **beheizte Wohnfläche**

a) TABULA Standard-Verfahren

b) TABULA Verfahren abgeglichen

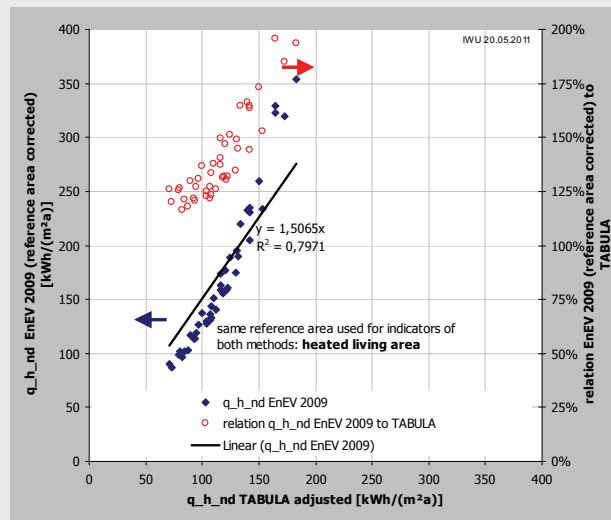
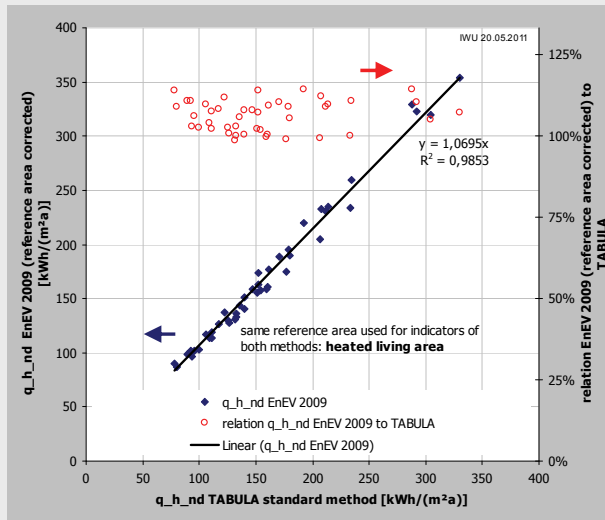


Bild 29: flächenbezogener Endenergiebedarf – Zusammenhang mit EnEV 2009
 Beispielgebäude der deutschen Gebäudetypologie, unsaniert, Gas-Zentralheizung
 Flächenbezug ist für beide Verfahren jeweils die **beheizte Wohnfläche**;
 EnEV bezieht sich auf den unteren, TABULA auf den oberen Heizwert

a) TABULA Standard-Verfahren

b) TABULA Verfahren abgeglichen

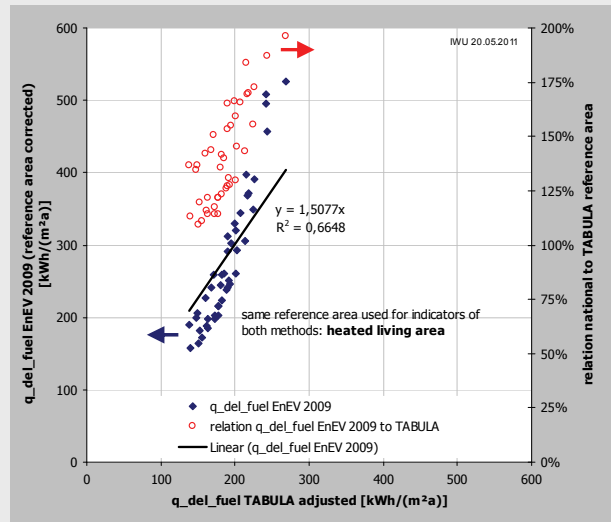
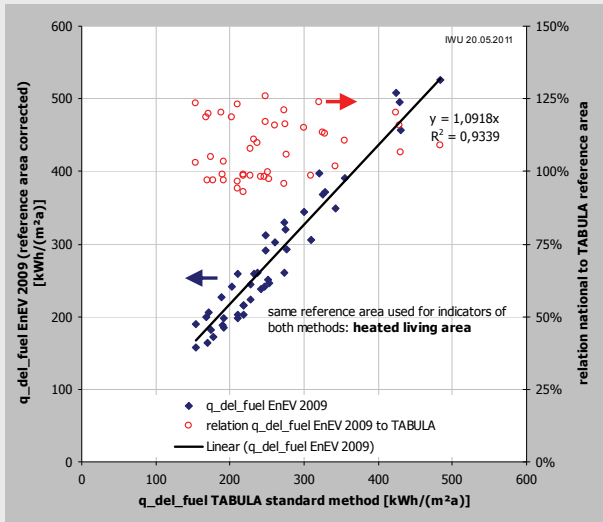
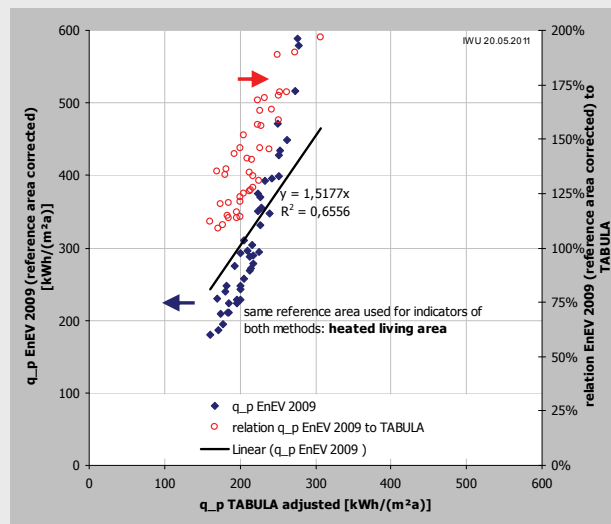
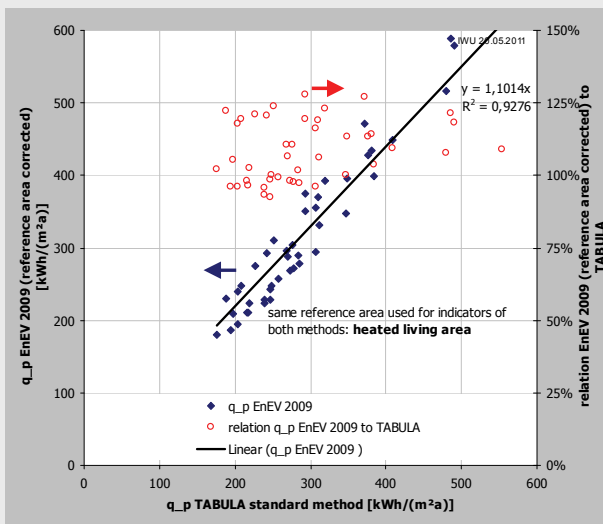


Bild 30: flächenbezogener Primärenergiebedarf – Zusammenhang mit EnEV 2009
 Beispielgebäude der deutschen Gebäudetypologie, unsaniert, Gas-Zentralheizung
 Flächenbezug ist für beide Verfahren jeweils die **beheizte Wohnfläche**

a) TABULA Standard-Verfahren

b) TABULA Verfahren abgeglichen



B.2 Rechenblätter für ein Beispielgebäude: MFH_E + Versorgungsvariante 2

Im Folgenden finden sich für ein Beispielgebäude die Berechnungsblätter, mit deren Hilfe die Energiebilanz entsprechend dem TABULA-Verfahren nachvollzogen werden kann. Weitere Informationen und Details der Berechnung finden sich auf der Website: www.building-typology.eu.

Umrechnung auf Bezug „beheizte Wohnfläche“

Alle in den Rechenblättern dargestellten Energiekennwerte sind auf die im Rahmen des TABULA-Projekts für alle Länder einheitlich definierte Energiebezugsfläche, die beheizte Nettogrundfläche, bezogen. Für die Datensätze der deutschen Gebäudetypologie wurde die beheizte Nettogrundfläche durch Multiplikation der beheizten Wohnfläche mit einem pauschalen Faktor 1,1 bestimmt. Die Daten der TABULA-Berechnungsblätter müssen also zur Umrechnung auf Wohnflächenbezug mit einem pauschalen Faktor 1,1 multipliziert werden. Auf diese Weise wurden auch die Tabellen in Anhang C berechnet.

Anpassung an das typische Verbrauchsniveau

Die Rechenblätter zeigen die Bilanzierung entsprechend dem Standardverfahren. Die angepassten Werte ergeben sich durch Multiplikation der Energiekennwerte mit dem im Blatt "Energy Balance Calculation – Energy Carriers" ausgegebenen Anpassungsfaktor („adaptation factor – current value“).

Erläuterung der auf den folgenden Seiten dargestellten Berechnungsblätter

- **Blatt „Thermal Insulation Measures“:**
Ermittlung der in der Energiebilanzierung anzusetzenden U-Werte
Berücksichtigung zusätzlicher Wärmedurchgangswiderstände bei den Bauteil-U-Werten:
 - für ggf. vorhandene unbeheizte Bereiche (hier: Dachboden und Keller)
 - für Wärmeschutzmaßnahmen (Maßnahmenpaket 1 und 2)
- **Blatt „Energy Balance Calculation – Building Performance“:**
energetische Bilanzierung des Gebäudes / Bestimmung des Heizwärmebedarfs
Bilanzierung entsprechend TABULA-Verfahren / Standardrandbedingungen
- **Blatt „Energy Balance Calculation – System Performance“:**
energetische Bilanzierung der Anlagentechnik / Bestimmung des Endenergiebedarfs
Bilanzierung entsprechend TABULA-Verfahren / Standardrandbedingungen
- **Blatt „Energy Balance Calculation – Energy Carriers“:**
Bestimmung des Primärenergiebedarfs, der CO₂-Emissionen und der Energiekosten
 - Ermittlung verschiedener Bewertungsgrößen (Primärenergie, CO₂, Kosten) auf der Basis des Endenergiebedarfs
 - Ermittlung des Anpassungsfaktors zur Angleichung der Energiekennwerte an das Niveau von typischen Verbrauchskennwerten

1 Ist-Zustand

TABULA
Thermal Insulation Measures
U-values

Building code

	Roof 1	Roof 2	Wall 1	Wall 2	Wall 3	Floor 1	Floor 2	Window 1	Window 2	Door 1	
envelope area	$A_{env,i}$										m ²
	0	971	2039	0	0	971	0	507	0	2	

Construction Element

	DE.Ceilin g.ReEx.0 6.01	DE.Wall.R eEx.04.0 1			DE.Floor. ReEx.05. 01		DE.Windo w.ReEx.0 6.03		DE.Door. ReEx.01. 01		
U-value original state	$U_{original,i}$										W/(m ² K)
	0,60	1,20			1,60		3,50		3,00		
included insulation thickness	$d_{insulation,i}$										cm
	5,0	0,0			1,0						
border type	$R_{add,i}$										m ² K/W
	Unh	Ext			Cellar						
additional thermal resistance	$R_{add,i}$										m ² K/W
	0,30	0,00			0,30						

Refurbishment Measure

Code											
thermal resistance of refurbishment measure	$R_{measure,i}$										m ² K/W
	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00		

Result

type of refurbishment											
thermal resistance before measures	$R_{before,i}$										m ² K/W
	1,97	0,83			0,93		0,29		0,33		
	$R_{actual,i}$										m ² K/W
	1,97	0,83			0,93		0,29		0,33		
	$U_{actual,i}$										W/(m ² K)
	0,51	1,20			1,08		3,50		3,00		



Energy Balance Calculation

Building Performance

Standard Reference Calculation - based on: EN ISO 13790 / seasonal method

Building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001 (1958...1968)	reference area	$A_{C,ref}$	3129,1	m ²
Climate	DE.N (Germany)	(conditioned floor area)			

code construction element	original U-value $U_{original,i}$ W/(m ² K)	measure type	applied refurbishment measure	actual U-value $U_{actual,i}$ W/(m ² K)	area (basis: external dimensions) $A_{env,i}$ m ²	adjustment factor soil $b_{tr,i}$	$H_{tr,i}$ W/K
Roof 1							
Roof 2	0,60			0,51	971,1	1,00	493,8
Wall 1	1,20			1,20	2039,0	1,00	2446,8
Wall 2							
Wall 3							
Floor 1	1,60			1,08	971,1	0,50	524,9
Floor 2							
Window 1	3,50			3,50	507,5	1,00	1776,2
Window 2							
Door 1	3,00			3,00	2,0	1,00	6,0
thermal bridging: surcharge on the U-values				ΔU_{tb}	$\Sigma A_{envelope,i}$		$H_{tr,tb}$
				0,10	4490,7	1,00	449,1

annual heat loss related to $A_{C,Ref}$
kWh/(m²a)

heat transfer coefficients related to $A_{C,Ref}$
W/(m²K)

Heat transfer coefficient by transmission H_{tr}

sum **5697**

139,6

1,82

Heat transfer coefficient by ventilation H_{ve}	volume-specific heat capacity air $c_{p,air}$ Wh/(m ³ K)	air change rate by use $n_{air,use}$ 1/h	air change rate by infiltration $n_{air,infiltration}$ 1/h	reference area $A_{C,ref}$ m ³	room height (standard value) h_{room} m	H_{ve} W/K
	0,34	0,40	0,20	3129,1	2,50	1596

39,1

0,51

accumulated differences between internal and external temperature	internal temp. θ_i °C	external temp. θ_e °C	heating days d_{hs} d/a	Kd/a
	20,0	4,4	222	3463

Total heat transfer Q_{ht}	H_{tr} W/K	H_{ve} W/K	temperature reduction factor F_{red} (h _{tr} = 1,82 W/(m ² K))	Kd/a	Q_{ht} kWh/a
	5697	1596	0,92	83,1	559250

178,7

2,33

Window Orientation	reduction factors			solar energy transmittance $g_{gl,n}$	window area $A_{window,i}$ m ²	solar global radiation $I_{sol,i}$ kWh/(m ² a)	Q_{sol} kWh/a
	external shading F_{sh}	frame area fraction F_F	non-perpendicular F_W				
1. Horizontal	0,80	0,30	0,90	0,75		403	0,0
2. East	0,60	0,30	0,90	0,75	22,2	271	0,5
3. South	0,60	0,30	0,90	0,75	243,2	392	8,6
4. West	0,60	0,30	0,90	0,75	22,2	271	0,5
5. North	0,60	0,30	0,90	0,75	219,8	160	3,2

Solar heat load during heating season Q_{sol}

sum **40418**

12,9

Internal heat sources Q_{int}	internal heat sources ϕ_i W/m ²	heating days d_{hs} d/a	reference area $A_{C,ref}$ m ²	Q_{int} kWh/a
	0,024	3,00	222	50015

16,0

internal heat capacity per m ² $A_{C,ref}$	c_m	45	Wh/(m ² K)
time constant of the building	$\tau = \frac{c_m \cdot A_{C,ref}}{H_{tr} + H_{ve}}$	19	h
parameter	$a_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}}$	1,44	

heat balance ratio for the heating mode
 $\gamma_{h,gn} = \frac{Q_{sol} + Q_{int}}{Q_L} = 0,162$

gain utilisation factor for heating
 $\eta_{h,gn} = \frac{1 - \gamma_{h,gn}^{a_H}}{1 - \gamma_{h,gn}^{a_H + 1}} = 0,94$

Energy need for heating $Q_{H,nd}$

$Q_{ht} - \eta_{h,gn} \times (Q_{sol} + Q_{int}) = 474344$ kWh/a

151,6



Energy Balance Calculation

System Performance

code		A_C_ref	
Building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.001	conditioned floor area	3129,1 m ²
System	DE.<Oil.B_NC_LT.MUH.01>.<El.E_IWH.Gen.01>.<-.Gen.01>.<Gen>		

Domestic Hot Water System

code	
System	DE.El.E_IWH.Gen.01

energy need hot water	$q_{nd,w}$	15,0		thereof recoverable for space heating:	
+ losses distrib.	DE.D.Gen.2	$q_{d,w}$	1,4	$q_{d,w,h}$	0,8
+ losses storage		$q_{s,w}$	0,0	$q_{s,w,h}$	0,0
$q_{g,w,out} = q_{nd,w} + q_{d,w} + q_{s,w}$			16,4	$q_{w,h} = q_{d,w,h} + q_{s,w,h}$	0,8
			kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	

energyware for domestic hot water

code	heat generator code	$\alpha_{nd,w,i}$	$q_{g,w,out}$	$e_{q,w,i}$	$q_{del,w,i}$	$e_{q,el,w,i}$	$q_{prod,el,w,i}$
1	DE.E_IWH.Gen.01	100%	16,4	1,00	16,4	0,00	0,0
2		0%		0,00	0,0	0,00	0,0
3		0%		0,00	0,0	0,00	0,0

auxiliary energy

aux	el	DE.D.Gen.1	$q_{del,w,aux}$	0,0
				kWh/(m ² a)

Heating System

code	
System	DE.Oil.B_NC_LT.MUH.01

energy need space heating	$q_{nd,h}$	151,6	kWh/(m ² a)	$\eta_{h,gn}$	
- usable contribution of hot water system	$q_{w,h}$	0,8	kWh/(m ² a)	94%	
- usable contribution of ventilation heat recovery	$q_{ve,h,rec}$	0,0	kWh/(m ² a)	94%	
+ losses distribution and heat emission	DE.C_Ext.MUH.03	$q_{d,h}$	15,1	kWh/(m ² a)	
+ losses storage		$q_{s,h}$	0,0	kWh/(m ² a)	
$q_{g,h,out} = q_{nd,h} - q_{w,h} - q_{ve,h,rec} + q_{d,h} + q_{s,h}$			165,9	kWh/(m ² a)	

energyware for space heating

code	heat generator code	$\alpha_{nd,h,i}$	$q_{g,h,out}$	$e_{q,h,i}$	$q_{del,h,i}$	$e_{q,el,h,i}$	$q_{prod,el,h,i}$
1	DE.B_NC_LT.SUH.03	100%	165,9	1,23	204,1	0,00	0,0
2		0%		0,00	0,0	0,00	0,0
3		0%		0,00	0,0	0,00	0,0

auxiliary energy

heating system	code	$q_{del,h,aux}$	1,8
aux	el	DE.C.MUH.1	
ventilation system	code	$q_{del,ve,aux}$	0,0
aux	el	DE.-.Gen.01	
			kWh/(m ² a)



Energy Balance Calculation

Energy Carriers

code			A_C_ref	
Building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.001	conditioned floor area	3129,1	m ²
System	DE.<Oil.B_NC_LT.MUH.01>.<El.E_IWH.Gen.01>.<-.Gen.01>.<Gen>			

Assessment of Energywares

version of energy carrier specification

Gen

Standard Calculation

	delivered energy	total primary energy		non-renewable primary energy		carbon dioxide emissions		energy costs	
	$q_{del,i}$	$f_{p,total,i}$	$q_{p,total,i} = q_{del,i} \cdot f_{p,total,i}$	$f_{p,nonren,i}$	$q_{p,nonren,i} = q_{del,i} \cdot f_{p,nonren,i}$	$f_{CO2,i}$	$m_{CO2,i} = q_{del,i} \cdot f_{CO2,i}$	p_i (energyware price)	$c_i = q_{del,i} \cdot p_i$
Heating (+ Ventilation) System									
Oil	204,1	1,10	224,5	1,10	224,5	310	63,3	6,0	12,25
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
auxiliary energy	1,8	3,00	5,4	2,60	4,7	680	1,2	20,0	0,36
electricity production / export	0,0	3,00	0,0	2,60	0,0	680	0,0	20,0	0,00

Domestic Hot Water System

El	16,4	3,00	49,2	2,60	42,6	680	11,2	20,0	3,28
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
auxiliary energy	0,0	3,00	0,0	2,60	0,0	680	0,0	20,0	0,00
electricity production / export	0,0	3,00	0,0	2,60	0,0	680	0,0	20,0	0,00

