

Deutsche Wohngebäudetypologie

Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden

– zweite erweiterte Auflage –

erarbeitet im Rahmen der EU-Projekte



„Typology Approach
for Building Stock
Energy Assessment“



„Energy Performance Indicator
Tracking Schemes for the Continuous
Optimisation of Refurbishment Processes
in European Housing Stocks

gefördert durch



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Darmstadt, den 10.02.2015

Autoren: Tobias Loga
Britta Stein
Nikolaus Diefenbach
Rolf Born

**Deutsche Wohngebäudetypologie.
Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung
der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden
– zweite erweiterte Auflage –**

Autoren: Tobias Loga
Britta Stein
Nikolaus Diefenbach
Rolf Born

Reprotechnik: Reda Hatteh


Darmstadt, den 10.02.2015

ISBN: 978-3-941140-47-9
IWU-Bestellnummer: 05/15
281 Seiten



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Contract N°: IEE/12/695/SI2.644739 (EPISCOPE)

Koordinator:  IWU Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt / Germany
Projektlaufzeit: April 2013 - March 2016

*Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation liegt bei den Autoren.
Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union wieder.*

Weder die EASME 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 Energierrelevante Merkmale der Gebäudetypen im Bestand.....	13
3 Häufigkeiten von Gebäudetypen und Versorgungssystemen	17
3.1 Häufigkeiten von Gebäudetypen	17
3.2 Häufigkeiten von Konstruktionstypen	21
3.3 Restriktionen für den Wärmeschutz	21
3.4 Häufigkeiten unterschiedlicher Versorgungssysteme	23
4 Bauliche Maßnahmen zur energetischen Modernisierung	25
5 Bestandsgebäude – typische Werte der Energieeffizienz vor und nach Modernisierung	32
5.1 Konkrete Beispielgebäude	32
5.2 Beispiel für ein Einfamilienhaus der 60er Jahre (EFH_E).....	32
5.3 Beispiel für ein Mehrfamilienhaus der 60er Jahre (MFH_E)	36
5.4 Energiekennwerte aller exemplarischen Bestandsgebäude (bis Baualtersklasse H)	40
5.5 Weitere Varianten der Wärmeversorgung	43
6 Neubauten – gesetzliche Anforderungen, KfW-Effizienzhäuser und Niedrigstenergiehäuser	45
6.1 Definition bzw. Interpretation des “Niedrigstenergiehaus”-Standards in dieser Broschüre	45
6.2 Beispielhafte Neubauten	46
6.3 Berechnungsmethodik	47
6.4 Neubau bis Dezember 2015 (EnEV 2009/2014).....	49
6.5 Neubau ab Januar 2016 (EnEV 2016)	59

Anhang A – Literatur	71
Anhang B – Ermittlung der Energiekennwerte	75
B.1 Berechnung von Gebäude-Energiebilanzen gemäß TABULA-Verfahren.....	75
B.2 Rechenblätter für ein Altbau-Beispielgebäude: MFH_E + Versorgungsvariante 1	85
B.3 Rechenblätter für ein Neubau-Beispielgebäude: MFH_K bzw. MFH_L – „Niedrigstenergiehaus“-Standard (Var. 013).....	98
Anhang C – Tabellenwerte für die Beispielgebäude	103
C.1 Flächen und U-Werte der Beispielgebäude.....	103
C.2 Verwendete Primärenergiefaktoren.....	108
C.3 Ergebnisse der Energiebilanzberechnung - Überblick.....	109
C.4 Dokumentation der Neubau-Beispiele.....	125
Anhang D – Übersichtsblätter der Beispielgebäude	141
D.1 Erläuterungen	142
D.2 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Basis-Typen Bestandsgebäude bis Baujahr 1994.....	147
D.3 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Sub-Typen Bestandsgebäude bis Baujahr 1994.....	205
D.4 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen – Gebäude EFH_E und MFH_E – verschiedene Varianten der Anlagentechnik.....	227
D.5 Gebäude-Übersichtsblätter Neubauten – Gebäude EFH_K, RH_K und MFH_K – Gebäude EFH_L, RH_L und MFH_L jeweils drei Varianten der Wärmeversorgung	245

1 Einführung

Die für die Errichtung von Gebäuden verwendeten Technologien 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 wird in dieser Publikation summarisch als „Gebäudetypologie“ bezeichnet.