Summary and Expenditure Factors

	heat need q_{nd}	Σq_{del}	$e_{p,total} = \frac{q_{p,total}}{q_{del}}$	$q_{p,total}$	$e_{p,nonren} = \frac{q_{p,nonren}}{q_{del}}$	$q_{p,nonren}$	$f_{CO2,heat} = \frac{m_{CO2}}{q_{del}}$	$m_{CO2,i} = \Sigma m_{CO2,i}$	$p_{heat} = \frac{c}{q_{del}}$	$c = \Sigma c_i$
heating (+ ventilation) system	151,6	205,9	1,52	229,9	1,51	229,2	425	64,5	8,3	12,61
domestic hot water system	15,0	16,4	3,28	49,2	2,84	42,6	743	11,2	21,9	3,28
total	166,6	222,3	1,68	279,1	1,63	271,8	454	75,6	9,5	15,89

Typical Values of the Measured Consumption - Empirical Calibration

code DE.M.01

The empirical calibration factor describes a typical ratio of the energy uses determined by measurements for a large number of buildings and by the TABULA method for the given value of the TABULA method.

application field	central heating systems: fuels and district heating
determination method	experience values
accuracy level	C = estimated (e.g. on the basis of few example buildings)

	empirical relation						current value
delivered energy (without auxiliary electricity) according to standard calculation method	0	100	200	300	400	500	220,5
adaptation factor	1,10	1,00	0,84	0,70	0,60	0,50	3

Summary (including subcategories)		Standard Calculation			Typical Measured Consumption		
		heating	dhw	sum	heating	dhw	sum
Gas	$q_{del,\Sigma gas}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oil	$q_{del,\Sigma oil}$	204,1	0,0	204,1	165,6	0,0	165,6
Coal	$q_{del,\Sigma coal}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio	$q_{del,\Sigma bio}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
El	$q_{del,\Sigma el}$	0,0	16,4	16,4	0,0	13,3	13,3
DH	$q_{del,\Sigma dh}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Other	$q_{del,\Sigma other}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Auxiliary Electricity	$q_{del,\Sigma aux}$	1,8	0,0	1,8	1,5	0,0	1,5
Produced / exported electricity	$q_{exp,\Sigma el}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Modernisierungspaket 1

Thermal Insulation Measures

U-values

Building code

	Roof 1	Roof 2	Wall 1	Wall 2	Wall 3	Floor 1	Floor 2	Window 1	Window 2	Door 1		
envelope area	$A_{env,i}$	0	971	2039	0	0	971	0	507	0	2	m ²

Construction Element

	DE.Ceilin g.ReEx.0 6.01	DE.Wall.R eEx.04.0 1			DE.Floor. ReEx.05. 01		DE.Windo w.ReEx.0 6.03		DE.Door. ReEx.01. 01	
U-value original state	$U_{original,i}$	0,60	1,20		1,60		3,50		3,00	W/(m ² K)
included insulation thickness	$d_{insulation,i}$	5,0	0,0		1,0					cm
border type		Unh	Ext		Cellar					
additional thermal resistance	$R_{add,i}$	0,30	0,00		0,30					m ² K/W

Refurbishment Measure

	DE.Ceilin g.Insulation 12cm.0 1	DE.Wall.I nsulation 12cm.01			DE.Floor. Insulation 08cm.01		DE.Windo w.2p- LowE- arg.01		DE.Windo w.2p- LowE- arg.01	
thermal resistance of refurbishment measure	$R_{measure,i}$	3,43	3,45		2,29		0,77		0,77	m ² K/W

Result

	Add	Add			Add	Replace	Replace	
thermal resistance before measures	$R_{before,i}$	1,97	0,83		0,93	0,29	0,33	m ² K/W
	$R_{actual,i}$	5,40	4,28		3,21	0,77	0,77	m ² K/W
	$U_{actual,i}$	0,19	0,23		0,31	1,30	1,30	W/(m ² K)



Energy Balance Calculation

Building Performance

Standard Reference Calculation - based on: EN ISO 13790 / seasonal method

Building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001 (1958...1968)	reference area	$A_{C,ref}$	3129,1	m ²
Climate	DE.N (Germany)	(conditioned floor area)			

code construction element	original U-value W/(m ² K)	measure type	applied refurbishment measure	actual U-value W/(m ² K)	area (basis: external dimensions) m ²	adjustment factor soil	$H_{tr,i}$ W/K
Roof 1							
Roof 2	0,60	Add	DE.Ceiling.Insulation12cm.01	0,19	971,1	1,00	180,0
Wall 1	1,20	Add	DE.Wall.Insulation12cm.01	0,23	2039,0	1,00	476,3
Wall 2							
Wall 3							
Floor 1	1,60	Add	DE.Floor.Insulation08cm.01	0,31	971,1	0,50	151,2
Floor 2							
Window 1	3,50	Replace	DE.Window.2p-LowE-arg.01	1,30	507,5	1,00	659,7
Window 2							
Door 1	3,00	Replace	DE.Window.2p-LowE-arg.01	1,30	2,0	1,00	2,6
thermal bridging: surcharge on the U-values				ΔU_{tb}	$\Sigma A_{envelope,i}$		$H_{tr,tb}$
				0,10	4490,7	1,00	449,1

annual heat loss related to $A_{C,Ref}$
kWh/(m²a)

heat transfer coefficients related to $A_{C,Ref}$
W/(m²K)

Heat transfer coefficient by transmission H_{tr}

sum **1919**

48,4

0,61

Heat transfer coefficient by ventilation H_{ve}	volume-specific heat capacity air $c_{p,air}$ Wh/(m ³ K)	air change rate by use $n_{air,use}$ 1/h	air change rate by infiltration $n_{air,infiltration}$ 1/h	reference area $A_{C,ref}$ m ³	room height (standard value) h_{room} m	H_{ve} W/K
	0,34	0,40	0,20	3129,1	2,50	1596

40,3

0,51

accumulated differences between internal and external temperature	internal temp. θ_i °C	external temp. θ_e °C	heating days d_{hs} d/a	temperature reduction factor F_{red} (h _{ve} = 0,61 W/(m ² K))	H_{tr} W/K	H_{ve} W/K	H_{ht} kWh/a
	20,0	4,4	222	0,95	1919	1596	277530

88,7

1,12

Window Orientation	reduction factors			solar energy transmittance $g_{gl,n}$	window area $A_{window,i}$ m ²	solar global radiation $I_{sol,i}$ kWh/(m ² a)	H_{sol} kWh/a
	external shading F_{sh}	frame area fraction F_F	non-perpendicular F_W				
1. Horizontal	0,80	0,30	0,90	0,60		403	0,0
2. East	0,60	0,30	0,90	0,60	22,2	271	0,4
3. South	0,60	0,30	0,90	0,60	243,2	392	6,9
4. West	0,60	0,30	0,90	0,60	22,2	271	0,4
5. North	0,60	0,30	0,90	0,60	219,8	160	2,5

Solar heat load during heating season Q_{sol}

sum **32334**

10,3

Internal heat sources Q_{int}	internal heat sources ϕ_i kWh/d	heating days d_{hs} d/a	reference area $A_{C,ref}$ m ²	Q_{int} kWh/a	
	0,024	3,00	222	3129,1	50015

16,0

internal heat capacity per m ² $A_{C,ref}$	c_m	45	Wh/(m ² K)
time constant of the building	$\tau = \frac{c_m \cdot A_{C,ref}}{H_{tr} + H_{ve}}$	40	h
parameter	$a_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}}$	2,14	

heat balance ratio for the heating mode $\gamma_{h,gn} = \frac{Q_{sol} + Q_{int}}{Q_L} = 0,297$

gain utilisation factor for heating $\eta_{h,gn} = \frac{1 - \gamma_{h,gn}^{a_H}}{1 - \gamma_{h,gn}^{a_H + 1}} = 0,95$

Energy need for heating $Q_{H,nd}$

$Q_{ht} - \eta_{h,gn} \times (Q_{sol} + Q_{int}) = 199604$ kWh/a

63,8



Energy Balance Calculation

System Performance

Building	code DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.002	conditioned floor area	A_C_ref 3129,1 m ²
System	code DE.<Oil.B_C.MUH.01>.<Oil.B_C+Solar.MUH.01>.<-.Gen.01>.<Gen>		

Domestic Hot Water System

System	code DE.Oil.B_C+Solar.MUH.01
--------	---------------------------------

energy need hot water	q _{nd,w}	15,0	thereof recoverable for space heating:	q _{d,w,h}	2,9
+ losses distrib.	DE.C_Circ_Ext.MUH.3	q _{d,w}	6,4	q _{s,w,h}	0,0
+ losses storage	DE.S_C_Ext.MUH.02	q _{s,w}	1,0		
q _{g,w,out} = q _{nd,w} + q _{d,w} + q _{s,w}			22,4	q _{w,h} = q _{d,w,h} + q _{s,w,h}	2,9
			kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	

energyware for domestic hot water

code	heat generator code	α _{nd,w,i}	q _{g,w,out}	expenditure factor e _{g,w,i}	delivered energy q _{del,w,i}	combined heat and power expenditure factor e _{g,el,w,i}	electricity production q _{prod,el,w,i}
1	Oil DE.B_C.MUH.03	60%	22,4	1,18	15,9	0,00	0,0
2	DE.Solar.Gen.01	40%		0,00	0,0	0,00	0,0
3		0%		0,00	0,0	0,00	0,0

auxiliary energy

aux el	code DE.C_Circ_Sol.MUH.1	q _{del,w,aux}	1,3
		kWh/(m ² a)	

Heating System

System	code DE.Oil.B_C.MUH.01
--------	---------------------------

energy need space heating	q _{nd,h}	63,8	kWh/(m ² a)	gain utilisation factor for heating	η _{hg}	95%	ventilation heat recovery	η _{ve,rec}	q _{ht,ve}	40,3	kWh/(m ² a)
- usable contribution of hot water system	q _{w,h}	2,7	kWh/(m ² a)								
- usable contribution of ventilation heat recovery	q _{ve,h,rec}	0,0	kWh/(m ² a)				95%				
+ losses distribution and heat emission	DE.C_Ext.MUH.04	q _{d,h}	5,7	kWh/(m ² a)				0%			
+ losses storage		q _{s,h}	0,0	kWh/(m ² a)							
q _{g,h,out} = q _{nd,h} - q _{w,h} - q _{ve,h,rec} + q _{d,h} + q _{s,h}			66,7								
			kWh/(m ² a)								

energyware for space heating

code	heat generator code	α _{nd,h,i}	q _{g,h,out}	expenditure factor e _{g,h,i}	delivered energy q _{del,h,i}	combined heat and power expenditure factor e _{g,el,h,i}	electricity production q _{prod,el,h,i}
1	Oil DE.B_C.MUH.03	100%	66,7	1,13	75,4	0,00	0,0
2		0%		0,00	0,0	0,00	0,0
3		0%		0,00	0,0	0,00	0,0

auxiliary energy

heating system aux el	code DE.C.MUH.1	q _{del,h,aux}	1,8
		kWh/(m ² a)	
ventilation system aux el	code DE.-.Gen.01	q _{del,ve,aux}	0,0
		kWh/(m ² a)	



Energy Balance Calculation

Energy Carriers

code		A_C_ref	
Building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.002	conditioned floor area	3129,1 m ²
System	DE.<Oil.B_C.MUH.01>.<Oil.B_C+Solar.MUH.01>.<Gen.01>.<Gen>		

Assessment of Energywares

version of energy carrier specification

Standard Calculation

	delivered energy	total primary energy		non-renewable primary energy		carbon dioxide emissions		energy costs	
	Q _{del,i}	f _{p,total,i}	Q _{p,total,i} = Q _{del,i} · f _{p,total,i}	f _{p,nonren,i}	Q _{p,nonren,i} = Q _{del,i} · f _{p,nonren,i}	f _{CO2,i}	m _{CO2,i} = Q _{del,i} · f _{CO2,i}	p _i (energy carrier price)	C _i = Q _{del,i} · p _i
Heating (+ Ventilation) System									
Oil	75,4	1,10	83,0	1,10	83,0	310	23,4	6,0	4,53
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
auxiliary energy	1,8	3,00	5,4	2,60	4,7	680	1,2	20,0	0,36
electricity production / export	0,0	3,00	0,0	2,60	0,0	680	0,0	20,0	0,00
Domestic Hot Water System									
Oil	15,9	1,10	17,4	1,10	17,4	310	4,9	6,0	0,95
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
auxiliary energy	1,3	3,00	3,9	2,60	3,4	680	0,9	20,0	0,26
electricity production / export	0,0	3,00	0,0	2,60	0,0	680	0,0	20,0	0,00

Summary and Expenditure Factors

	heat need Q _{nd}	ΣQ _{del}	E _{p,total} = $\frac{Q_{p,total}}{Q_{nd}}$	Q _{p,total} = ΣQ _{p,total}	E _{p,nonren} = $\frac{Q_{p,nonren}}{Q_{nd}}$	Q _{p,nonren} = ΣQ _{p,nonren}	f _{CO2,heat} = $\frac{m_{CO2}}{Q_{nd}}$	m _{CO2} = Σm _{CO2,i}	P _{heat} = $\frac{C_i}{Q_{nd}}$	C = ΣC _i
heating (+ ventilation) system	63,8	77,2	1,39	88,4	1,37	87,6	386	24,6	7,7	4,89
domestic hot water system	15,0	17,2	1,42	21,3	1,39	20,8	387	5,8	8,1	1,21
total	78,8	94,4	1,39	109,7	1,38	108,5	386	30,4	7,7	6,10

Typical Values of the Measured Consumption - Empirical Calibration

code The empirical calibration factor describes a typical ratio of the energy uses determined by measurements for a large number of buildings and by the TABULA method for the given value of the TABULA method.

application field	central heating systems: fuels and district heating
determination method	experience values
accuracy level	C = estimated (e.g. on the basis of few example buildings)

delivered energy (without auxiliary electricity) according to standard calculation method adaptation factor	empirical relation						current value
	0	100	200	300	400	500	
	1,10	1,00	0,84	0,70	0,60	0,50	1
							91,3
							1,01

Summary (including subcategories)		Standard Calculation			Typical Measured Consumption		
		heating	dhw	sum	heating	dhw	sum
Gas	Q _{del,Σgas}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oil	Q _{del,Σoil}	75,4	15,9	91,3	76,1	16,0	92,1
Coal	Q _{del,Σcoal}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio	Q _{del,Σbio}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
El	Q _{del,Σel}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DH	Q _{del,Σdh}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Other	Q _{del,Σother}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Auxiliary Electricity	Q _{del,Σaux}	1,8	1,3	3,1	1,8	1,3	3,1
Produced / exported electricity	Q _{exp,Σel}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Modernisierungspaket 2

Thermal Insulation Measures

U-values

Building code

	Roof 1	Roof 2	Wall 1	Wall 2	Wall 3	Floor 1	Floor 2	Window 1	Window 2	Door 1		
envelope area	$A_{env,i}$	0	971	2039	0	0	971	0	507	0	2	m ²

Construction Element

		DE.Ceiling.ReEx.06.01	DE.Wall.ReEx.04.01			DE.Floor.ReEx.05.01		DE.Window.ReEx.06.03		DE.Door.ReEx.01.01	
U-value original state	$U_{original,i}$	0,60	1,20			1,60		3,50		3,00	W/(m ² K)
included insulation thickness	$d_{insulation,i}$	5,0	0,0			1,0					cm
border type		Unh	Ext			Cellar					
additional thermal resistance	$R_{add,i}$	0,30	0,00			0,30					m ² K/W

Refurbishment Measure

		DE.Ceiling.Insulation30cm.04	DE.Wall.Insulation24cm.02			DE.Floor.Insulation12cm.01		DE.Window.3pInsulatedFrame.01		DE.Window.3pInsulatedFrame.01	
thermal resistance of refurbishment measure	$R_{measure,i}$	8,57	6,88			3,43		1,25		1,25	m ² K/W

Result

		Add	Add			Add		Replace		Replace	
thermal resistance before measures	$R_{before,i}$	1,97	0,83			0,93		0,29		0,33	m ² K/W
	$R_{actual,i}$	10,54	7,71			4,35		1,25		1,25	m ² K/W
	$U_{actual,i}$	0,09	0,13			0,23		0,80		0,80	W/(m ² K)



Energy Balance Calculation

Building Performance

Standard Reference Calculation - based on: EN ISO 13790 / seasonal method

Building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001 (1958...1968)	reference area $A_{C,ref}$	3129,1 m ²
Climate	DE.N (Germany)	(conditioned floor area)	

code construction element	original U-value $U_{original,i}$ W/(m ² K)	measure type	applied refurbishment measure	actual U-value $U_{actual,i}$ W/(m ² K)	area $A_{env,i}$ m ²	adjustment factor soil $b_{tr,i}$	$H_{tr,i}$ W/K
Roof 1							
Roof 2	0,60	Add	DE.Ceiling.Insulation30cm.04	0,09	971,1	1,00	92,2
Wall 1	1,20	Add	DE.Wall.Insulation24cm.02	0,13	2039,0	1,00	264,5
Wall 2							
Wall 3							
Floor 1	1,60	Add	DE.Floor.Insulation12cm.01	0,23	971,1	0,50	111,5
Floor 2							
Window 1	3,50	Replace	DE.Window.3pInsulatedFrame.01	0,80	507,5	1,00	406,0
Window 2							
Door 1	3,00	Replace	DE.Window.3pInsulatedFrame.01	0,80	2,0	1,00	1,6
thermal bridging: surcharge on the U-values				ΔU_{tb}	$\Sigma A_{envelope,i}$		$H_{tr,tb}$
				0,05	4490,7	1,00	224,5

annual heat loss related to $A_{C,Ref}$
kWh/(m²a)

heat transfer coefficients related to $A_{C,Ref}$
W/(m²K)

Heat transfer coefficient by transmission H_{tr}

sum **1100**

27,8

0,35

Heat transfer coefficient by ventilation H_{ve}	volume-specific heat capacity air $c_{p,air}$ Wh/(m ³ K)	air change rate by use $n_{air,use}$ 1/h	air change rate by infiltration $n_{air,infiltration}$ 1/h	reference area $A_{C,ref}$ m ³	room height (standard value) h_{room} m	H_{ve} W/K
	0,34	0,40	0,10	3129,1	2,50	1330

33,6

0,43

accumulated differences between internal and external temperature	internal temp. ϑ_i °C	external temp. ϑ_e °C	heating days d_{hs} d/a	Kd/a
	20,0	4,4	222	3463
Total heat transfer Q_{ht}	H_{tr} W/K	H_{ve} W/K	temperature reduction factor F_{red} (h _{tr} = 0,35 W/(m ² K))	Q_{ht} kWh/a
	1100	1330	0,95	191887

61,3

0,78

Window Orientation	reduction factors			solar energy transmittance $g_{gl,n}$	window area $A_{window,i}$ m ²	solar global radiation $I_{sol,i}$ kWh/(m ² a)	Q_{sol} kWh/a
	external shading F_{sh}	frame area fraction F_F	non-perpendicular F_W				
1. Horizontal	0,80	0,30	0,90	0,50		403	0,0
2. East	0,60	0,30	0,90	0,50	22,2	271	0,4
3. South	0,60	0,30	0,90	0,50	243,2	392	5,8
4. West	0,60	0,30	0,90	0,50	22,2	271	0,4
5. North	0,60	0,30	0,90	0,50	219,8	160	2,1

Solar heat load during heating season Q_{sol}

sum **26945**

8,6

Internal heat sources Q_{int}	internal heat sources φ_i kWh/d	heating days d_{hs} d/a	reference area $A_{C,ref}$ m ²	Q_{int} kWh/a	
	0,024	3,00	222	3129,1	50015

16,0

internal heat capacity per m ² $A_{C,ref}$	c_m	45 Wh/(m ² K)
time constant of the building	$\tau = \frac{c_m \cdot A_{C,ref}}{H_{tr} + H_{ve}}$	58 h
parameter	$a_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}}$	2,73

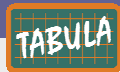
heat balance ratio for the heating mode $\gamma_{h,gn} = \frac{Q_{sol} + Q_{int}}{Q_L} = 0,401$

gain utilisation factor for heating $\eta_{h,gn} = \frac{1 - \gamma_{h,gn}^{a_H}}{1 - \gamma_{h,gn}^{a_H + 1}} = 0,95$

Energy need for heating $Q_{H,nd}$

$Q_{ht} - \eta_{h,gn} \times (Q_{sol} + Q_{int}) = 118857$ kWh/a

38,0



Energy Balance Calculation

System Performance

Building	code DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.003	conditioned floor area	A_C_ref 3129,1 m ²
System	code DE.<Bio_WP.B_WP.MUH.01>.<Bio_WP.B_WP+Solar.MUH.01>.<Bal_Rec.Gen.02>.<Gen>		

Domestic Hot Water System

System	code DE.Bio_WP.B_WP+Solar.MUH.01
--------	-------------------------------------

energy need hot water	q _{nd,w}	15,0	thereof recoverable for space heating:	q _{d,w,h}	2,9
+ losses distrib.	DE.C_Circ_Ext.MUH.3	q _{d,w}	6,4	q _{s,w,h}	0,0
+ losses storage	DE.S_C_Ext.MUH.02	q _{s,w}	1,0		
$q_{g,w,out} = q_{nd,w} + q_{d,w} + q_{s,w}$			22,4	$q_{w,h} = q_{d,w,h} + q_{s,w,h}$	
			kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	

energyware for domestic hot water

code	heat generator code	α _{nd,w,i}	q _{g,w,out}	expenditure factor e _{g,w,i}	delivered energy q _{del,w,i}	combined heat and power expenditure factor e _{g,el,w,i}	electricity generation q _{prod,el,w,i}
1	Bio_WP DE.B_WP.MUH.03	60%	22,4	1,32	17,7	0,00	0,0
2	DE.Solar.Gen.01	40%	22,4	0,00	0,0	0,00	0,0
3		0%		0,00	0,0	0,00	0,0

auxiliary energy

aux el	code DE.C_Circ_Sol.MUH.1	q _{del,w,aux}	1,3
		kWh/(m ² a)	

Heating System

System	code DE.Bio_WP.B_WP.MUH.01
--------	-------------------------------

energy need space heating	q _{nd,h}	38,0	gain utilisation factor for heating η _{hg}	95%	ventilation heat recovery η _{ve,rec}	80%	q _{ht,ve}	33,6
- usable contribution of hot water system	q _{w,h}	2,8		95%				
- usable contribution of ventilation heat recovery	q _{ve,h,rec}	25,5						
+ losses distribution and heat emission	DE.C_Ext.MUH.04	q _{d,h}	5,7					
+ losses storage	DE.BS_Wood.Gen.02	q _{s,h}	7,2					
$q_{g,h,out} = q_{nd,h} - q_{w,h} - q_{ve,h,rec} + q_{d,h} + q_{s,h}$			22,7					
			kWh/(m ² a)					

energyware for space heating

code	heat generator code	α _{nd,h,i}	q _{g,h,out}	expenditure factor e _{g,h,i}	delivered energy q _{del,h,i}	combined heat and power expenditure factor e _{g,el,h,i}	electricity production q _{prod,el,h,i}
1	Bio_WP DE.B_WP.MUH.03	100%	22,7	1,25	28,3	0,00	0,0
2		0%		0,00	0,0	0,00	0,0
3		0%		0,00	0,0	0,00	0,0

auxiliary energy

heating system aux el	code DE.C.SUH.1	q _{del,h,aux}	6,1
		kWh/(m ² a)	
ventilation system aux el	code DE.Bal_Rec.Gen.02	q _{del,ve,aux}	2,6
		kWh/(m ² a)	



Energy Balance Calculation

Energy Carriers

code			A_C_ref
Building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.003	conditioned floor area	3129,1 m ²
System	DE.<Bio_WP.B_WP.MUH.01>.<Bio_WP.B_WP+Solar.MUH.01>.<Bal_Rec.Gen.02>.<Gen>		

Assessment of Energywares

version of energy carrier specification

Gen

Standard Calculation

	delivered energy	total primary energy		non-renewable primary energy		carbon dioxide emissions		energy costs	
	$Q_{del,i}$	$f_{p,total,i}$	$Q_{p,total,i}$ <small>= $Q_{del,i} \cdot f_{p,total,i}$</small>	$f_{p,nonren,i}$	$Q_{p,nonren,i}$ <small>= $Q_{del,i} \cdot f_{p,nonren,i}$</small>	$f_{CO2,i}$	$m_{CO2,i}$ <small>= $Q_{del,i} \cdot f_{CO2,i}$</small>	p_i <small>(energyware price)</small>	C_i <small>= $Q_{del,i} \cdot p_i$</small>
Heating (+ Ventilation) System									
Bio_WP	28,3	1,20	34,0	0,20	5,7	40	1,1	5,0	1,42
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
auxiliary energy	8,7	3,00	26,1	2,60	22,6	680	5,9	20,0	1,74
electricity production / export	0,0	3,00	0,0	2,60	0,0	680	0,0	20,0	0,00
Domestic Hot Water System									
Bio_WP	17,7	1,20	21,3	0,20	3,5	40	0,7	5,0	0,89
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
auxiliary energy	1,3	3,00	3,9	2,60	3,4	680	0,9	20,0	0,26
electricity production / export	0,0	3,00	0,0	2,60	0,0	680	0,0	20,0	0,00

Summary and Expenditure Factors

	heat need Q_{nd}	ΣQ_{del}	$e_{p,total} = \frac{Q_{p,total}}{Q_{nd}}$	$q_{p,total} = \frac{Q_{p,total}}{Q_{nd}}$	$e_{p,nonren} = \frac{Q_{p,nonren}}{Q_{nd}}$	$q_{p,nonren} = \frac{Q_{p,nonren}}{Q_{nd}}$	$f_{CO2,heat} = \frac{m_{CO2}}{Q_{nd}}$	$m_{CO2,i} = \frac{m_{CO2}}{Q_{nd}}$	$P_{heat} = \frac{C_i}{Q_{nd}}$	$C = \Sigma C_i$
heating (+ ventilation) system	38,0	37,0	1,58	60,1	0,74	28,3	186	7,0	8,3	3,16
domestic hot water system	15,0	19,0	1,68	25,2	0,46	6,9	106	1,6	7,6	1,15
total	53,0	56,1	1,61	85,3	0,66	35,2	163	8,6	8,1	4,30

Typical Values of the Measured Consumption - Empirical Calibration

code The empirical calibration factor describes a typical ratio of the energy uses determined by measurements for a large number of buildings and by the TABULA method for the given value of the TABULA method.

application field	central heating systems: fuels and district heating
determination method	experience values
accuracy level	C = estimated (e.g. on the basis of few example buildings)

delivered energy (without auxiliary electricity) according to standard calculation method adaptation factor	empirical relation					current value			
	0	100	200	300	400	500			
	1,10	1,00	0,84	0,70	0,60	0,50	1	46,1	1,05

Summary (including subcategories)		Standard Calculation			Typical Measured Consumption		
		heating	dhw	sum	heating	dhw	sum
Gas	$Q_{del,\Sigma gas}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oil	$Q_{del,\Sigma oil}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coal	$Q_{del,\Sigma coal}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio	$Q_{del,\Sigma bio}$	28,3	17,7	46,1	29,8	18,7	48,5
EI	$Q_{del,\Sigma ei}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DH	$Q_{del,\Sigma dh}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Other	$Q_{del,\Sigma other}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Auxiliary Electricity	$Q_{del,\Sigma aux}$	8,7	1,3	10,0	9,2	1,4	10,5
Produced / exported electricity	$Q_{exp,\Sigma el}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Anhang C – Tabellenwerte für die Mustergebäude


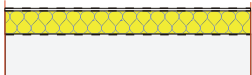
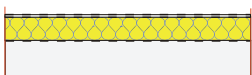
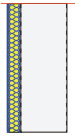
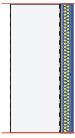

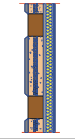
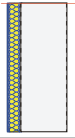
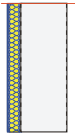
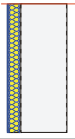

Die auf den folgenden Seiten abgedruckten Tabellen geben für die Musterhäuser der deutschen Gebäudetypologie die Hüllflächendaten, die angewendeten Wärmeschutz-Maßnahmen und die berechneten Energiekennwerte wieder.

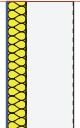
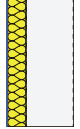
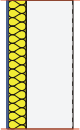
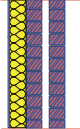
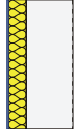
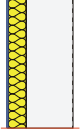
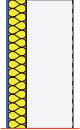
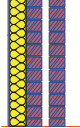



C.1 Flächen und U-Werte der Mustergebäude (nächste Seite)


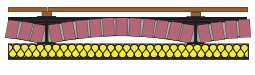


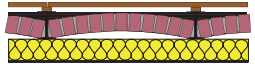

C.2 In den Gebäude-Übersichtsblättern verwendete Wärmeschutzmaßnahmen

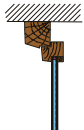
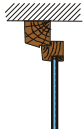

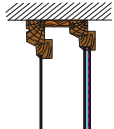
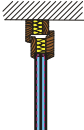
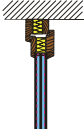
Die folgende Tabelle gibt die in den Gebäude-Übersichtsblättern im Anhang D verwendeten Wärmeschutzmaßnahmen und die zugehörigen Wärmedurchgangswiderstände bzw. U-Werte wieder.

Maßnahmen-Code	Beschreibung der Maßnahme	Konstruktionsskizze	zusätzlicher Wärmedurchgangswiderstand [m ² K/W]
DE.Roof.Insulation12cm.01	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)		2,44
DE.Roof.Insulation16cm.01	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 4 cm		3,57
DE.Roof.Insulation20cm.01	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 10 cm		5,14
DE.Roof.Insulation30cm.01	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm		7,18
DE.Roof.FlatRoofInsulation12cm.01	Dämmung 12 cm auf der Decke + neue Dachhaut		3,43
DE.Roof.FlatRoofInsulation16cm.01	Dämmung 16 cm auf der Decke + neue Dachhaut		4,57
DE.Roof.FlatRoofInsulation20cm.01	Dämmung 20 cm auf der Decke + neue Dachhaut		5,71
DE.Roof.FlatRoofInsulation30cm.01	Dämmung 30 cm auf der Decke + neue Dachhaut		8,57
DE.Ceiling.Insulation12cm.01	Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)		3,43

Maßnahmen-Code	Beschreibung der Maßnahme	Konstruktionsskizze	zusätzlicher Wärme-durchgangswiderstand [m ² K/W]
DE.Ceiling.Insulation16cm.02	Dämmung 16 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)		4,57
DE.Ceiling.Insulation20cm.03	Dämmung 20 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)		5,71
DE.Ceiling.Insulation30cm.04	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)		8,57
DE.Wall.Insulation08cm.01	Dämmung 8 cm (Wärmedämmverbundsystem)		2,30
DE.Wall.Insulation08cm.02	Innendämmung 8 cm (luftdichte innere Verkleidung, im Außen-Mauerwerk dürfen keine Wasserleitungen liegen)		2,35
DE.Wall.Insulation08cm.03	Kerndämmung: Einblasen von Dämm-Granulat (Perlite, Polystyrol, Mineralwolle o.ä.) in den Hohlraum		1,80
DE.Wall.Insulation08cm.04	Innendämmung 8 cm (luftdichte innere Verkleidung, in der Außenwand dürfen keine Wasserleitungen liegen)		2,35
DE.Wall.Insulation12cm.01	Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)		3,45
DE.Wall.Insulation12cm.02	Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade		3,45
DE.Wall.Insulation12cm.03	Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), Wiederherstellung der historischen Fassadenansicht (sofern möglich)		3,45
DE.Wall.Insulation12cm.04	Dämmung 12 cm + Riemchen-Verklinkerung		3,45

Maßnahmen-Code	Beschreibung der Maßnahme	Konstruktionsskizze	zusätzlicher Wärme-durchgangswiderstand [m ² K/W]
DE.Wall.Insulation16cm.01	Dämmung 16 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)		4,59
DE.Wall.Insulation16cm.02	Dämmung 16 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade		4,59
DE.Wall.Insulation16cm.03	Dämmung 16 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), Wiederherstellung der historischen Fassadenansicht (sofern möglich)		4,59
DE.Wall.Insulation16cm.04	Dämmung 16 cm + Riemchen-Verklinkerung		4,59
DE.Wall.Insulation24cm.01	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)		6,88
DE.Wall.Insulation24cm.02	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade		6,88
DE.Wall.Insulation24cm.03	wenn Dämmung von außen möglich: 24 cm Dämmstärke, Herstellung einer historischen Fassadenansicht (z.B. Holzschindeln, Verputz, Verklinkerung, ...)		6,88
DE.Wall.Insulation24cm.04	Dämmung 24 cm + Riemchen-Verklinkerung		7,16
DE.Floor.Insulation06cm.01	Dämmung 6 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)		1,71
DE.Floor.Insulation06cm.02	Dämmung 6 cm oberseitig; einschließlich Erneuerung des Fußbodens		1,71
DE.Floor.Insulation08cm.01	Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)		2,29

Maßnahmen-Code	Beschreibung der Maßnahme	Konstruktionsskizze	zusätzlicher Wärme- durchgangs- widerstand [m ² K/W]
DE.Floor.Insulation08cm.02	Dämmung 8 cm oberseitig; einschließlich Erneuerung des Fußbodens		2,29
DE.Floor.Insulation08cm.03	Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)		2,29
DE.Floor.Insulation12cm.01	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf		3,43
DE.Floor.Insulation12cm.02	Dämmung 12 cm oberseitig, einschließlich Erneuerung des Fußbodens (sofern ausreichende Raumhöhe)		3,43
DE.Floor.Insulation12cm.03	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf		3,43
DE.Floor.Insulation20cm.01	Dämmung 20 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf		5,71

Maßnahmen-Code	Beschreibung der Fenstererneuerung	Konstruktionsskizze	U-Wert [W/(m²K)]
DE.Window.2p-LowE-arg.01	Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,3
DE.Window.2p-LowE-arg.02	Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung, historische Ansicht (Teilungen)		1,6
DE.Window.3p-LowE-arg.01	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,1
DE.Window.3p-LowE-arg.02	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung, historische Ansicht (Teilungen)		1,3
DE.Window.3p-LowE-arg.03	Ersatz einer Einfach-Scheibe des Kastenfensters durch eine 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,1
DE.Window.3pInsulatedFrame.01	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen		0,8
DE.Window.3pInsulatedFrame.02	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)		1,25

C.3 Ergebnisse der Energiebilanzberechnung

Bei den in den folgenden Tabellen abgedruckten Energiekennwerten handelt sich um Werte, die gemäß dem in Anhang B beschriebenen Verfahren ermittelt wurden. Die Bezugfläche ist die beheizte Wohnfläche. Als erstes sind die mit den Standard-Randbedingungen ermittelten Kennwerte dargestellt (gelb hinterlegt), dann die auf das typische Verbrauchsniveau angepassten (grün hinterlegt). Diese Werte finden sich auch im Textteil dieser Broschüre sowie in den Gebäude-Übersichtsblättern in Anhang D.

Gebäudetyp		Baualters- klasse	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Heiz- wärme- bedarf	Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissio- nen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)				
						Code		TABULA Code		fossile Brenn- stoffe	Biomasse			Strom	Fern- wärme	nicht- erneuer- bar	gesamt
						Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche											
			m ²	m ²	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kg/(m ² a)	€/m ² a				
EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	218,9	199,0	330,4	483,5	0,0	7,2	0,0	553,2	550,4	125,7	30,4			
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	141,8	128,9	316,7	465,8	0,0	7,2	0,0	533,8	531,0	121,3	29,4			
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	302,5	275,0	257,9	390,0	0,0	7,2	0,0	450,5	447,6	102,4	24,8			
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	111,1	101,0	320,9	471,3	0,0	7,2	0,0	539,9	537,1	122,7	29,7			
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	266,2	242,0	211,1	329,7	0,0	7,2	0,0	384,1	381,2	87,3	21,2			
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	173,3	157,5	232,7	357,6	0,0	7,2	0,0	414,8	411,9	94,3	22,9			
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	215,6	196,0	149,3	249,9	0,0	7,2	0,0	296,3	293,5	67,3	16,4			
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	150,2	136,6	177,9	286,9	0,0	7,2	0,0	337,0	334,1	76,6	18,6			
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	121,9	110,8	134,9	231,4	0,0	7,2	0,0	276,0	273,2	62,7	15,3			
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	146,5	133,2	101,3	188,1	0,0	7,2	0,0	228,3	225,5	51,9	12,7			
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	96,0	87,2	228,2	351,7	0,0	7,2	0,0	408,3	405,4	92,8	22,5			
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	112,8	102,5	188,0	299,9	0,0	7,2	0,0	351,3	348,4	79,8	19,4			
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	149,6	136,0	235,5	361,4	0,0	7,2	0,0	419,0	416,1	95,2	23,1			
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	117,4	106,7	128,6	223,1	0,0	7,2	0,0	266,9	264,0	60,6	14,8			
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	106,3	96,6	167,7	273,7	0,0	7,2	0,0	322,6	319,7	73,3	17,9			
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	108,3	98,4	167,0	272,8	0,0	7,2	0,0	321,5	318,7	73,1	17,8			
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	127,6	116,0	116,6	207,6	0,0	7,2	0,0	249,8	247,0	56,8	13,9			
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	148,8	135,3	86,3	168,7	0,0	7,2	0,0	207,0	204,1	47,0	11,5			
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	151,9	138,1	98,5	184,4	0,0	7,2	0,0	224,3	221,5	51,0	12,5			
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	677,5	615,9	334,6	472,6	0,0	2,6	0,0	527,8	526,7	120,0	28,9		
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	312,4	284,0	196,8	303,1	0,0	2,6	0,0	341,3	340,2	77,6	18,7			
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	385,0	350,0	256,6	376,8	0,0	2,6	0,0	422,4	421,4	96,0	23,1			
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	632,3	574,8	226,9	340,1	0,0	2,6	0,0	382,0	381,0	86,8	20,9			
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	3129,1	2844,6	166,8	266,1	0,0	2,6	0,0	300,7	299,6	68,3	16,5			
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	468,6	426,0	175,3	276,6	0,0	2,6	0,0	312,2	311,2	71,0	17,1			
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	654,0	594,5	145,9	240,4	0,0	2,6	0,0	272,3	271,3	61,9	14,9			
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	778,1	707,4	154,2	251,0	0,0	2,6	0,0	284,0	282,9	64,5	15,6			
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	834,9	759,0	105,6	190,9	0,0	2,6	0,0	218,0	216,9	49,5	12,0			
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	2190,1	1991,0	87,8	168,7	0,0	2,6	0,0	193,5	192,5	44,0	10,7			
GMH / HH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	829,4	754,0	162,3	260,6	0,0	2,6	0,0	294,6	293,6	67,0	16,2			
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	1484,0	1349,1	198,1	304,8	0,0	2,6	0,0	343,2	342,2	78,0	18,8			
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	1602,7	1457,0	194,2	300,1	0,0	2,6	0,0	338,0	336,9	76,8	18,5			
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	3887,4	3534,0	170,2	270,4	0,0	2,6	0,0	305,4	304,3	69,4	16,8			
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3322,0	3020,0	145,3	239,7	0,0	2,6	0,0	271,6	270,5	61,7	14,9			
Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	11448,8	10408,0	138,9	231,9	0,0	2,6	0,0	263,0	262,0	59,8	14,4			
	HH_F	DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	19813,2	18012,0	138,5	231,3	0,0	2,6	0,0	262,3	261,3	59,6	14,4			
	EFH_F/F	DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	184,8	168,0	154,2	256,3	0,0	7,2	0,0	303,4	300,5	68,9	16,8			
	NBL_MFH_D	DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	1928,3	1753,0	176,5	278,1	0,0	2,6	0,0	313,9	312,8	71,3	17,2			
	NBL_MFH_E	DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	2742,3	2493,0	145,6	240,3	0,0	2,6	0,0	272,2	271,2	61,9	14,9			
	NBL_GMH_F	DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3107,5	2825,0	121,7	210,6	0,0	2,6	0,0	239,6	238,6	54,5	13,2			
	NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	3107,5	2825,0	110,0	196,1	0,0	2,6	0,0	223,6	222,5	50,8	12,3			
	NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	3107,5	2825,0	102,5	186,9	0,0	2,6	0,0	213,5	212,4	48,5	11,7			
	NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	5275,6	4796,0	120,0	208,5	0,0	2,6	0,0	237,3	236,2	53,9	13,0			
	NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	7997,0	7270,0	121,9	211,1	0,0	2,6	0,0	240,2	239,1	54,6	13,2			