Einer der den Energieverbrauch bestimmenden Faktoren ist die Gebäudegeometrie, aus der sich die Fläche der Außenhülle des Gebäudes ableitet, die für die Transmissionswärmeverluste mitverantwortlich ist. 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 der Aufbau der Konstruktionselemente und damit die Wärmedurchgangskoeffizienten vom Baualter, teilweise auch von anderen Parametern (Region, statisches Konstruktionsprinzip, ...) ab. Darüber hinaus 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 natürlich 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 grober 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 nachträglich 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 gemäß den obigen Ausführungen im Grundsatz für eine systematische Beschreibung der Kriterien für die Klassifizierung von Gebäuden. Er wird aber parallel auch für einen Satz realer oder fiktiver (synthetischer) Gebäude verwendet, die die einzelnen Gebäudetypen repräsentieren.

Die erste Ausgabe der vorliegenden Publikation wurde im Rahmen des EU-Projekts TABULA¹ im Jahr 2011 erstellt. Im Jahr 2014 wurde sie innerhalb des EU-Projekts EPISCOPE² um Beispielgebäude für Neubauten erweitert. Mittlerweile liegen für 20 europäische Länder Wohngebäudetypologien vor. Diese dienen der beispielhaften Demonstration von Energieeinsparungen aber auch als Grundlage für Modelle zur Abbildung des Energieverbrauchs des nationalen Gebäudebestands. 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 Veröffentlichung 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 beider EU-Projekte ist es ebenfalls, auf Basis typologischer Kriterien und vorliegender Häufigkeiten synthetische „Durchschnittsgebäude“ zu generieren, deren Daten im statistischen Sinn repräsentativ für unterschiedliche Gebäudetypen sind. In Verbindung mit den entsprechenden Häufigkeiten können diese synthetischen Gebäude für die rechnerische Abbildung des Energieverbrauchs nationaler, regionaler oder lokaler Gebäudebestände und für die Ermittlung von Energiesparpotenzialen verwendet werden. Die Ergebnisse der innerhalb des TABULA-Projekts gemachten Analysen wurden in einem separaten Bericht veröffentlicht [TABULA NatBal 2012], Auch innerhalb des EPISCOPE-Projekts sind entsprechende Arbeiten für eine Reihe von Gebäudegesamtheiten auf unterschiedlichen Maßstabsebenen vorgesehen..

Zielsetzung der vorliegenden Publikation

Ziel dieser Veröffentlichung 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 Beispielgebäuden verschiedener Größen und Altersklassen werden typische Energiekennwerte 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.

Neben der Bewertung von Bestandsgebäuden werden in analoger Weise auch Beispiele für die Umsetzung von Neubauten aufgezeigt. Für diese jüngste Baualtersklasse umfasst die Typologie

¹ Projekt „Typology Approach for Building Stock Energy Assessment - TABULA“, (2009 – 2012) gefördert durch das EU-Programm „Intelligent Energy Europe“ und die Forschungsinitiative „ZukunftBau“ – www.building-typology.eu

² Project „Energy Performance Indicator Tracking Schemes for the Continuous Optimisation of Refurbishment Processes in European Housing Stocks – EPISCOPE“ (April 2013 - March 2016) gefördert durch das EU-Programm „Intelligent Energy Europe“ – www.episcope.eu

dabei eine Spanne möglicher Umsetzungsvarianten: von den gesetzlichen Mindeststandards bis hin zu besten verfügbaren Technologien.

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 mit einem Experten vor Ort klären.

Entwicklung von Wohngebäudetypologien 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], [IWU 2013]).

Auch auf regionaler Ebene kommen seit über 25 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 individuellen nationalen Ansätze und Erfahrungen sind in dem Bericht [TABULA 2010] dargestellt. Ergebnis der Analy-

se vorliegender Konzepte 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 Gebäudeübersichtsblättern in der Verbraucherberatung; Darstellung typischerweise erzielter 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, hauseigene 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	... 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		
K	2010 ... 2015	EFH_K	RH_K	MFH_K		
L	2016 ...	EFH_L	RH_L	MFH_L		
Sonderfälle	F/F	1969 ... 1978	Fertighaus EFH_FF			
	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 = Reihenhaus; 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 (siehe auch [Eicke-Hennig 2011]). 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 Straßensassaden (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, Einführung der DIN 4108 „Wärmeschutz im Hochbau“ (1952) 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	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 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.