Gebäudetyp		Baualters- klasse	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Heiz- wärme- bedarf	Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissio- nen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)	
						fossile Brenn- stoffe	Biomasse	Strom	Fern- wärme	nicht- erneuer- bar	gesamt			
Code	TABULA Code		m²	m²	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kg/(m²a)	€/m²a	
Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche														
EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	218,9	199,0	108,5	149,7	0,0	7,2	0,0	186,1	183,3	42,3	10,4
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	141,8	128,9	112,7	154,2	0,0	7,2	0,0	191,1	188,2	43,4	10,7
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	302,5	275,0	95,6	135,8	0,0	7,2	0,0	170,8	167,9	38,8	9,6
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	111,1	101,0	136,6	180,0	0,0	7,2	0,0	219,5	216,6	49,9	12,2
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	266,2	242,0	97,7	138,0	0,0	7,2	0,0	173,3	170,4	39,4	9,7
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	173,3	157,5	104,8	145,8	0,0	7,2	0,0	181,8	178,9	41,3	10,2
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	215,6	196,0	78,4	117,1	0,0	7,2	0,0	150,3	147,4	34,1	8,5
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	150,2	136,6	110,5	151,9	0,0	7,2	0,0	188,6	185,7	42,8	10,5
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	121,9	110,8	126,7	169,4	0,0	7,2	0,0	207,8	204,9	47,2	11,6
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	146,5	133,2	113,4	155,0	0,0	7,2	0,0	192,0	189,1	43,6	10,7
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	96,0	87,2	108,4	149,6	0,0	7,2	0,0	186,0	183,1	42,3	10,4
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	112,8	102,5	72,2	110,5	0,0	7,2	0,0	143,0	140,1	32,5	8,1
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	149,6	136,0	92,8	132,8	0,0	7,2	0,0	167,5	164,6	38,1	9,4
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	117,4	106,7	59,3	96,5	0,0	7,2	0,0	127,7	124,8	29,0	7,2
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	106,3	96,6	77,5	116,2	0,0	7,2	0,0	149,3	146,5	33,9	8,4
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	108,3	98,4	99,5	140,0	0,0	7,2	0,0	175,4	172,6	39,9	9,8
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	127,6	116,0	73,6	112,0	0,0	7,2	0,0	144,6	141,8	32,9	8,1
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	148,8	135,3	75,2	113,7	0,0	7,2	0,0	146,5	143,7	33,3	8,3
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	151,9	138,1	103,3	144,1	0,0	7,2	0,0	179,9	177,1	40,9	10,1
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	677,5	615,9	115,7	155,2	0,0	2,9	0,0	179,3	178,1	40,7
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	312,4	284,0	89,0	126,9	0,0	2,9	0,0	148,2	147,0	33,7	8,2
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	385,0	350,0	92,3	130,4	0,0	2,9	0,0	152,0	150,9	34,5	8,4
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	632,3	574,8	87,1	124,8	0,0	2,9	0,0	145,9	144,7	33,2	8,1
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	3129,1	2844,6	70,2	106,9	0,0	2,9	0,0	126,2	125,0	28,7	7,0
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	468,6	426,0	79,5	116,8	0,0	2,9	0,0	137,1	135,9	31,1	7,6
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	654,0	594,5	71,9	108,7	0,0	2,9	0,0	128,2	127,0	29,1	7,1
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	778,1	707,4	77,9	115,1	0,0	2,9	0,0	135,2	134,1	30,7	7,5
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	834,9	759,0	87,3	125,1	0,0	2,9	0,0	146,2	145,0	33,2	8,1
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	2190,1	1991,0	80,7	118,1	0,0	2,9	0,0	138,5	137,3	31,5	7,7
GMH / HH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	829,4	754,0	76,8	113,9	0,0	2,9	0,0	133,9	132,8	30,4	7,4
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	1484,0	1349,1	75,4	112,5	0,0	2,9	0,0	132,3	131,2	30,1	7,3
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	1602,7	1457,0	74,1	111,1	0,0	2,9	0,0	130,8	129,7	29,7	7,2
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	3887,4	3534,0	67,8	104,4	0,0	2,9	0,0	123,4	122,2	28,0	6,8
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3322,0	3020,0	63,1	99,4	0,0	2,9	0,0	117,9	116,7	26,8	6,5
	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	11448,8	10408,0	57,1	93,0	0,0	2,9	0,0	110,9	109,8	25,2	6,2
Sub-Typen	HH_F	DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	19813,2	18012,0	58,8	94,9	0,0	2,9	0,0	112,9	111,8	25,7	6,3
	EFH_F/F	DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	184,8	168,0	91,9	131,8	0,0	7,2	0,0	166,4	163,6	37,8	9,3
	NBL_MFH_D	DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	1928,3	1753,0	69,8	106,5	0,0	2,9	0,0	125,7	124,5	28,6	7,0
	NBL_MFH_E	DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	2742,3	2493,0	68,8	105,5	0,0	2,9	0,0	124,6	123,5	28,3	6,9
	NBL_GMH_F	DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3107,5	2825,0	58,8	94,8	0,0	2,9	0,0	112,9	111,8	25,7	6,3
	NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	3107,5	2825,0	57,6	93,5	0,0	2,9	0,0	111,5	110,3	25,3	6,2
	NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	3107,5	2825,0	56,0	91,9	0,0	2,9	0,0	109,7	108,5	24,9	6,1
	NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	5275,6	4796,0	57,2	93,2	0,0	2,9	0,0	111,1	109,9	25,2	6,2
	NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	7997,0	7270,0	56,5	92,4	0,0	2,9	0,0	110,2	109,1	25,0	6,1

Gebäudetyp		Baualters- klasse	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Heiz- wärme- bedarf	Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissio- nen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)		
						Code	TABULA Code	fossile Brenn- stoffe	Biomasse	Strom	Fern- wärme			nicht- erneuer- bar	gesamt
			m²	m²	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kg/(m²a)	€/m²a)		
EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	218,9	199,0	47,6	34,9	0,0	10,9	0,0	71,1	66,7	16,1	4,3	
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	141,8	128,9	58,5	46,8	0,0	10,9	0,0	84,1	79,8	19,1	5,0	
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	302,5	275,0	49,9	37,7	0,0	10,9	0,0	74,2	69,8	16,8	4,4	
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	111,1	101,0	63,6	52,4	0,0	10,9	0,0	90,3	86,0	20,5	5,3	
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	266,2	242,0	52,1	39,8	0,0	10,9	0,0	76,5	72,1	17,4	4,6	
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	173,3	157,5	60,4	49,3	0,0	10,9	0,0	86,9	82,5	19,7	5,1	
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	215,6	196,0	43,2	30,1	0,0	10,9	0,0	65,8	61,4	14,9	4,0	
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	150,2	136,6	58,7	47,5	0,0	10,9	0,0	84,9	80,5	19,3	5,0	
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	121,9	110,8	64,5	54,4	0,0	10,9	0,0	92,6	88,2	21,0	5,4	
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	146,5	133,2	59,2	48,1	0,0	10,9	0,0	85,6	81,2	19,4	5,1	
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	96,0	87,2	51,1	38,9	0,0	10,9	0,0	75,5	71,1	17,1	4,5	
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	112,8	102,5	41,6	29,1	0,0	10,9	0,0	64,7	60,3	14,7	3,9	
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	149,6	136,0	52,2	41,4	0,0	10,9	0,0	78,2	73,8	17,7	4,7	
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	117,4	106,7	35,8	22,1	0,0	10,9	0,0	57,0	52,6	12,9	3,5	
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	106,3	96,6	45,2	33,0	0,0	10,9	0,0	68,9	64,6	15,6	4,2	
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	108,3	98,4	51,5	39,6	0,0	10,9	0,0	76,2	71,9	17,3	4,6	
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	127,6	116,0	40,4	27,2	0,0	10,9	0,0	62,6	58,2	14,2	3,8	
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	148,8	135,3	39,5	26,7	0,0	10,9	0,0	62,0	57,7	14,1	3,8	
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	151,9	138,1	53,2	42,1	0,0	10,9	0,0	78,9	74,6	17,9	4,7	
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	677,5	615,9	51,3	45,5	0,0	6,3	0,0	68,9	66,3	15,6	4,0
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	312,4	284,0	41,9	35,6	0,0	6,3	0,0	58,0	55,5	13,2	3,4	
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	385,0	350,0	50,4	44,8	0,0	6,3	0,0	68,1	65,5	15,5	3,9	
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	632,3	574,8	50,8	44,8	0,0	6,3	0,0	68,1	65,6	15,5	3,9	
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	3129,1	2844,6	41,8	35,5	0,0	6,3	0,0	57,8	55,3	13,1	3,4	
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	468,6	426,0	47,2	41,2	0,0	6,3	0,0	64,1	61,6	14,6	3,7	
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	654,0	594,5	43,4	37,0	0,0	6,3	0,0	59,5	57,0	13,5	3,5	
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	778,1	707,4	46,2	40,5	0,0	6,3	0,0	63,4	60,9	14,4	3,7	
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	834,9	759,0	48,3	42,7	0,0	6,3	0,0	65,8	63,3	14,9	3,8	
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	2190,1	1991,0	44,6	38,4	0,0	6,3	0,0	61,0	58,5	13,9	3,6	
GMH / HH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	829,4	754,0	37,0	30,4	0,0	6,3	0,0	52,3	49,7	11,9	3,1	
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	1484,0	1349,1	44,1	38,1	0,0	6,3	0,0	60,7	58,2	13,8	3,5	
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	1602,7	1457,0	43,3	37,2	0,0	6,3	0,0	59,8	57,3	13,6	3,5	
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	3887,4	3534,0	40,1	33,8	0,0	6,3	0,0	56,0	53,5	12,7	3,3	
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3322,0	3020,0	37,9	31,3	0,0	6,3	0,0	53,3	50,8	12,1	3,1	
	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	11448,8	10408,0	34,3	27,7	0,0	6,3	0,0	49,3	46,8	11,2	2,9	
Sub-Typen	HH_F	DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	19813,2	18012,0	35,6	28,7	0,0	6,3	0,0	50,4	47,9	11,4	3,0	
	EFH_F/F	DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	184,8	168,0	48,3	36,1	0,0	10,9	0,0	72,4	68,0	16,4	4,3	
	NBL_MFH_D	DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	1928,3	1753,0	41,3	34,9	0,0	6,3	0,0	57,2	54,7	13,0	3,3	
	NBL_MFH_E	DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	2742,3	2493,0	40,9	34,8	0,0	6,3	0,0	57,1	54,5	13,0	3,3	
	NBL_GMH_F	DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3107,5	2825,0	35,5	28,8	0,0	6,3	0,0	50,5	48,0	11,5	3,0	
	NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	3107,5	2825,0	35,3	28,4	0,0	6,3	0,0	50,1	47,5	11,4	3,0	
	NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	3107,5	2825,0	34,7	27,8	0,0	6,3	0,0	49,4	46,9	11,2	2,9	
	NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	5275,6	4796,0	34,8	28,0	0,0	6,3	0,0	49,6	47,1	11,3	2,9	
	NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	7997,0	7270,0	34,1	27,6	0,0	6,3	0,0	49,1	46,6	11,2	2,9	

Gebäudetyp		Baualters- klasse	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Heiz- wärme- bedarf	Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissio- nen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)	
						fossile Brenn- stoffe	Biomasse	Strom	Fern- wärme	nicht- erneuer- bar	gesamt			
Code	TABULA Code		m²	m²	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kg/(m²a)	€/m²a	
Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche														
EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	218,9	199,0	183,0	267,8	0,0	4,0	0,0	306,5	304,9	69,7	16,9
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	141,8	128,9	180,5	265,5	0,0	4,1	0,0	304,3	302,7	69,2	16,7
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	302,5	275,0	164,8	249,2	0,0	4,6	0,0	287,8	286,0	65,4	15,9
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	111,1	101,0	181,3	266,3	0,0	4,0	0,0	305,1	303,4	69,3	16,8
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	266,2	242,0	146,5	228,7	0,0	5,0	0,0	266,5	264,5	60,6	14,7
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	173,3	157,5	155,6	239,0	0,0	4,8	0,0	277,3	275,3	63,0	15,3
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	215,6	196,0	118,4	198,1	0,0	5,7	0,0	234,9	232,7	53,4	13,0
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	150,2	136,6	132,7	213,9	0,0	5,3	0,0	251,3	249,2	57,1	13,9
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	121,9	110,8	110,1	188,9	0,0	5,8	0,0	225,3	223,0	51,2	12,5
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	146,5	133,2	88,8	164,8	0,0	6,3	0,0	200,0	197,5	45,4	11,1
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	96,0	87,2	153,7	237,0	0,0	4,8	0,0	275,1	273,2	62,5	15,2
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	112,8	102,5	137,1	218,7	0,0	5,2	0,0	256,2	254,1	58,2	14,2
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	149,6	136,0	156,6	240,3	0,0	4,8	0,0	278,6	276,7	63,3	15,4
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	117,4	106,7	106,3	184,5	0,0	5,9	0,0	220,7	218,3	50,1	12,3
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	106,3	96,6	127,9	208,7	0,0	5,5	0,0	246,0	243,8	55,9	13,6
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	108,3	98,4	127,5	208,3	0,0	5,5	0,0	245,6	243,4	55,8	13,6
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	127,6	116,0	98,8	176,0	0,0	6,1	0,0	211,8	209,3	48,1	11,8
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	148,8	135,3	78,1	152,5	0,0	6,5	0,0	187,2	184,6	42,5	10,4
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	151,9	138,1	86,8	162,5	0,0	6,3	0,0	197,7	195,2	44,9	11,0
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	677,5	615,9	190,1	268,4	0,0	1,5	0,0	299,8	299,2	68,1
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	312,4	284,0	143,8	221,5	0,0	1,9	0,0	249,5	248,7	56,7	13,7
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	385,0	350,0	168,1	246,8	0,0	1,7	0,0	276,7	276,0	62,9	15,2
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	632,3	574,8	156,2	234,1	0,0	1,8	0,0	263,0	262,3	59,8	14,4
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	3129,1	2844,6	129,7	207,0	0,0	2,1	0,0	233,9	233,1	53,2	12,8
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	468,6	426,0	134,0	211,5	0,0	2,0	0,0	238,7	237,9	54,2	13,1
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	654,0	594,5	118,3	194,9	0,0	2,1	0,0	220,8	219,9	50,2	12,1
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	778,1	707,4	122,9	200,1	0,0	2,1	0,0	226,4	225,6	51,4	12,4
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	834,9	759,0	92,8	167,7	0,0	2,3	0,0	191,5	190,5	43,5	10,5
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	2190,1	1991,0	79,9	153,7	0,0	2,4	0,0	176,2	175,3	40,1	9,7
GMH / HH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	829,4	754,0	127,4	204,6	0,0	2,1	0,0	231,3	230,4	52,6	12,7
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	1484,0	1349,1	144,4	222,1	0,0	1,9	0,0	250,1	249,3	56,8	13,7
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	1602,7	1457,0	142,7	220,5	0,0	1,9	0,0	248,3	247,6	56,4	13,6
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	3887,4	3534,0	131,5	208,9	0,0	2,0	0,0	235,9	235,1	53,6	12,9
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3322,0	3020,0	117,9	194,5	0,0	2,1	0,0	220,4	219,6	50,1	12,1
Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	11448,8	10408,0	114,1	190,5	0,0	2,2	0,0	216,1	215,2	49,1	11,9
	HH_F	DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	19813,2	18012,0	113,9	190,2	0,0	2,2	0,0	215,7	214,8	49,0	11,8
	EFH_F/F	DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	184,8	168,0	121,0	201,1	0,0	5,6	0,0	238,0	235,8	54,1	13,2
	NBL_MFH_D	DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	1928,3	1753,0	134,6	212,1	0,0	2,0	0,0	239,4	238,6	54,4	13,1
	NBL_MFH_E	DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	2742,3	2493,0	118,1	194,8	0,0	2,1	0,0	220,7	219,9	50,2	12,1
	NBL_GMH_F	DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3107,5	2825,0	103,4	179,0	0,0	2,2	0,0	203,6	202,7	46,3	11,2
	NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	3107,5	2825,0	95,8	170,8	0,0	2,3	0,0	194,7	193,8	44,3	10,7
	NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	3107,5	2825,0	90,6	165,3	0,0	2,3	0,0	188,8	187,9	42,9	10,4
	NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	5275,6	4796,0	102,4	177,8	0,0	2,3	0,0	202,4	201,5	46,0	11,1
	NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	7997,0	7270,0	103,5	179,3	0,0	2,2	0,0	203,9	203,0	46,3	11,2

Gebäudetyp		Baualters- klasse	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Heiz- wärme- bedarf	Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissio- nen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)	
						fossile Brenn- stoffe	Biomasse	Strom	Fern- wärme	nicht- erneuer- bar	gesamt			
Code	TABULA Code		m²	m²	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kg/(m²a)	€/m²a	
Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche														
EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	218,9	199,0	101,1	139,5	0,0	6,7	0,0	173,4	170,8	39,4	9,7
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	141,8	128,9	104,2	142,7	0,0	6,6	0,0	176,8	174,2	40,2	9,9
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	302,5	275,0	91,0	129,3	0,0	6,8	0,0	162,6	159,9	36,9	9,1
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	111,1	101,0	121,3	159,8	0,0	6,3	0,0	194,9	192,3	44,3	10,9
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	266,2	242,0	92,7	131,0	0,0	6,8	0,0	164,4	161,7	37,4	9,2
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	173,3	157,5	98,3	136,7	0,0	6,7	0,0	170,4	167,8	38,7	9,5
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	215,6	196,0	76,7	114,7	0,0	7,0	0,0	147,2	144,4	33,4	8,3
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	150,2	136,6	102,6	141,1	0,0	6,6	0,0	175,1	172,5	39,8	9,8
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	121,9	110,8	114,4	153,0	0,0	6,5	0,0	187,7	185,1	42,6	10,5
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	146,5	133,2	104,8	143,3	0,0	6,6	0,0	177,4	174,8	40,3	9,9
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	96,0	87,2	101,0	139,4	0,0	6,7	0,0	173,3	170,7	39,4	9,7
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	112,8	102,5	71,4	109,3	0,0	7,1	0,0	141,4	138,6	32,1	8,0
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	149,6	136,0	88,7	127,0	0,0	6,8	0,0	160,2	157,5	36,4	9,0
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	117,4	106,7	59,6	97,1	0,0	7,2	0,0	128,4	125,5	29,2	7,3
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	106,3	96,6	76,0	114,0	0,0	7,0	0,0	146,4	143,6	33,3	8,2
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	108,3	98,4	94,1	132,4	0,0	6,8	0,0	166,0	163,2	37,7	9,3
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	127,6	116,0	72,6	110,5	0,0	7,1	0,0	142,7	139,9	32,4	8,0
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	148,8	135,3	74,0	111,9	0,0	7,0	0,0	144,2	141,4	32,8	8,1
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	151,9	138,1	97,1	135,4	0,0	6,7	0,0	169,2	166,5	38,4	9,5
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	677,5	615,9	107,6	144,3	0,0	2,7	0,0	166,8	165,7	37,9
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	312,4	284,0	86,5	123,3	0,0	2,8	0,0	143,9	142,8	32,7	8,0
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	385,0	350,0	89,2	126,0	0,0	2,8	0,0	146,9	145,8	33,4	8,1
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	632,3	574,8	84,8	121,6	0,0	2,8	0,0	142,1	141,0	32,3	7,9
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	3129,1	2844,6	70,2	106,9	0,0	2,9	0,0	126,2	125,1	28,7	7,0
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	468,6	426,0	78,4	115,2	0,0	2,8	0,0	135,1	134,0	30,7	7,5
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	654,0	594,5	71,7	108,5	0,0	2,9	0,0	127,9	126,7	29,1	7,1
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	778,1	707,4	77,0	113,8	0,0	2,8	0,0	133,6	132,5	30,4	7,4
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	834,9	759,0	85,0	121,8	0,0	2,8	0,0	142,4	141,2	32,3	7,9
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	2190,1	1991,0	79,4	116,2	0,0	2,8	0,0	136,3	135,1	31,0	7,5
GMH / HH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	829,4	754,0	76,1	112,8	0,0	2,8	0,0	132,6	131,5	30,1	7,3
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	1484,0	1349,1	74,8	111,6	0,0	2,8	0,0	131,3	130,1	29,8	7,3
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	1602,7	1457,0	73,7	110,5	0,0	2,8	0,0	130,1	128,9	29,6	7,2
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	3887,4	3534,0	67,9	104,6	0,0	2,9	0,0	123,7	122,5	28,1	6,9
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3322,0	3020,0	63,5	100,1	0,0	2,9	0,0	118,7	117,6	27,0	6,6
	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	11448,8	10408,0	57,8	94,2	0,0	2,9	0,0	112,3	111,2	25,5	6,2
Sub-Typen	HH_F	DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	19813,2	18012,0	59,5	95,9	0,0	2,9	0,0	114,2	113,0	25,9	6,3
	EFH_F/F	DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	184,8	168,0	88,0	126,2	0,0	6,8	0,0	159,4	156,7	36,2	8,9
	NBL_MFH_D	DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	1928,3	1753,0	69,8	106,5	0,0	2,9	0,0	125,8	124,6	28,6	7,0
	NBL_MFH_E	DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	2742,3	2493,0	68,9	105,7	0,0	2,9	0,0	124,8	123,7	28,4	6,9
	NBL_GMH_F	DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3107,5	2825,0	59,4	95,9	0,0	2,9	0,0	114,2	113,0	25,9	6,3
	NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	3107,5	2825,0	58,3	94,7	0,0	2,9	0,0	112,9	111,7	25,6	6,3
	NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	3107,5	2825,0	56,8	93,2	0,0	2,9	0,0	111,2	110,0	25,3	6,2
	NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	5275,6	4796,0	58,0	94,4	0,0	2,9	0,0	112,5	111,3	25,6	6,2
	NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	7997,0	7270,0	57,2	93,6	0,0	2,9	0,0	111,7	110,5	25,4	6,2

Gebäudetyp		Baualters- klasse	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Heiz- wärme- bedarf	Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissio- nen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)			
						fossile Brenn- stoffe	Biomasse	Strom	Fern- wärme	nicht- erneuer- bar	gesamt					
						Code	TABULA Code		m ²	m ²	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)
Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																
TABULA Berechnungsverfahren / korrigiert auf Niveau von Verbrauchswerten	Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	218,9	199,0	50,4	36,9	0,0	11,5	0,0	75,2	70,6	17,1	4,5
			EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	141,8	128,9	61,2	49,0	0,0	11,4	0,0	88,1	83,6	20,0	5,2
			EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	302,5	275,0	52,7	39,8	0,0	11,5	0,0	78,3	73,7	17,8	4,7
			EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	111,1	101,0	66,3	54,6	0,0	11,4	0,0	94,2	89,6	21,4	5,5
			EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	266,2	242,0	54,9	42,0	0,0	11,5	0,0	80,6	76,0	18,3	4,8
			EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	173,3	157,5	63,2	51,5	0,0	11,4	0,0	90,8	86,2	20,6	5,4
			EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	215,6	196,0	45,9	32,0	0,0	11,6	0,0	69,9	65,3	15,9	4,2
			EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	150,2	136,6	61,5	49,7	0,0	11,4	0,0	88,9	84,3	20,2	5,3
			EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	121,9	110,8	67,2	56,7	0,0	11,3	0,0	96,3	91,8	21,9	5,7
			EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	146,5	133,2	62,0	50,3	0,0	11,4	0,0	89,5	85,0	20,3	5,3
		RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	96,0	87,2	53,9	41,1	0,0	11,5	0,0	79,6	75,0	18,1	4,8
			RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	112,8	102,5	44,3	31,0	0,0	11,6	0,0	68,8	64,2	15,6	4,2
			RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	149,6	136,0	55,0	43,5	0,0	11,5	0,0	82,3	77,7	18,7	4,9
			RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	117,4	106,7	38,3	23,7	0,0	11,7	0,0	61,0	56,3	13,8	3,7
			RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	106,3	96,6	47,9	35,0	0,0	11,5	0,0	73,1	68,5	16,6	4,4
	RH_G		DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	108,3	98,4	54,3	41,7	0,0	11,5	0,0	80,4	75,8	18,2	4,8	
	RH_H		DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	127,6	116,0	43,0	29,0	0,0	11,6	0,0	66,7	62,0	15,1	4,1	
	RH_I		DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	148,8	135,3	42,1	28,4	0,0	11,6	0,0	66,1	61,5	15,0	4,0	
	RH_J		DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	151,9	138,1	56,0	44,2	0,0	11,5	0,0	83,0	78,5	18,9	4,9	
	MFH		MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	677,5	615,9	54,0	47,9	0,0	6,6	0,0	72,5	69,9	16,5	4,2
		MFH_B	DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	312,4	284,0	44,5	37,8	0,0	6,7	0,0	61,6	58,9	14,0	3,6	
		MFH_C	DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	385,0	350,0	53,1	47,2	0,0	6,6	0,0	71,7	69,1	16,3	4,2	
		MFH_D	DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	632,3	574,8	53,5	47,2	0,0	6,6	0,0	71,8	69,1	16,3	4,2	
		MFH_E	DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	3129,1	2844,6	44,4	37,7	0,0	6,7	0,0	61,4	58,8	13,9	3,6	
		MFH_F	DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	468,6	426,0	49,9	43,5	0,0	6,6	0,0	67,7	65,1	15,4	3,9	
		MFH_G	DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	654,0	594,5	46,0	39,2	0,0	6,7	0,0	63,1	60,5	14,3	3,7	
		MFH_H	DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	778,1	707,4	48,8	42,9	0,0	6,6	0,0	67,0	64,4	15,2	3,9	
		MFH_I	DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	834,9	759,0	51,0	45,1	0,0	6,6	0,0	69,4	66,8	15,8	4,0	
		MFH_J	DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	2190,1	1991,0	47,3	40,7	0,0	6,6	0,0	64,7	62,0	14,7	3,8	
	GMH / HH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	829,4	754,0	39,4	32,4	0,0	6,7	0,0	55,7	53,1	12,7	3,3	
GMH_C		DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	1484,0	1349,1	46,7	40,4	0,0	6,6	0,0	64,3	61,7	14,6	3,8		
GMH_D		DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	1602,7	1457,0	45,9	39,5	0,0	6,6	0,0	63,4	60,7	14,4	3,7		
GMH_E		DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	3887,4	3534,0	42,7	36,0	0,0	6,7	0,0	59,6	56,9	13,5	3,5		
GMH_F		DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3322,0	3020,0	40,4	33,4	0,0	6,7	0,0	56,8	54,1	12,9	3,3		
HH_E		DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	11448,8	10408,0	36,6	29,6	0,0	6,7	0,0	52,7	50,0	12,0	3,1		
Sub-Typen	HH_F	DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	19813,2	18012,0	38,0	30,7	0,0	6,7	0,0	53,9	51,2	12,2	3,2		
	EFH_F/F	DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	184,8	168,0	51,0	38,2	0,0	11,5	0,0	76,5	71,9	17,4	4,6		
	NBL_MFH_D	DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	1928,3	1753,0	43,9	37,1	0,0	6,7	0,0	60,8	58,1	13,8	3,6		
	NBL_MFH_E	DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	2742,3	2493,0	43,4	37,0	0,0	6,7	0,0	60,6	58,0	13,8	3,5		
	NBL_GMH_F	DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	3107,5	2825,0	37,9	30,8	0,0	6,7	0,0	54,0	51,3	12,3	3,2		
	NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	3107,5	2825,0	37,7	30,3	0,0	6,7	0,0	53,5	50,8	12,1	3,2		
	NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	3107,5	2825,0	37,1	29,7	0,0	6,7	0,0	52,8	50,1	12,0	3,1		
	NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	5275,6	4796,0	37,2	29,9	0,0	6,7	0,0	53,0	50,3	12,0	3,1		
	NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	7997,0	7270,0	36,4	29,5	0,0	6,7	0,0	52,5	49,9	11,9	3,1		

Anhang D – Übersichtsblätter der Mustergebäude

D.1 Erläuterungen

D.2 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Basis-Typen Bestandsgebäude bis Baujahr 1994

D.3 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Sub-Typen Bestandsgebäude bis Baujahr 1994

D.4 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Gebäude EFH_E und MFH_E – verschiedene Varianten

D.1 Erläuterungen

Erläuterung Doppelseite links

Kennung des Gebäudetyps: EFH_E

Variante der Wärmeversorgung für den Gebäudetyp: Heizsystem-Variante 1

Zeitraum der Errichtung: 1958 ... 1968

TABULA-Code (internationale Gebäudetyp-Kennung): DE.N.SFH.05.Gen

... und deutsche Erläuterung

häufiges Erscheinungsbild / energierelevante Merkmale des Gebäudetyps (Baukörper / Konstruktionen)

allgemeine Daten des Mustergebäudes

Wärmedurchgangskoeffizienten der konkreten Konstruktionen im Ist-Zustand

Endenergie-Aufwandszahlen für Heizung und für Warmwasser: Verhältnis aus Endenergiebedarf je Energieträger zum gesamten Nutzwärmebedarf Heizung bzw. Warmwasser; Bezug bei Brennstoffen: oberer Heizwert; hier nicht enthalten ist der Hilfsenergie-aufwand

Anlagentechnik des Mustergebäudes

Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m²K)
Dach / oberste Geschossdecke	Steildach mit 5 cm Dämmung <small>Holz-Sparren, 5 cm Dämmung im Zwischenraum, verputzt</small>	0,8
Außenwand	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung <small>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</small>	3,5
Fußboden	Betondecke mit 1 cm Dämmung <small>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</small>	1,1

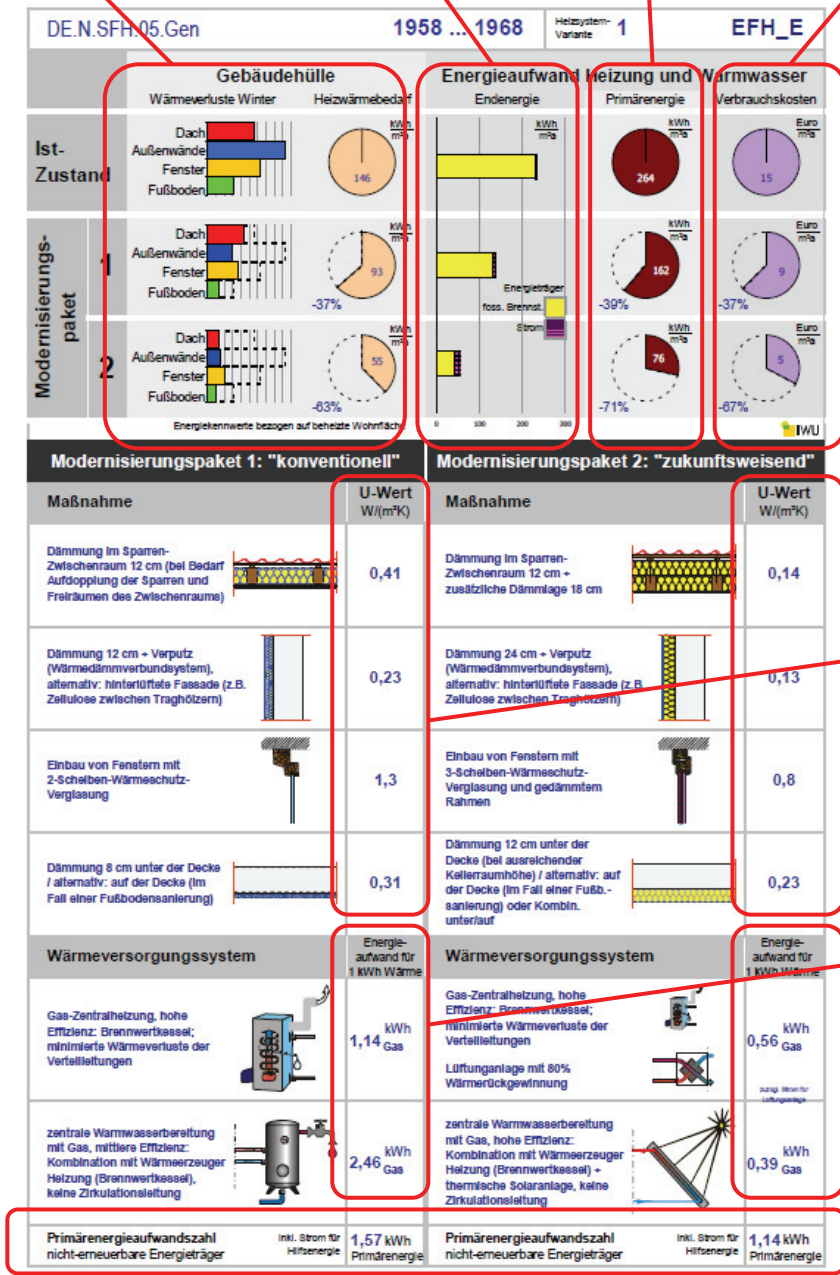
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,42 kWh Gas
Warmwassersystem	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger <small>Inkl. Strom für Hilfsenergie</small>	1,72 kWh Primärenergie

Primärenergie-Aufwandszahl: Verhältnis aus Primärenergiebedarf (nicht-erneuerbar) zu Nutzwärmebedarf Heizung + Warmwasser, unter Berücksichtigung des Hilfsstrombedarfs

Erläuterung Doppelseite rechts

Wärmeverluste der Gebäudehülle und daraus sich ergebender Heizwärmebedarf jährlicher Bedarf an Energieträgern für Heizung und Warmwasser (Bezug: oberer Heizwert) jährlicher Bedarf an nicht-erneuerbarer Primärenergie jährliche Energiekosten (angesetzte Energiepreise siehe Textteil Abschnitt 5.5)

alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche



Wärmedurchgangskoeffizienten nach Modernisierung

Endenergieaufwandszahlen für Heizung und für Warmwasser: Verhältnis aus Endenergiebedarf je Energieträger zum gesamten Nutzwärmebedarf Heizung bzw. Warmwasser; Bezug bei Brennstoffen: oberer Heizwert; hier nicht enthalten ist der Hilfsenergieaufwand

Primärenergie-Aufwandszahlen: Verhältnis aus Primärenergiebedarf (nicht-erneuerbar) zu Nutzwärmebedarf Heizung und Warmwasser, unter Berücksichtigung des Hilfsstrombedarfs

TABULA Codierungssystem für Gebäudetypen

Um einen Austausch von Informationen über Ausprägungen und Häufigkeiten nationaler Gebäudetypen im europäischen Raum zu erleichtern, wurde im Rahmen des TABULA-Projekts eine abgestimmte Codierung von Gebäudetypen eingeführt, die – parallel zu nationalen Systemen - verwendet werden soll. Diese besteht aus den folgenden 5 Segmenten:

Klassifizierung	Land	Typologie-Region	Größenklasse	Baualtersklasse	Zusatzkategorie
Beispiel-Code	DE	N	SFH	05	Gen
Bedeutung	Deutschland	National	Einfamilienhaus	Baualtersklasse Nr. 5 Zeitraum 1958 ... 1968 entspricht der Baualters- klasse "E" der deutschen Gebäudetypologie	Grund-Typ
Kategorien und Erläuterung	internationale r Ländercode (ISO 3166-1- alpha-2 code)	N für national ; ansonsten freie Codierung	4 einheitliche Größen- Kategorien: SFH = "single-family house" (Einfamilienhaus) TH = "terraced house" (Reihenhaus) MFH = "multi-family house" (Mehrfamilienhaus) AB = "apartment block" (großes Mehrfamilienhaus)	Index 01, 02, 03, ... Zuordnung zu Zeiträumen / jeweils national definiert	1 einheitliche Kategorie: Gen = "Generic" (Grund-Typ) ansonsten freie Bildung von Zusatzkategorien z.B. HR (High-rising buildings = Hochhäuser"), LightFrame (Leichtbau- weise)

D.2 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Basis-Typen Bestandsgebäude bis Baujahr 1994

Baualtersklasse		EFH	RH	MFH	GMH	HH
Basis-Typen						
A	bis 1859					
B	1860-1918					
C	1919-1948					
D	1949-1957					
E	1958-1968					
F	1969-1978					
G	1979-1983					
H	1984-1994					
I	1995-2001					
J	ab 2002					
F/F	1969-1978					
Sonderfälle	NBL_D	1946-1960				
	NBL_E	1961-1969				
	NBL_F	1970-1980				
	NBL_G	1981-1985				
	NBL_H	1986-1990				
		Neue Bundesländer industrieller Wohnungsbau				



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


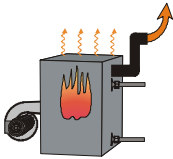
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	1	[A] ... 1859
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	199 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit Holzsparren, leeres Gefach, raumseitig Putzträger Holz-Sparren, Hohlraum, Putz auf Schilfmatte oder Spalierlatten	2,6
Außenwand 	Fachwerk	2,0
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Steinboden auf Erdreich	2,9
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,37 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,61 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Innendämmung 8 cm (luftdichte innere Verkleidung, in der Außenwand dürfen keine Wasserleitungen liegen)	 0,35	wenn Dämmung von außen möglich: 24 cm Dämmstärke, Herstellung einer historischen Fassadenansicht (z.B. Holzschindeln, Verputz, Verklinkerung, ...)	 0,14
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, historische Ansicht (Teilungen)	 1,6	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	 0,8
Dämmung 6 cm oberseitig; einschließlich Erneuerung des Fußbodens	 0,49	Dämmung 12 cm oberseitig, einschließlich Erneuerung des Fußbodens (sofern ausreichende Raumhöhe)	 0,27
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,13 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 0,51 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,53 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,14 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - National
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") Single Family House
► Baualtersklasse	2	[B] 1860 ... 1918
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