Konkrete Gebäude-Beispiele für Basis- und Sub-Typen

Den Gebäudetypen werden jeweils Beispielgebäude zugeordnet, die der anschaulichen Demonstration der Gebäudegeometrie und der Konstruktionsweise sowie der möglichen Modernisierungsmaßnahmen und der damit erzielbaren Energieeinsparung dienen.

Regionale Typologien

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

2.2 Energierrelevante Merkmale der Gebäudetypen im Bestand

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: Charakterisierung der Wohngebäudetypen im Bestand (bis Baualtersklasse J)











Code <i>(kursiv: TABULA Code)</i>	Bild eines Beispielgebäudes	Baualtersklasse	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, schiefe 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 porierten 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 (porierte 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 (porierte 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 (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.)
MFH_D <i>DE.N.MFH.04.Gen</i>		1949 ... 1957	typisch 3- bis 4-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), starke Wärmebrücken an ausragenden Balkonen

Code <i>(kursiv: TABULA Code)</i>	Bild eines Beispiel- gebäudes	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 betonierte
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 betonierte

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 ³	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 Großtafeln; 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

³ 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]). Durch den Zensus 2011 und die in diesem Rahmen durchgeführte Gebäude- und Wohnungszählung (eine Vollerhebung im deutschen Wohnungsbestand) wurde eine neue Datengrundlage geschaffen und in [Diefenbach 2013] veröffentlicht⁴. Die dort dargestellten aktuellen Zahlen zum Vorkommen von Gebäudetypen unterschiedlicher Altersklassen sollen im Folgenden wiedergegeben werden.

Ausgewertet wurden die Bestände von Gebäuden und Wohnungen sowie die Wohnfläche im deutschen Wohngebäudebestand. Zu diesem zählen ausschließlich die Wohngebäude (Gebäude, in denen die Wohnfläche mindestens so groß ist wie sonstige Nutzflächen). Wohnheime, „sonstige Gebäude mit Wohnraum“ (in denen sonstige Nutzflächen größer sind als die Wohnfläche) und „bewohnte Unterkünfte“ sind nicht berücksichtigt. Stichtag für den Zensus ist der 9. Mai 2011, die Auswertungsergebnisse geben also den Wohngebäudebestand zu diesem Datum wieder.

In der Auswertung wurden – wie in der IWU-Typologie – Baualtersklassen bis 2009 berücksichtigt. Für die Zuordnung der statistischen Daten zu den Gebäudekategorien der Typologie wurde folgende Einteilung gewählt⁵:

- EFH: Freistehende Wohngebäude mit 1-2 Wohnungen
- RH: Wohngebäude mit 1 bis 2 Wohnungen als Doppelhaus, gereihtes Haus oder sonstiger Gebäudetyp
- MFH: Wohngebäude mit 3 bis 12 Wohnungen
- GMH: Wohngebäude mit 13 oder mehr Wohnungen







































Die gewählte Zuordnung ist durch die IWU-Gebäudetypologie nicht zwangsläufig vorgegeben, je nach Kontext können eventuell auch andere Einteilungen sinnvoll sein: Beispielsweise wurde die Grenze zwischen den Kategorien MFH und GMH hier allein deshalb bei 12 Wohnungen angesetzt, weil der Mikrozensus⁶ ebenfalls diese Klassengrenze verwendet. Es ist auch zu beachten, dass nicht für alle Kategorien, die sich aus der gewählten Einteilung der statistischen Daten ergeben, Beispielgebäude in der deutschen Wohngebäudetypologie vorhanden sind. Dies gilt für die Kategorien RH und GMH bis 1860 und für die Kategorie GMH mit Baujahren ab 1995. Hier wären bei Auswertungen vereinfachende Annahmen (beispielsweise die Zusammenfassung der Kategorien GMH und MFH) oder die Definition zusätzlicher Beispielgebäude notwendig. Darüber hinaus bietet die Typologie auch die Möglichkeit, weitere Differenzierungen durchzuführen, insbesondere bestimmte Gebäudetypen in den neuen Bundesländern separat zu betrachten. Die hier vorgelegte Tabelle dient vor diesem Hintergrund als eine Hilfestellung für Hochrechnungen mit der Typologie, schränkt aber die Möglichkeiten für andere begründete Einteilungen und Zuordnungen nicht ein.

⁴ Dem Hessischen Statistischen Landesamt und dem Statistischen Bundesamt gilt ein herzlicher Dank für die Bereitstellung der Daten.