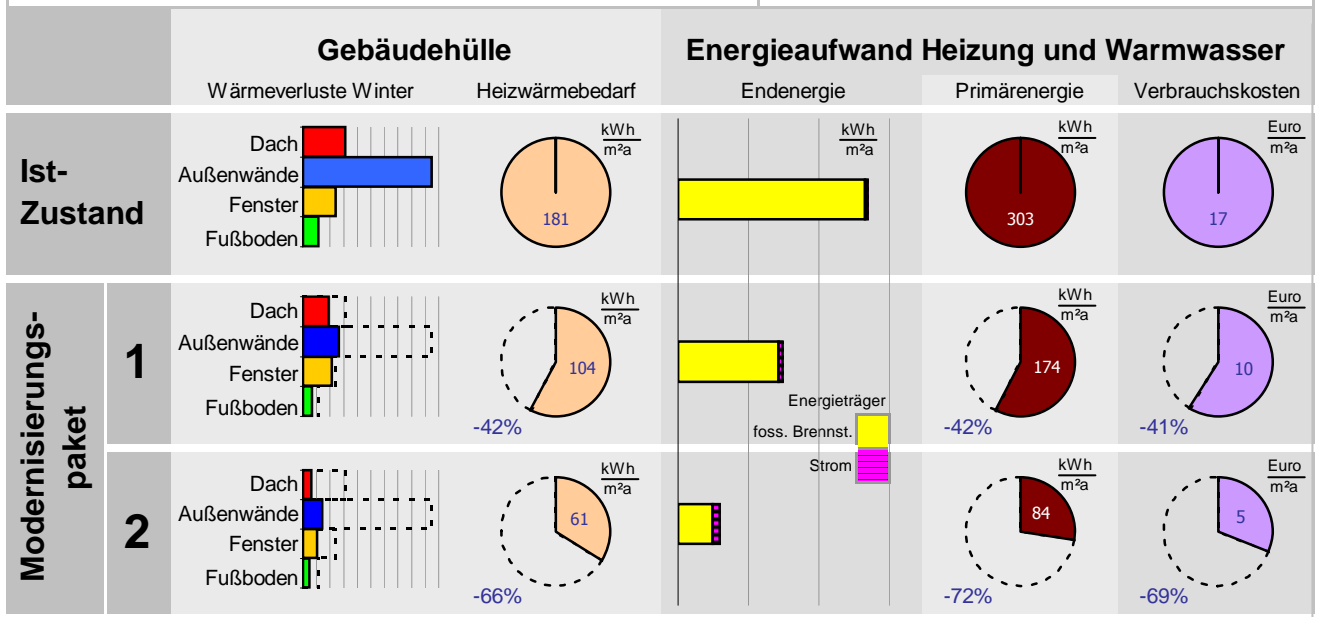
beheizte Wohnfläche	129 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit Holzsparren, Lehmschlag Holz-Sparren, Strohlehmwickel, Putz auf Schilfmatte oder Spalierlatten	1,3
Außenwand 	Vollziegel-Mauerwerk	1,7
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Holzbalkendecke Holzbalken, Strohlehmwickel oder Lehmschlag im Gefach	0,9
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,38 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,62 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,25	wenn Dämmung von außen möglich: 24 cm Dämmstärke, Herstellung einer historischen Fassadenansicht (z.B. Holzschindeln, Verputz, Verklammerung, ...)	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, historische Ansicht (Teilungen)	1,6	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,29	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,22
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,13 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	0,61 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,52 kWh Primärenergie	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,15 kWh Primärenergie		



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

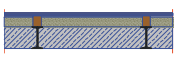
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	3	[C] 1919 ... 1948
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	275 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	2

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit Holzsparren, leeres Gefach, raumseitig Holzfaserplatte Holz-Sparren, Hohlraum, Holzfaserplatten 3,5 cm, verputzt	1,4
Außenwand 	Vollziegel-Mauerwerk	1,7
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Stahlträger-/Ortbeton-Decke mit Holzfußboden Stahlträger, Ortbeton, Schlackenschüttung, Dielung auf Lagerhölzern	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur- Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,40 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur- Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,66 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,25	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,14 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,54 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,58 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,15 kWh Primärenergie

EFH_D

Heizsystem-
Variante 1

1949 ... 1957

DE.N.SFH.04.Gen



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

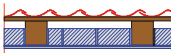
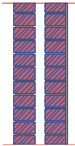
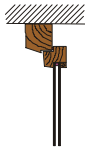
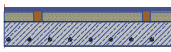
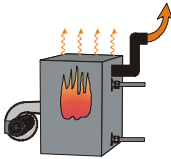
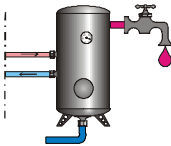
► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - National
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") Single Family House
► Baualtersklasse	4	[D] 1949 ... 1957
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

beheizte Wohnfläche	101 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit Holzsparren, ausgemauertes Gefach Holz-Sparren, Ausmauerung mit z.B. Bimsvollsteinen, verputzt	1,4
Außenwand 	zweischaliges Mauerwerk	1,4
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit Dielenfußboden Stahlbeton, Schlackenschüttung, Dielung auf Lagerhölzern	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,38 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,62 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	0,14
Kerndämmung: Einblasen von Dämm-Granulat (Perlite, Polystyrol, Mineralwolle o.ä.) in den Hohlraum	0,40	Dämmung 24 cm + Riemchen-Verklammerung	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,12 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,65 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,47 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,15 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

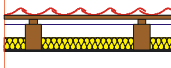
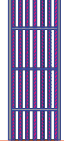
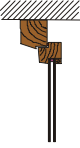

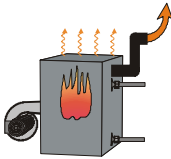
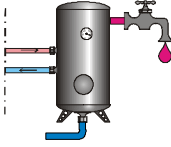
beheizte Wohnfläche	242 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 1- oder 2-geschossig, mit Satteldach, Dachgeschoss beheizt; bisweilen auch 1-geschossig mit Flachdach; Betondecken; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Gitterziegeln, Holzspansteinen o.ä., verputzt; in Norddeutschland meist zweischalig unverputzt



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit 5 cm Dämmung</p> <p>Holz-Sparren, 5 cm Dämmung im Zwischenraum, verputzt</p>	0,8
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln</p>	1,2
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,5
Fußboden	 <p>Betondecke mit 1 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</p>	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,42 kWh Gas
Warmwasser system	 <p>zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,72 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	 0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,14 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,56 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,57 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,14 kWh Primärenergie

EFH_F

Heizsystem-
Variante 1

1969 ... 1978

DE.N.SFH.06.Gen



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


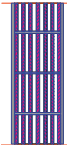
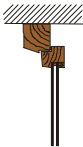

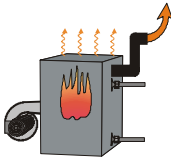
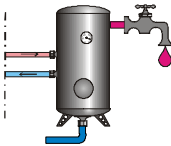
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	6	[F] 1969 ... 1978
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	158 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Flachdach mit 6 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 6 cm Dämmung, Dachhaut	0,50
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Leicht-Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,0
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur- Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,41 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur- Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,69 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke + neue Dachhaut	0,18	Dämmung 30 cm auf der Decke + neue Dachhaut	0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,22	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,13 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,64 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie 1,54 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie 1,16 kWh Primärenergie	

EFH_G

Heizsystem-
Variante 1

1979 ... 1983

DE.N.SFH.07.Gen



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

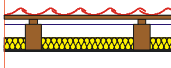



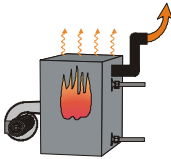
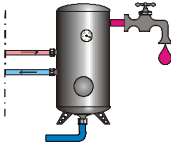
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	7	[G] 1979 ... 1983
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	196 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit 8 cm Dämmung 8 cm Dämmung zwischen den Holz-Sparren</p>	0,50
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Leicht-Hochlochziegeln / Leichtmörtel</p>	0,8
Fenster	 <p>Metallrahmenfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Aluminium- oder Stahlrahmen, ohne thermische Trennung (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	4,3
Fußboden	 <p>Betondecke mit 4 cm Dämmung Stahlbeton, 4 cm Wärmedämmung, Zementestrich</p>	0,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,47 kWh Gas
Warmwasser system	 <p>zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,83 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,21	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,12
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,26	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	 0,20
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,15 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,45 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,65 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,13 kWh Primärenergie



beheizte Wohnfläche	137 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

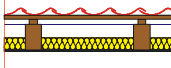

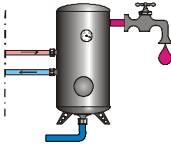
Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	8	[H] 1984 ... 1994
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit 12 cm Dämmung 12 cm Dämmung zwischen den Holz-Sparren	0,40
Außenwand 	Mauerwerk aus Porenbetonsteinen / Leichtmörtel	0,50
Fenster 	Alu-Fenster mit thermischer Trennung und Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Aluminiumrahmen, mit thermischer Trennung (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 6 cm Dämmung Stahlbeton, 6 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,5
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,45 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,77 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,18	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,11
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,24	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,19
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,13 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	0,62 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,53 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,16 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	TH	Reihenhaus ("RH") <i>Terraced House (Single Family)</i>
► Baualtersklasse	2	[B] 1860 ... 1918
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	87 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Holzbalkendecke mit sichtbaren Balken Holzbalken, Strohlhmwickel im Gefach	0,8
Außenwand 	Vollziegel-Mauerwerk	1,7
Fenster 	Kastenfenster: 2 Scheiben im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	2,7
Fußboden 	Holzbalkendecke Holzbalken, Strohlhmwickel oder Lehm Schlag im Gefach	0,9
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,41 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,70 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)		Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,21		Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10	
Innendämmung 8 cm (luftdichte innere Verkleidung, im Außen-Mauerwerk dürfen keine Wasserleitungen liegen)	0,34		wenn Dämmung von außen möglich: 24 cm Dämmstärke, Herstellung einer historischen Fassadenansicht (z.B. Holzschindeln, Verputz, Verklinkerung, ...)	0,13	
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung, historische Ansicht (Teilungen)	1,6		Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	0,8	
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,29		Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,22	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme		Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,13 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,55 kWh Gas	
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas		zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,53 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,15 kWh Primärenergie	



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	TH	Reihenhaus ("RH") <i>Terraced House (Single Family)</i>
► Baualtersklasse	3	[C] 1919 ... 1948
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	103 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Holzbalkendecke Holzbalken, Blindboden, im Gefach: Lehmschlag, Sand oder Schlacke	0,6
Außenwand 	Vollziegel-Mauerwerk	1,7
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Stahlträger-/Ortbeton-Decke mit Holzfußboden Stahlträger, Ortbeton, Schlackenschüttung, Dielung auf Lagerhölzern	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,44 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,75 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,25	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,16 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,44 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,68 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,15 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

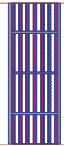
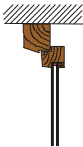

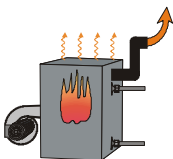
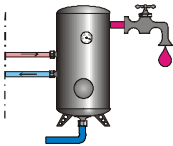
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	TH	Reihenhaus ("RH") <i>Terraced House (Single Family)</i>
► Baualtersklasse	4	[D] 1949 ... 1957
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	136 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Holzbalkendecke Holzbalken, Blindboden, im Gefach: Lehmschlag, Sand oder Schlacke	0,6
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Rippendecke, Stahlsteindecke, Gitterträgerdecke Stahlstein- oder Gitterträgerdecke, Bewehrung, mit Beton vergossen, Gussasphalt- oder Zementestrich	1,3
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,41 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,69 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,33	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,24
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,14 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,58 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,59 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,17 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	TH	Reihenhaus ("RH") <i>Terraced House (Single Family)</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	107 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 2-geschossig, mit Sattel- oder Pultdach, Dachgeschoss beheizt; Betondecken; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Gitterziegeln, Holzspansteinen o.ä., verputzt; in Norddeutschland meist zweischalig unverputzt



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,50 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,89 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 50 100 150 200



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,17 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,32 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,78 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,12 kWh Primärenergie

RH_F

Heizsystem-
Variante 1

1969 ... 1978

DE.N.TH.06.Gen



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	TH	Reihenhaus ("RH") <i>Terraced House (Single Family)</i>
► Baualtersklasse	6	[F] 1969 ... 1978
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>


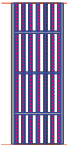
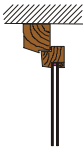

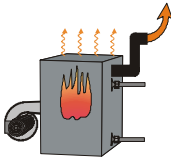
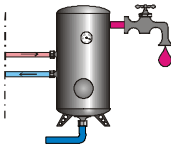
beheizte Wohnfläche	97 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 2-geschossig mit Sattel- oder Pultdach; Betondecken; Mauerwerk aus verputzten Gitterziegeln, Kalksandlochsteinen o.ä., bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen; in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Leicht-Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,0
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur- Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,46 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur- Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,79 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,22	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	 0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,15 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,49 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,65 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,15 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

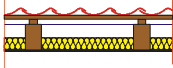
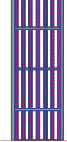
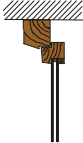

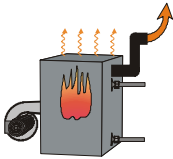
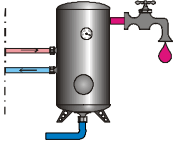
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	TH	Reihenhaus ("RH") <i>Terraced House (Single Family)</i>
► Baualtersklasse	7	[G] 1979 ... 1983
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	98 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit 8 cm Dämmung 8 cm Dämmung zwischen den Holz-Sparren</p>	0,50
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Leicht-Hochlochziegeln / Leichtmörtel</p>	0,8
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,5
Fußboden	 <p>Betondecke mit 4 cm Dämmung Stahlbeton, 4 cm Wärmedämmung, Zementestrich</p>	0,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,46 kWh Gas
Warmwasser system	 <p>zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,79 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser			
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten	
Ist-Zustand						
Modernisierungspaket	1					
	2					

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,21	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,12
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,26	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,20
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,14 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 0,56 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,56 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,15 kWh Primärenergie

RH_H

Heizsystem-
Variante 1

1984 ... 1994

DE.N.TH.08.Gen



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

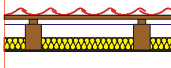

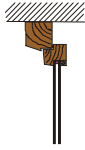

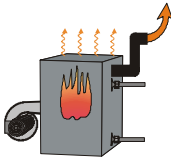
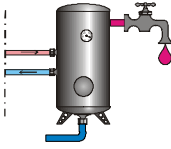
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	TH	Reihenhaus ("RH") <i>Terraced House (Single Family)</i>
► Baualtersklasse	8	[H] 1984 ... 1994
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	116 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit 12 cm Dämmung 12 cm Dämmung zwischen den Holz-Sparren	0,40
Außenwand 	Mauerwerk aus Leicht-Hochlochziegeln / Leichtmörtel	0,6
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 6 cm Dämmung Stahlbeton, 6 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,5
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,53 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,94 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 50 100 150 200



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,20	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,12
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,24	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	 0,19
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,15 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,41 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,68 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,13 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	1	[A] ... 1859
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	616 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	5

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit Holzsparren, leeres Gefach, raumseitig Putzträger Holz-Sparren, Hohlraum, Putz auf Schilfmatte oder Spalierlatten</p>	2,6
Außenwand	 <p>Fachwerk</p>	2,0
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,5
Fußboden	 <p>Holzbalkendecke Holzbalken, Strohlehmwickel oder Lehmschlag im Gefach</p>	0,9
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,22 kWh Gas
Warmwasser system	 <p>zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,50 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Innendämmung 8 cm (luftdichte innere Verkleidung, in der Außenwand dürfen keine Wasserleitungen liegen)	 0,35	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,14
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, historische Ansicht (Teilungen)	 1,6	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,29	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,22
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,09 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,55 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,35 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,98 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

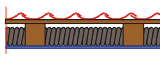
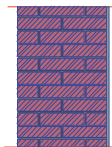
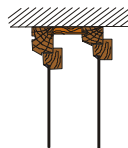
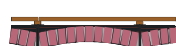
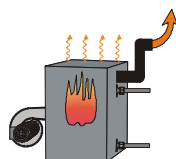
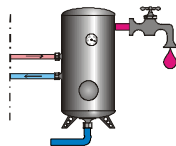
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	2	[B] 1860 ... 1918
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

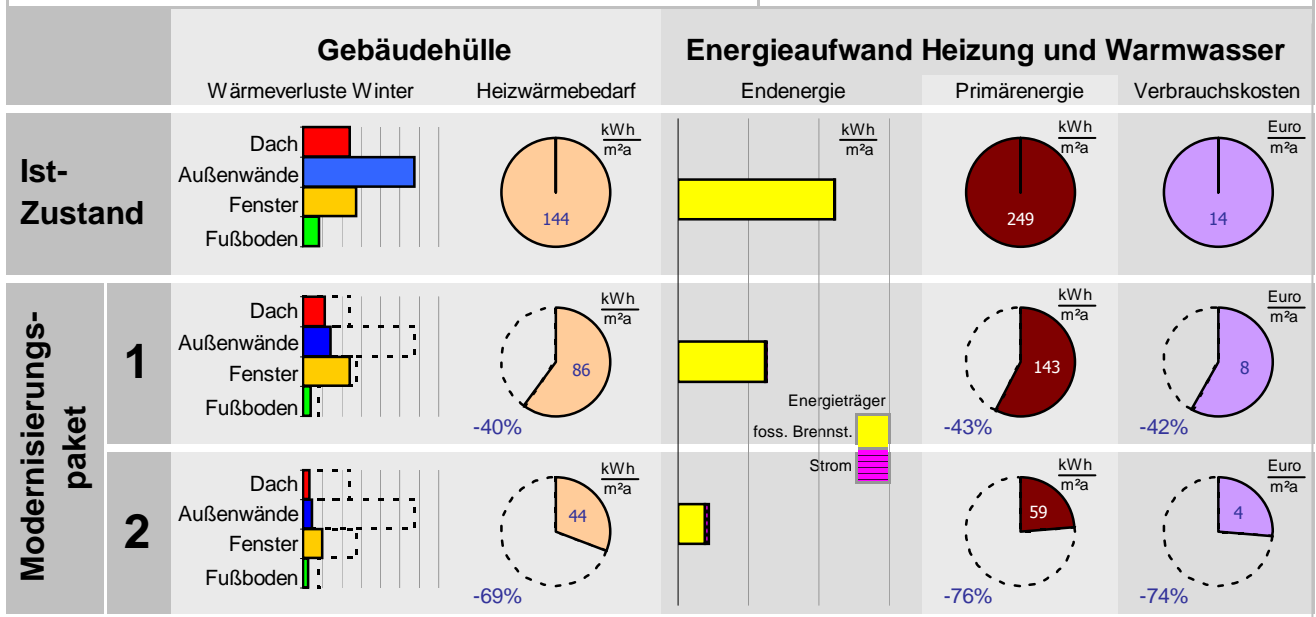
beheizte Wohnfläche	284 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	4

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit Holzsparren, Lehmschlag Holz-Sparren, Strohhelmwickel, Putz auf Schilfmatte oder Spalierlatten	1,3
Außenwand 	Ziegel- oder Bruchstein-Mauerwerk	2,2
Fenster 	Kastenfenster: 2 Scheiben im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	2,7
Fußboden 	Kappendecke Stahlträger, gemauertes Tonnengewölbe, Dielenfußboden	0,9
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,60 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	0,14
Innendämmung 8 cm (luftdichte innere Verkleidung, im Außen-Mauerwerk dürfen keine Wasserleitungen liegen)	0,36	wenn Dämmung von außen möglich: 24 cm Dämmstärke, Herstellung einer historischen Fassadenansicht (z.B. Holzschindeln, Verputz, Verklinkerung, ...)	0,14
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung, historische Ansicht (Teilungen)	1,6	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,29	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,22
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	0,43 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,39 kWh Primärenergie	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,95 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	3	[C] 1919 ... 1948
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	350 m ²
Anzahl Vollgeschosse	3
Anzahl Wohnungen	2

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit Holzsparren, leeres Gefach, raumseitig Holzfaserplatte Holz-Sparren, Hohlraum, Holzfaserplatten 3,5 cm, verputzt	1,4
Außenwand 	Vollziegel-Mauerwerk	1,7
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Stahlträger-/Ortbeton-Decke mit Holzfußboden Stahlträger, Ortbeton, Schlackenschüttung, Dielung auf Lagerhölzern	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur- Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur- Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,54 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,25	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	 0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,54 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,39 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,98 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


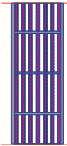


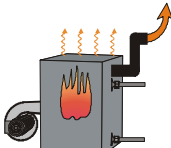
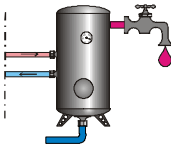
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	4	[D] 1949 ... 1957
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	575 m ²
Anzahl Vollgeschosse	3
Anzahl Wohnungen	9

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke Stahlbeton, 1 cm Dämmung, Zementestrich	1,1
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke Stahlbeton, Zementestrich	1,3
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,57 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,23	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,11
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,33	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	 0,24
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,54 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,40 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,98 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


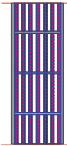


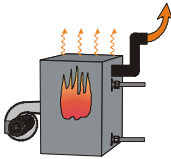
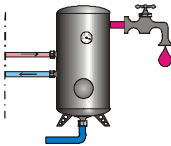
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,64 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,43 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,44 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,95 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


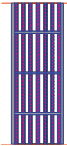


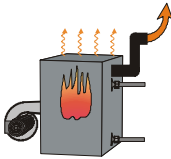
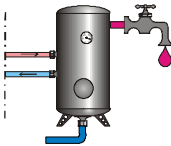
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	6	[F] 1969 ... 1978
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	426 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	8

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Leicht-Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,0
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur- Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur- Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,62 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,22	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,50 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,42 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,97 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


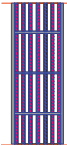

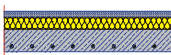
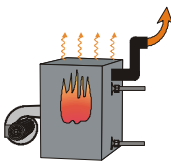
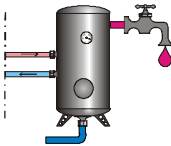
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	7	[G] 1979 ... 1983
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	595 m ²
Anzahl Vollgeschosse	3
Anzahl Wohnungen	9

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 6 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 6 cm Dämmung, Zementestrich	0,43
Außenwand 	Mauerwerk aus Leicht-Hochlochziegeln / Leichtmörtel	0,8
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 4 cm Dämmung Stahlbeton, 4 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,67 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,17	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,21	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,12
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,26	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	 0,20
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,45 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,44 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,95 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


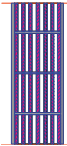

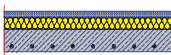
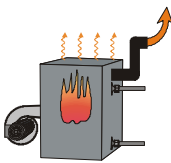
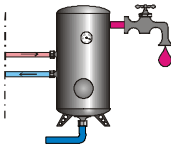
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	8	[H] 1984 ... 1994
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	707 m ²
Anzahl Vollgeschosse	3
Anzahl Wohnungen	10

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 10 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 10 cm Dämmung, Zementestrich	0,36
Außenwand 	Mauerwerk aus Leicht-Hochlochziegeln / Leichtmörtel	0,6
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 6 cm Dämmung Stahlbeton, 6 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,5
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,66 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,16	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,20	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,12
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,24	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,19
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,50 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,42 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,97 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

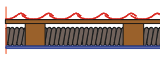
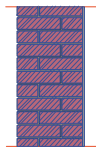
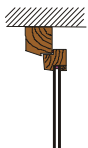
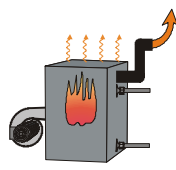
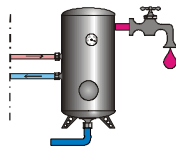
► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - National großes Mehrfamilienhaus ("GMH") Apartment Block
► Größenklasse	AB	
► Baualtersklasse	2	[B] 1860 ... 1918
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

beheizte Wohnfläche	754 m ²
Anzahl Vollgeschosse	5
Anzahl Wohnungen	11

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit Holzsparren, Lehmschlag Holz-Sparren, Strohlhmwickel, Putz auf Schilfmatte oder Spalierlatten	1,3
Außenwand 	Vollziegel-Mauerwerk	1,7
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Kappendecke Stahlträger, gemauertes Tonnengewölbe, Dielenfußboden	0,9
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,64 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)		Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	0,41		Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	0,14	
Innendämmung 8 cm (luftdichte innere Verkleidung, im Außen-Mauerwerk dürfen keine Wasserleitungen liegen)	0,34		wenn Dämmung von außen möglich: 24 cm Dämmstärke, Herstellung einer historischen Fassadenansicht (z.B. Holzschindeln, Verputz, Verklinkerung, ...)	0,13	
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung, historische Ansicht (Teilungen)	1,6		Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	0,8	
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,29		Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	0,22	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme		Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,10 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,35 kWh Gas	
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas		zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,42 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,93 kWh Primärenergie	



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

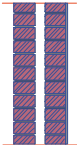
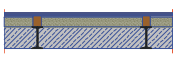
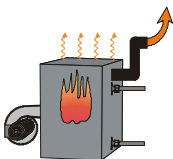
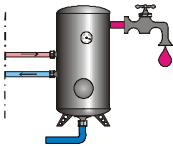
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i> großes Mehrfamilienhaus ("GMH") <i>Apartment Block</i>
► Größenklasse	AB	
► Baualtersklasse	3	[C] 1919 ... 1948
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	1349 m ²
Anzahl Vollgeschosse	5
Anzahl Wohnungen	15

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Holzbalkendecke Holzbalken, Blindboden, im Gefach: Lehmschlag, Sand oder Schlacke	0,6
Außenwand 	zweischaliges Mauerwerk	1,4
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Stahlträger-/Ortbeton-Decke mit Holzfußboden Stahlträger, Ortbeton, Schlackenschüttung, Dielung auf Lagerhölzern	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,59 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle			Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf		Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand						
Modernisierungspaket	1					
	2					

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,20	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,10
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,24	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,47 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,43 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,96 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

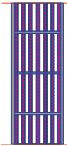


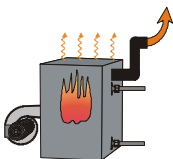
► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - National großes Mehrfamilienhaus ("GMH") Apartment Block
► Größenklasse	AB	
► Baualtersklasse	4	[D] 1949 ... 1957
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

beheizte Wohnfläche	1457 m ²
Anzahl Vollgeschosse	5
Anzahl Wohnungen	20

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke Stahlbeton, 1 cm Dämmung, Zementestrich	1,1
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Rippendecke, Stahlsteindecke, Gitterträgerdecke Stahlstein- oder Gitterträgerdecke, Bewehrung, mit Beton vergossen, Gussasphalt- oder Zementestrich	1,3
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,60 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,23	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,11
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,33	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,24
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,46 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,43 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,96 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - National großes Mehrfamilienhaus ("GMH") Apartment Block
► Größenklasse	AB	
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic


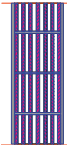


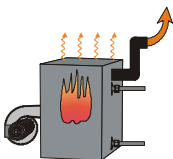
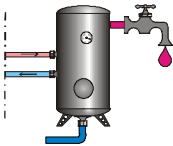
beheizte Wohnfläche	3534 m ²
Anzahl Vollgeschosse	8
Anzahl Wohnungen	48

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 5- bis 8-geschossig, mit Sattel- oder Flachdach, Dachgeschoss bisweilen beheizt; Betondecken; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Gitterziegeln o.ä., verputzt; in Norddeutschland meist zweischalig unverputzt; Loggien / Balkone durchgehend betonierte



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,63 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser			
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten	
Ist-Zustand						
Modernisierungspaket	1					
	2					

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,41 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,45 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,94 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - National großes Mehrfamilienhaus ("GMH") Apartment Block
► Größenklasse	AB	
► Baualtersklasse	6	[F] 1969 ... 1978
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

beheizte Wohnfläche	3020 m ²
Anzahl Vollgeschosse	8
Anzahl Wohnungen	48

Charakterisierung des Gebäudetyps

mehr als 8 Geschosse; Flachdach; Tafel-Bauweise mit Beton-Sandwich-Elementen oder Mauerwerk aus verputzten Gitterziegeln, Kalksandlochsteinen o.ä., in Norddeutschland meist Klinker-Vorsatzschale; Betondecken, Loggien durchgehend betonierte



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Beton-Fertigteile Sandwich-Element (Drei-Schicht-Platte)	1,1
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,67 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke + neue Dachhaut	0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke + neue Dachhaut	0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	0,37 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,47 kWh Primärenergie	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,47 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,93 kWh Primärenergie

D.3 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Sub-Typen Bestandsgebäude bis Baujahr 1994

Baualtersklasse		EFH	RH	MFH	GMH	HH
Basis-Typen						
A	bis 1859					
B	1860-1918					
C	1919-1948					
D	1949-1957					
E	1958-1968					
F	1969-1978					
G	1979-1983					
H	1984-1994					
I	1995-2001					
J	ab 2002					
Sonderfälle	F/F	1969-1978	Fertig- haus			
	NBL_D	1946-1960	Neue Bundesländer industrieller Wohnungsbau			
	NBL_E	1961-1969				
	NBL_F	1970-1980				
	NBL_G	1981-1985				
	NBL_H	1986-1990				
						

EFH_F/F

Heizsystem-
Variante 1

1969 ... 1978

DE.N.SFH.06.LightFrame



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	6	[F] 1969 ... 1978
► Zusatz-Kategorie	LightFrame	Fertighaus / Leichtbau <i>Light Frame Structure</i>

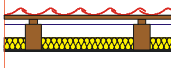

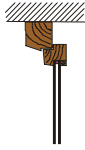
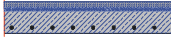
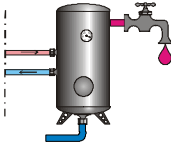
beheizte Wohnfläche	168 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

Sondertyp Fertighaus: meist 1- bis 2-geschossig mit Satteldach; Großtafeln in Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Bauweise, in Norddeutschland meist mit Klinker-Vorsatzschale oder Riemchen; Beton- oder Holzbalkendecken, Kellerdecke massiv



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit 8 cm Dämmung</p> <p>8 cm Dämmung zwischen den Holz-Sparren</p>	0,50
Außenwand	 <p>Holzständerwand / Holzrahmenbau oder Leichtbau-Fertigteil mit 6 cm Dämmung</p>	0,6
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,5
Fußboden	 <p>Betondecke mit 2 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich</p>	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,47 kWh Gas
Warmwasser system	 <p>zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,82 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,20	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,12
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	 0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,14 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,52 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,59 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,15 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

▶ Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
▶ Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i> großes Mehrfamilienhaus ("GMH") <i>Apartment Block</i>
▶ Größenklasse	AB	
▶ Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
▶ Zusatz-Kategorie	HR	Hochhaus <i>High-Rise Building</i>

beheizte Wohnfläche	10408
Anzahl Vollgeschosse	16
Anzahl Wohnungen	189

Charakterisierung des Gebäudetyps

mehr als 8 Geschosse; Flachdach; Stahl- oder Stahlbeton-Skelettbauweise, Betonelemente oder Mauerwerk



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m²K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,69 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser			
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten	
Ist-Zustand						
Modernisierungspaket	1					
	2					

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke + neue Dachhaut	0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke + neue Dachhaut	0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,12 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	0,30 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,63 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,49 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,92 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i> großes Mehrfamilienhaus ("GMH") <i>Apartment Block</i>
► Größenklasse	AB	
► Baualtersklasse	6	[F] 1969 ... 1978
► Zusatz-Kategorie	HR	Hochhaus <i>High-Rise Building</i>

beheizte Wohnfläche	18012
Anzahl Vollgeschosse	14
Anzahl Wohnungen	254

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 5- bis 8-geschossig; Flachdach; Großtafelbauweise mit Beton-Sandwich-Elementen; Betondecken, Loggien durchgehend betoniert



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m²K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Beton-Fertigteile Sandwich-Element (Drei-Schicht-Platte)	1,1
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwassersystem 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,69 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser			
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten	
Ist-Zustand						
Modernisierungspaket	1					
	2					

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke + neue Dachhaut	0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke + neue Dachhaut	0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,12 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	0,32 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,48 kWh Primärenergie	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,92 kWh Primärenergie
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,48 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,92 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	East	neue Bundesländer <i>Eastern Germany (former GDR)</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	4	[D] 1949 ... 1957
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>


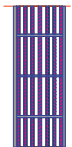
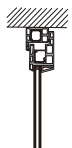

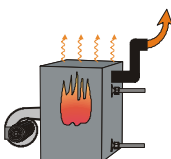
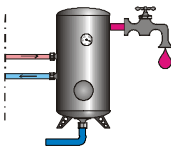
beheizte Wohnfläche	1753 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	16

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 3- bis 5-geschossig, mit Sattel- oder Flachdach (Kaltdach), Dachgeschoss nicht ausgebaut (Trockenboden); Mauerwerk teilweise auch Fertigteilbauweise mit Leichtbetonblockelementen, Geschossdecken und Kellerdecke massiv (Stahlbetondecken)



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke Stahlbeton, 1 cm Dämmung, Zementestrich	1,1
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke Stahlbeton, Zementestrich	1,3
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,62 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,23	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,11
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,33	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,24
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,42 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,44 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,95 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	East	neue Bundesländer <i>Eastern Germany (former GDR)</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	2493 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 3- bis 5-geschossig; einschichtige Leichtbetonblockelemente (z.B. Blockbauweise 8 kN), teilweise auch einschalige Großtafeln; mit Sattel- oder Flachdach, Dachgeschoss nicht ausgebaut (Trockenboden); Betondecken



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Beton-Fertigteile Leichtbetonplatte	1,1
Fenster 	Verbundfenster: 2 Scheiben im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	2,7
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwassersystem 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,67 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle			Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf		Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand						
Modernisierungspaket	1					
	2					

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,42 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,45 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,95 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	East	neue Bundesländer <i>Eastern Germany (former GDR)</i> großes Mehrfamilienhaus ("GMH") <i>Apartment Block</i>
► Größenklasse	AB	
► Baualtersklasse	6	[F] 1969 ... 1978
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	2825 m ²
Anzahl Vollgeschosse	6
Anzahl Wohnungen	24

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 5-/6-geschossig; Großtafelbauweise (z.B. Typ P2, WBS 70), einschalig (Leichtbeton), zweischalig (Innen- oder Außendämmung) oder dreischalig; Flachdach (Kaltdach); Betondecken



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Beton-Fertigteile Sandwich-Element (Drei-Schicht-Platte)	1,1
Fenster 	Verbundfenster: 2 Scheiben im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	2,7
Fußboden 	Betondecke mit 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,73 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle			Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf		Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand						
Modernisierungspaket	1					
	2					

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 50 100 150 200



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,12 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,32 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,48 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,92 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	East	neue Bundesländer <i>Eastern Germany (former GDR)</i> großes Mehrfamilienhaus ("GMH") <i>Apartment Block</i>
► Größenklasse	AB	[G] 1979 ... 1983
► Baualtersklasse	7	
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	2825 m ²
Anzahl Vollgeschosse	6
Anzahl Wohnungen	24

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 5-/6-geschossig; Großtafelbauweise (z.B. Typ P2, WBS 70), einschalig (Leichtbeton), zweischalig (Innen- oder Außendämmung) oder dreischalig; Flachdach (Kaltdach); Betondecken



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 6 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 6 cm Dämmung, Zementestrich	0,43
Außenwand 	Beton-Fertigteile Sandwich-Element (Drei-Schicht-Platte)	0,9
Fenster 	Verbundfenster: 2 Scheiben im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	2,7
Fußboden 	Betondecke mit 4 cm Dämmung Stahlbeton, 4 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl inkl. Strom für Hilfsenergie nicht-erneuerbare Energieträger	1,76 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 50 100 150 200



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,17	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,22	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,26	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,20
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,12 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,31 kWh Gas
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,49 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,92 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	East	neue Bundesländer <i>Eastern Germany (former GDR)</i> großes Mehrfamilienhaus ("GMH") <i>Apartment Block</i>
► Größenklasse	AB	
► Baualtersklasse	8	[H] 1984 ... 1994
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>


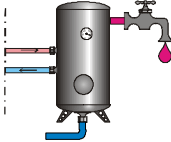
beheizte Wohnfläche	2825 m ²
Anzahl Vollgeschosse	6
Anzahl Wohnungen	24

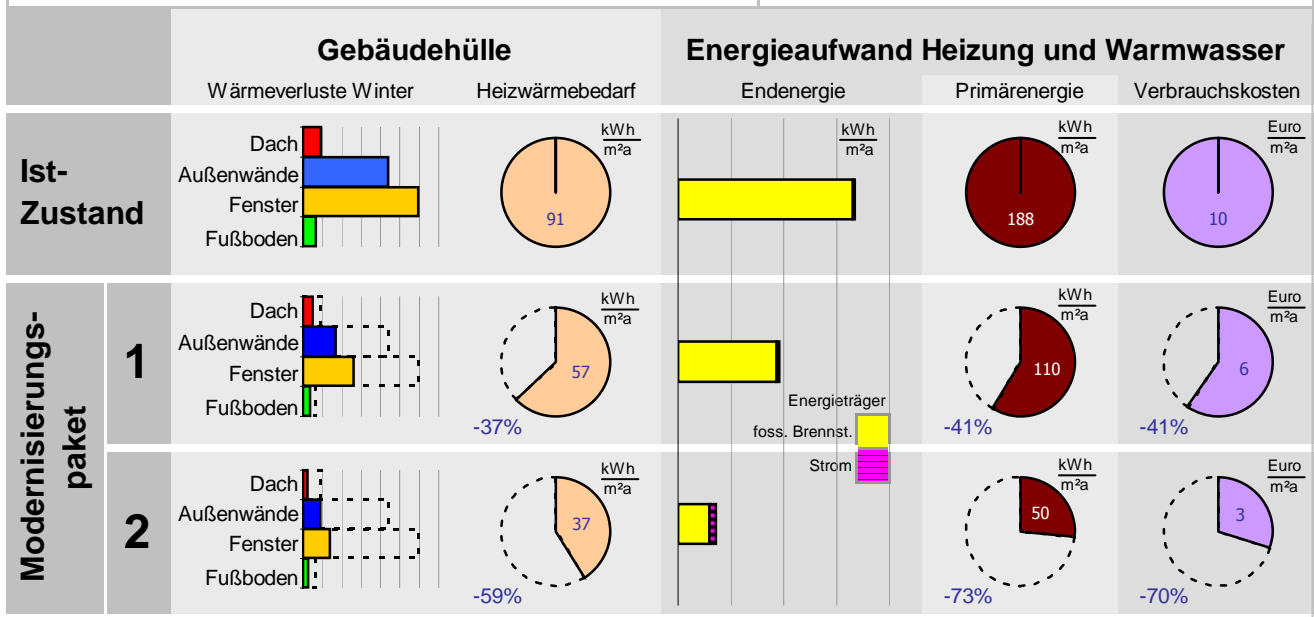
Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 5-/6-geschossig; Großtafelbauweise (z.B. WBS 70), einschalig (Leichtbeton), zweischalig (Innen- oder Außendämmung) oder dreischalig; Flachdach (Kaltdach); Betondecken



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 10 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 10 cm Dämmung, Zementestrich	0,36
Außenwand 	Beton-Fertigteile Sandwich-Element (Drei-Schicht-Platte)	0,6
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 6 cm Dämmung Stahlbeton, 6 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,5
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,79 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,16	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,20	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,12
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,24	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,19
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,12 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,30 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,50 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,92 kWh Primärenergie

NBL_HH_F

Heizsystem-
Variante 1

1969 ... 1978

neue
Bundesländer

DE.East.AB.06.HR



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	East	neue Bundesländer Eastern Germany (former GDR) großes Mehrfamilienhaus ("GMH") Apartment Block
► Größenklasse	AB	
► Baualtersklasse	6	[F] 1969 ... 1978
► Zusatz-Kategorie	HR	Hochhaus High-Rise Building




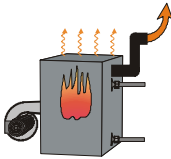
beheizte Wohnfläche	4796 m ²
Anzahl Vollgeschosse	10
Anzahl Wohnungen	40

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 10/11-geschossig; Großtafelbauweise (z.B. WBS 70), einschalig (Leichtbeton), zweischalig (Innen- oder Außendämmung) oder dreischalig; Flachdach (Kaltdach); Betondecken



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Beton-Fertigteile Sandwich-Element (Drei-Schicht-Platte)	1,1
Fenster 	Verbundfenster: 2 Scheiben im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	2,7
Fußboden 	Betondecke mit 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,21 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,73 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 50 100 150 200



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,28	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	 0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,12 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,30 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,49 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,92 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	East	neue Bundesländer Eastern Germany (former GDR) großes Mehrfamilienhaus ("GMH") Apartment Block
► Größenklasse	AB	
► Baualtersklasse	7	[G] 1979 ... 1983
► Zusatz-Kategorie	HR	Hochhaus High-Rise Building