⁵ Die Fragestellungen und Kategorien für die Erhebung der Gebäudeeigenschaften im Zensus 2011 sind im Fragebogen der Gebäude- und Wohnungszählung dokumentiert (s. www.zensus2011.de unter „Fragebogen zum Thema“).

⁶ In der Mikrozensus-Zusatzerhebung zur Wohnsituation, die alle vier Jahre durchgeführt wird, werden beispielsweise Informationen zur Wärmeversorgung abgefragt (Fragebogen der letzten Erhebung 2010 s. <https://www.datenschutzzentrum.de/mikrozensus/mikrozensus-2010-fragebogen.pdf>).

Tab. 4: Wohnflächen und Häufigkeiten im deutschen Wohngebäudebestand / Basis-Typen / Baujahr bis 2009, Stand: Mai 2011 [Diefenbach 2013]

Auswertung der Gebäude- und Wohnungszählung 2011 Stichtag: 9.5.2011		Baualtersklassen										Summe	Anteil
		bis 1860	1861 - 1918	1919 - 1948	1949 - 1957	1958 - 1968	1969 - 1978	1979 - 1983	1984 - 1994	1995 - 2001	2002 - 2009		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
Deutscher Wohngebäudebestand Baujahre bis 2009	EFH												
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.	330	966	1.131	859	1.509	1.507	704	1.160	1.035	775	9.976	55%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.	399	1.213	1.389	1.060	1.948	1.915	881	1.397	1.204	858	12.263	31%
	Wohnfläche in Mio. m ²	46	135	150	116	218	233	110	178	158	119	1.463	41%
	RH												
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.	148	492	710	447	633	611	335	652	619	384	5.030	28%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.	181	617	840	546	749	685	374	722	674	409	5.796	15%
	Wohnfläche in Mio. m ²	19	62	82	52	76	79	45	85	80	52	633	18%
	MFH												
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.	54	442	388	356	586	412	146	309	244	85	3.023	17%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.	214	2.177	1.911	2.003	3.348	2.313	852	1.826	1.390	461	16.495	42%
	Wohnfläche in Mio. m ²	16	163	129	125	225	169	64	133	104	39	1.168	33%
	GMH												
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.	0,6	28,7	7,4	17,3	34,0	50,1	15,0	28,7	20,9	7,6	210	1%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.	11	526	126	308	818	1.366	356	605	408	151	4.674	12%
	Wohnfläche in Mio. m ²	0,7	35,8	7,9	17,0	47,1	86,7	21,9	34,8	25,5	10,4	288	8%
Anzahl Wohngebäude in Tsd.		533	1.929	2.236	1.679	2.762	2.580	1.200	2.150	1.919	1.251	18.239	
Anteil		3%	11%	12%	9%	15%	14%	7%	12%	11%	7%		
Anzahl Wohnungen in Tsd.		806	4.533	4.265	3.915	6.863	6.279	2.463	4.550	3.675	1.880	39.228	
Anteil		2%	12%	11%	10%	17%	16%	6%	12%	9%	5%		
Wohnfläche in Mio. m²		82	396	370	309	567	569	240	431	368	220	3.552	
Anteil		2%	11%	10%	9%	16%	16%	7%	12%	10%	6%		

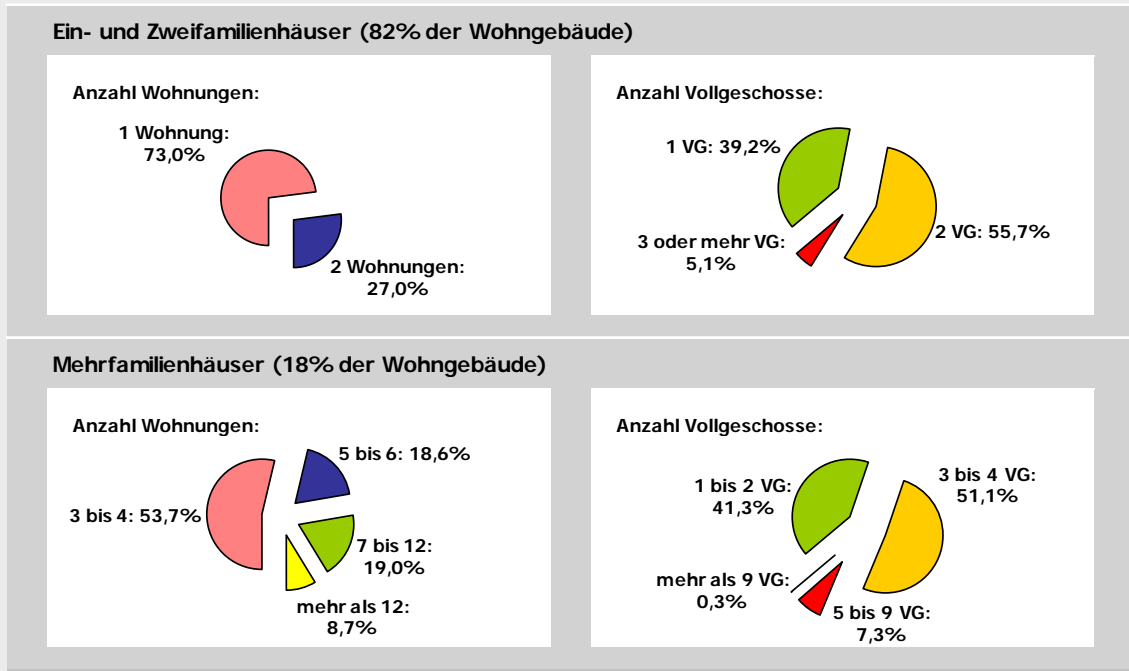
Gewählte Zuordnung: EFH: freistehende Ein-/Zweifamilienhäuser; RH: Ein-/Zweifamilienhäuser als Doppelhaushälfte, Reihenhäuser oder sonstiger Gebäudetyp
 MFH: Mehrfamilienhäuser mit 3-12 Wohnungen, GMH: Mehrfamilienhäuser ab 13 Wohnungen
 Die Angaben beziehen sich ausschließlich auf Wohngebäude (ohne Wohnheime, ohne "sonstige Gebäude mit Wohnraum", ohne "bewohnte Unterkünfte")

Da die Tabelle nur Wohngebäude mit Baujahr bis Ende 2009 berücksichtigt, ist nicht der gesamte Bestand enthalten. Zählt man auch die ab 2010 errichteten Gebäude hinzu, so ergibt sich zum Zensusstichtag (9.5.2011) ein Gesamtbestand von rund 18.368.000 Wohngebäuden mit 39.432.000 Wohnungen und einer Wohnfläche von 3,575 Mrd. m².

Die im Folgenden dargestellten weiteren Informationen über das Vorkommen von Gebäudeeigenschaften und über den Stand der Modernisierung sind Ergebnisse des Forschungsprojekts „Datenbasis Gebäudebestand“, einer repräsentativen Stichprobenerhebung von Wohngebäuden in Deutschland, die 7.364 Wohngebäudedatensätze umfasst [Datenbasis 2010]. Die Aufteilung zwischen Ein- und Zweifamilienhäusern wurde dabei auf Basis der oben genannten Zensus-Daten [Diefenbach 2013] angepasst.

Mit 82% 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 Bauepochen 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 18% der deutschen Häuser repräsentieren – andererseits finden sich 41% der Wohnfläche und 54% der Wohnungen in Mehrfamilienhäusern.

In Bild 3 finden sich Angaben zur Art der Nachbarbebauung. 67% 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 Mehrfamilienhäusern 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]