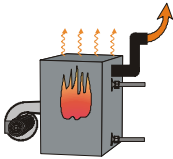
beheizte Wohnfläche	7270 m ²
Anzahl Vollgeschosse	16
Anzahl Wohnungen	64

Charakterisierung des Gebäudetyps

mehr als 10 Geschosse; Großtafelbauweise (z.B. WBS 70), dreischalig, aber auch ein- (Gasbeton) oder zweischalig (Innen- oder Außendämmung); Flachdach (Kaldach); Betondecken



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 6 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 6 cm Dämmung, Zementestrich	0,43
Außenwand 	Beton-Fertigteile Sandwich-Element (Drei-Schicht-Platte)	0,9
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 4 cm Dämmung Stahlbeton, 4 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,73 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle			Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf		Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand						
Modernisierungspaket	1					
	2					

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 50 100 150 200



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)		Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,17		Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09	
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,22		Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13	
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,3		Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	0,8	
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,26		Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,20	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme		Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	1,12 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	0,30 kWh Gas	
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas		zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,49 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,92 kWh Primärenergie	

D.4 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Gebäude EFH_E und MFH_E – verschiedene Varianten der Anlagentechnik

Variante Anlagen- technik	Ist-Zustand		Modernisierungspaket MP 1		Modernisierungspaket MP 2	
	Heizung	Warmwasser	Heizung	Warmwasser	Heizung	Warmwasser
EFH						
1	Gas-Zentralheizung, Niedertemperaturkessel	kombiniert, mit Zirkulation	Gas-Brennwertkessel + Minimierung der Wärmeverluste der Verteilung	Minimierung Verteilverluste, ohne Zirkulation	MP 1 + zusätzliche Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	MP 1 + Solaranlage
2	Öl-Zentralheizung, Niedertemperaturkessel	elektrische Warmwasserbereitung	Öl-Brennwertkessel + Minimierung der Wärmeverluste der Verteilung	zentral + Solaranlage	Holz-Pellet-Kessel + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	zentral + Solaranlage
3	Elektro-Nachtspeicher-Öfen	elektrische Warmwasserbereitung	Außenluft-Wärmepumpe	zentral + Solaranlage	Erdreich-Wärmepumpe + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	zentral
MFH						
1	Gas-Zentralheizung, Niedertemperaturkessel	kombiniert, mit Zirkulation	Gas-Brennwertkessel + Minimierung der Wärmeverluste der Verteilung	Minimierung Verteilverluste	MP 1 + zusätzliche Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	MP 1 + Solaranlage
2	Öl-Zentralheizung	elektrische Warmwasserbereitung	Öl-Brennwertkessel + Minimierung der Wärmeverluste der Verteilung	zentral + Solaranlage	Holz-Pellet-Kessel + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	zentral + Solaranlage
3	Elektro-Nachtspeicher-Öfen	elektrische Warmwasserbereitung	Gas-Etagenheizungen jeweils mit Brennwert-Therme	wohnungszentral mit Therme	Holz-Pellet-Kessel	zentral
4	Fernwärme mit Heizwerk	kombiniert	Kraft-Wärme-Kopplung + Minimierung der Wärmeverluste der Gebäude-Verteilung	Minimierung Verteilverluste	Holz-Pellet-Kessel + Minimierung der Wärmeverluste der Gebäude-Verteilung	Minimierung Verteilverluste
5	Gas-Etagenheizung, Konstant-Temperatur	kombiniert	Austausch der Thermen durch Brennwert-Geräte	-	MP 1 + zusätzliche Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	-



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

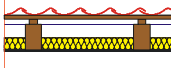
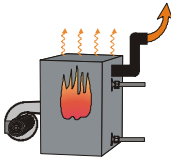
beheizte Wohnfläche	242 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 1- oder 2-geschossig, mit Satteldach, Dachgeschoss beheizt; bisweilen auch 1-geschossig mit Flachdach; Betondecken; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Gitterziegeln, Holzspansteinen o.ä., verputzt; in Norddeutschland meist zweischalig unverputzt



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit 5 cm Dämmung</p> <p>Holz-Sparren, 5 cm Dämmung im Zwischenraum, verputzt</p>	0,8
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln</p>	1,2
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,5
Fußboden	 <p>Betondecke mit 1 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</p>	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen</p>	1,42 kWh Gas
Warmwasser system	 <p>zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,72 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	 0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,14 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,56 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	 2,46 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,57 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,14 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

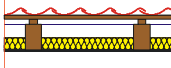

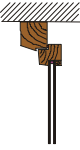

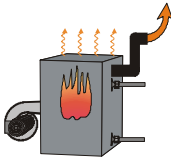
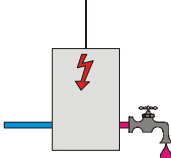
beheizte Wohnfläche	242 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 1- oder 2-geschossig, mit Satteldach, Dachgeschoss beheizt; bisweilen auch 1-geschossig mit Flachdach; Betondecken; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Gitterziegeln, Holzspansteinen o.ä., verputzt; in Norddeutschland meist zweischalig unverputzt



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit 5 cm Dämmung</p> <p>Holz-Sparren, 5 cm Dämmung im Zwischenraum, verputzt</p>	0,8
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln</p>	1,2
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,5
Fußboden	 <p>Betondecke mit 1 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</p>	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Öl-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,45 kWh Heizöl
Warmwasser system	 <p>dezentral: elektrischer Durchlauferhitzer</p>	1,14 kWh Strom
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,74 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Öl-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,18 kWh Heizöl	Biomasse-Zentralheizung, hohe Effizienz: Holzpellets-Kessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 1,05 kWh Holz <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Heizöl, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,39 kWh Heizöl	zentrale Warmwasserbereitung mit Heizöl, hohe Biomasse: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	 0,52 kWh Holz
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,46 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,67 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

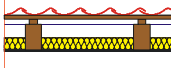
beheizte Wohnfläche	242 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 1- oder 2-geschossig, mit Satteldach, Dachgeschoss beheizt; bisweilen auch 1-geschossig mit Flachdach; Betondecken; Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Gitterziegeln, Holzspansteinen o.ä., verputzt; in Norddeutschland meist zweischalig unverputzt



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit 5 cm Dämmung</p> <p>Holz-Sparren, 5 cm Dämmung im Zwischenraum, verputzt</p>	0,8
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln</p>	1,2
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,5
Fußboden	 <p>Betondecke mit 1 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</p>	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Elektro-Nachtspeicherheizung</p>	1,00 kWh Strom
Warmwasser system	 <p>dezentral: elektrischer Durchlauferhitzer</p>	1,14 kWh Strom
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 2,61 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 50 100 150 200



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm (bei Bedarf Aufdopplung der Sparren und Freiräumen des Zwischenraums)	 0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum 12 cm + zusätzliche Dämmlage 18 cm	 0,14
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Außenluft, einschließlich Elektro-Heizstab für Last-Spitzen, gute Wärmedämmung der Rohrleitungen	 0,58 kWh Strom	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	 0,23 kWh Strom
zentrale Warmwasserbereitung: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Außenluft) einschließlich Elektro-Heizstab für Last-Spitzen + thermische Solaranlage	 0,16 kWh Strom	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
zentrale Warmwasserbereitung: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich)	 0,64 kWh Strom	zentrale Warmwasserbereitung: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich)	 0,64 kWh Strom
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,64 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,19 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


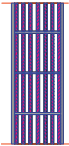


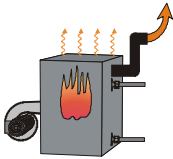
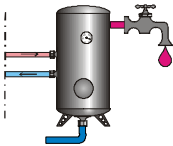
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, geringe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,64 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,43 kWh Gas <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,76 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,44 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,95 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


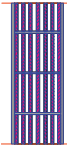


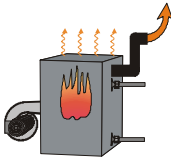
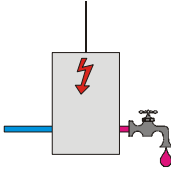
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

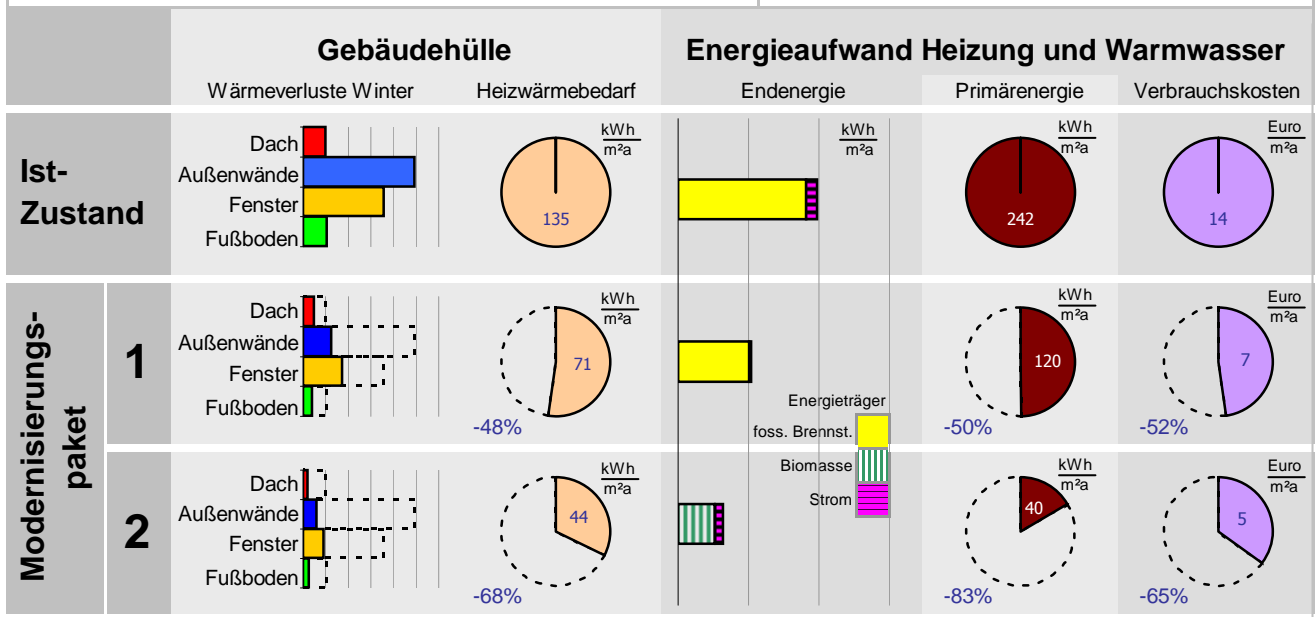
beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Öl-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,35 kWh Heizöl
Warmwasser system 	dezentral: elektrischer Durchlauferhitzer	1,09 kWh Strom
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,63 kWh Primärenergie



Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	 0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Öl-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,18 kWh Heizöl	Biomasse-Zentralheizung, hohe Effizienz: Holzpellets-Kessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	 0,75 kWh Holz <small>zuzügl. Strom für Lüftungsanlage</small>
zentrale Warmwasserbereitung mit Heizöl, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,63 kWh Heizöl	zentrale Warmwasserbereitung mit Holzpellets, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Pellets-Kessel) + thermische Solaranlage, gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 0,71 kWh Holz
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,38 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,66 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


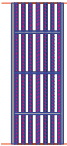


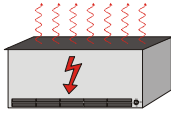
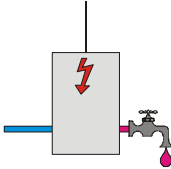
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Elektro-Nachtspeicherheizung	1,00 kWh Strom
Warmwasser system 	dezentral: elektrischer Durchlauferhitzer	1,09 kWh Strom
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 2,61 kWh Primärenergie

	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser		
	Wärmeverluste Winter	Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten
Ist-Zustand					
Modernisierungspaket	1				
	2				

Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 50 100 150 200



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Komb. unter/auf	 0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Etagenheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel, Verteilung innerhalb der Wohnungen	 1,18 kWh Gas	Biomasse-Zentralheizung, hohe Effizienz: Holzpellets-Kessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 1,58 kWh Holz
Warmwasserbereitung über Gas-Etagenheizung, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwert-Therme), ohne Zirkulation	 1,39 kWh Gas	zentrale Warmwasserbereitung mit Holzpellets, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Pellets-Kessel), gut gedämmte Zirkulationsleitungen	 1,97 kWh Holz
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,55 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,68 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


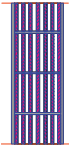


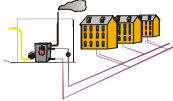
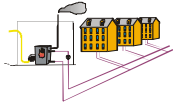
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

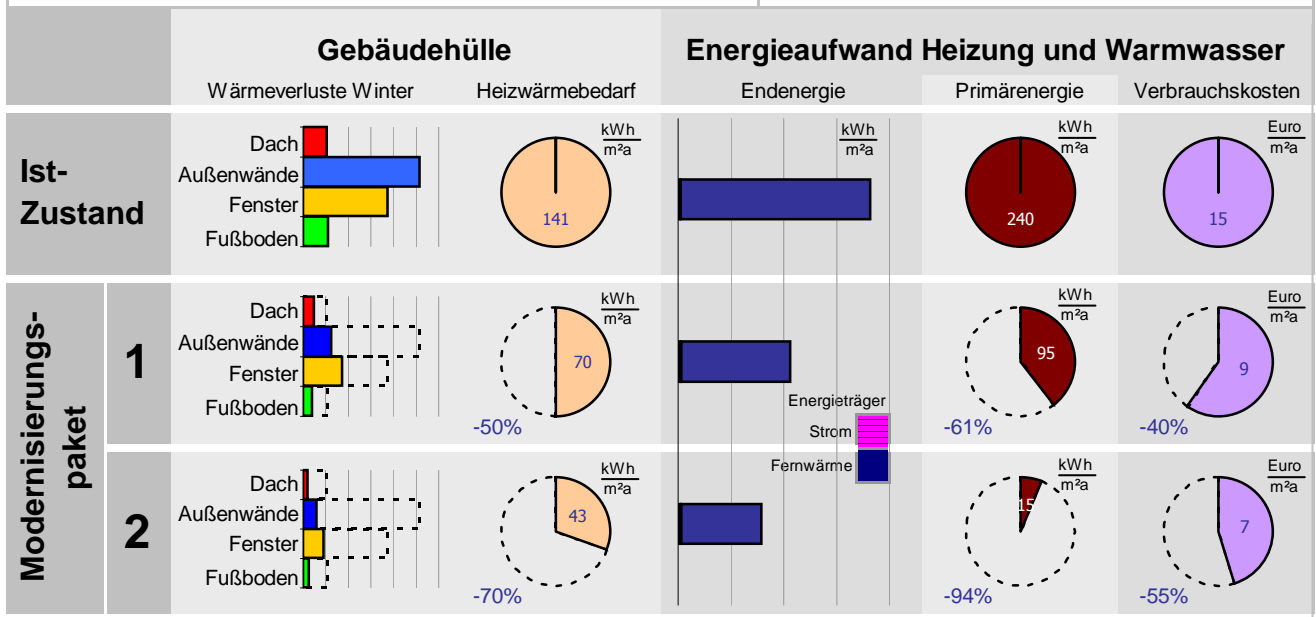
beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Nah- oder Fernwärme, Gas, ohne KWK	1,09 kWh Wärme
Warmwasser system 	Nah- oder Fernwärme, Gas, ohne KWK	1,87 kWh Wärme
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,55 kWh Primärenergie



Energiekennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 50 100 150 200



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)		Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,19		Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09	
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,23		Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13	
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,3		Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	0,8	
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,31		Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,23	
Wärmeversorgungssystem		Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem		Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Nah- oder Fernwärme, Gas, mit hohem KWK-Anteil		1,03 kWh Wärme	Nah- oder Fernwärme aus Biomasse		1,04 kWh Wärme
Nah- oder Fernwärme, Gas, mit hohem KWK-Anteil		1,87 kWh Wärme	Nah- oder Fernwärme aus Biomasse		1,87 kWh Wärme
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie	1,09 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie	0,26 kWh Primärenergie



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


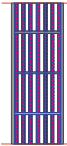


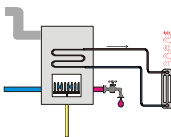
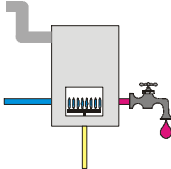
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	- nicht spezifiziert - <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

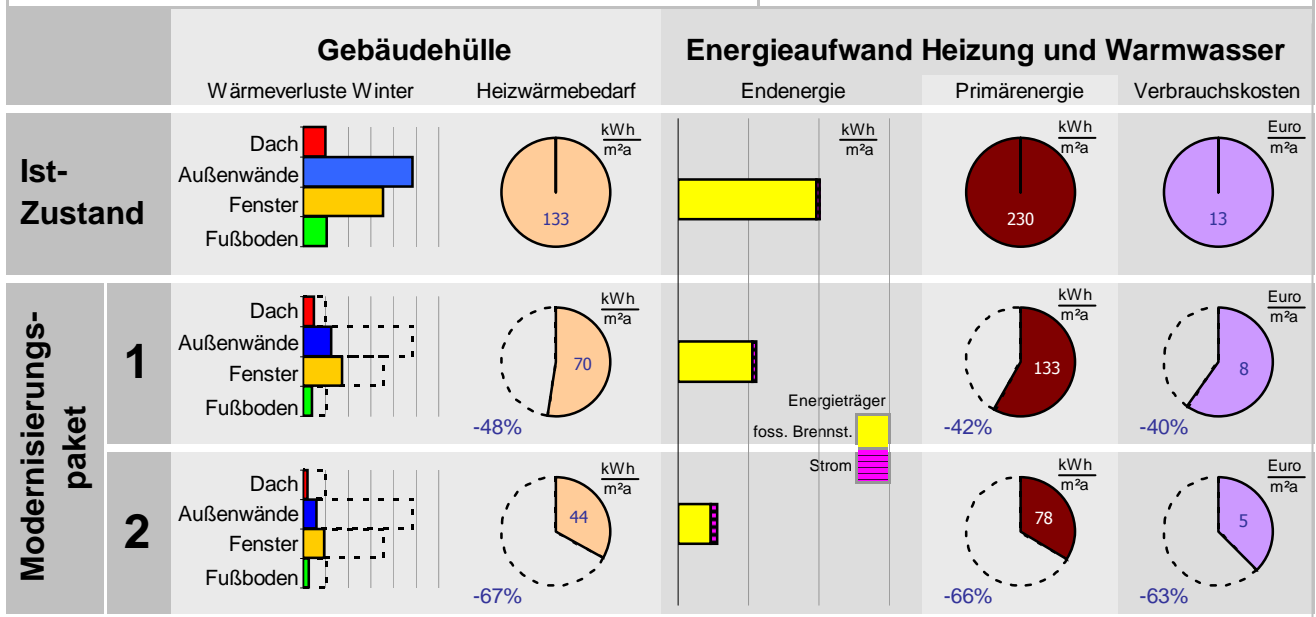
beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

Charakterisierung des Gebäudetyps



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Etagenheizung, mittlere Effizienz: Gas-Therme, Verteilung innerhalb der Wohnungen	1,30 kWh Gas
Warmwasser system 	Warmwasserbereitung über Gas-Etagenheizung, mittlere Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Gas-Therme), ohne Zirkulation	1,76 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,57 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen	0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Etagenheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel, Verteilung innerhalb der Wohnungen	1,18 kWh Gas	Gas-Etagenheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel, Verteilung innerhalb der Wohnungen	0,52 kWh Gas
		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Warmwasserbereitung über Gas-Etagenheizung, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwert-Therme), ohne Zirkulation	1,39 kWh Gas	Warmwasserbereitung über Gas-Etagenheizung, hohe Effizienz: Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwert-Therme), ohne Zirkulation	1,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,55 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,27 kWh Primärenergie