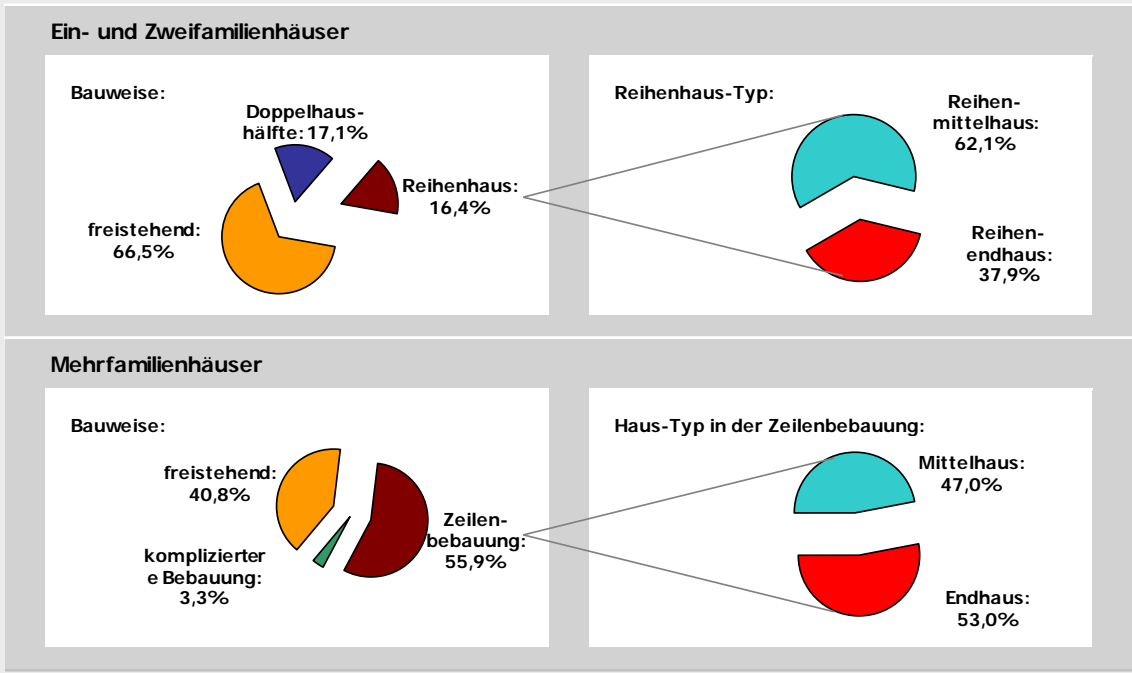
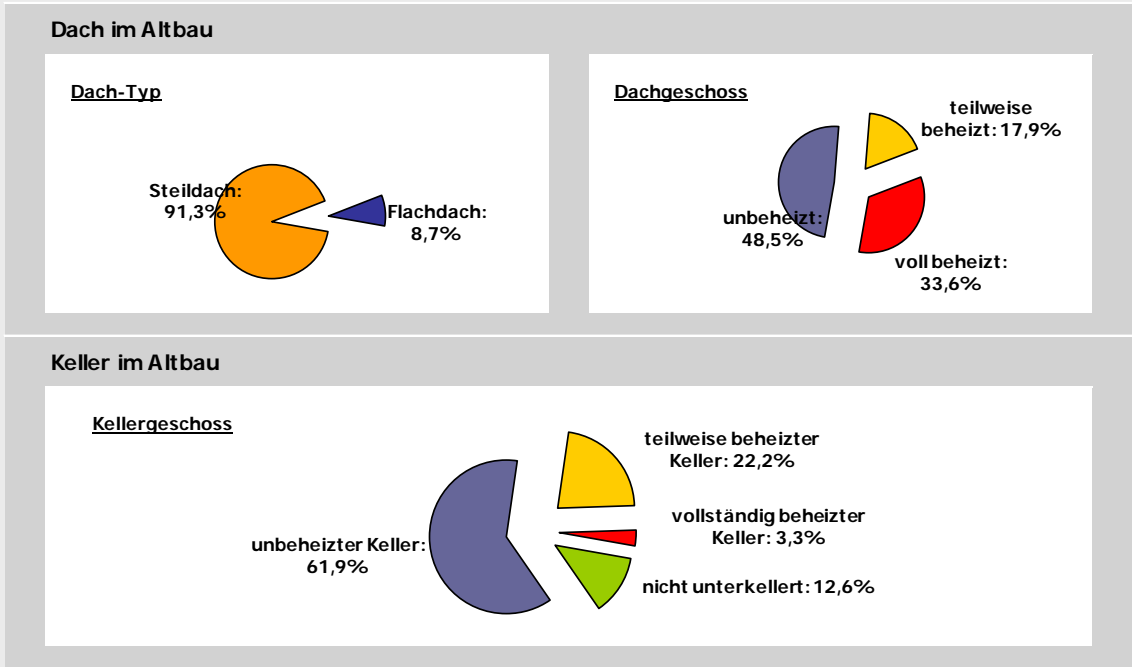


Bild 4: Dach- und Keller-Typen im Altbau (Baujahr bis 1978)
 Prozentwerte bezogen auf die jeweilige Gebäudeanzahl / Quelle: [Datenbasis 2010]



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%
zum Vergleich: alle Wohngebäude	100%	42,1% +/- 1,2%
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%
zum Vergleich: alle Altbauten	100%	35,7% +/- 1,4%

*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

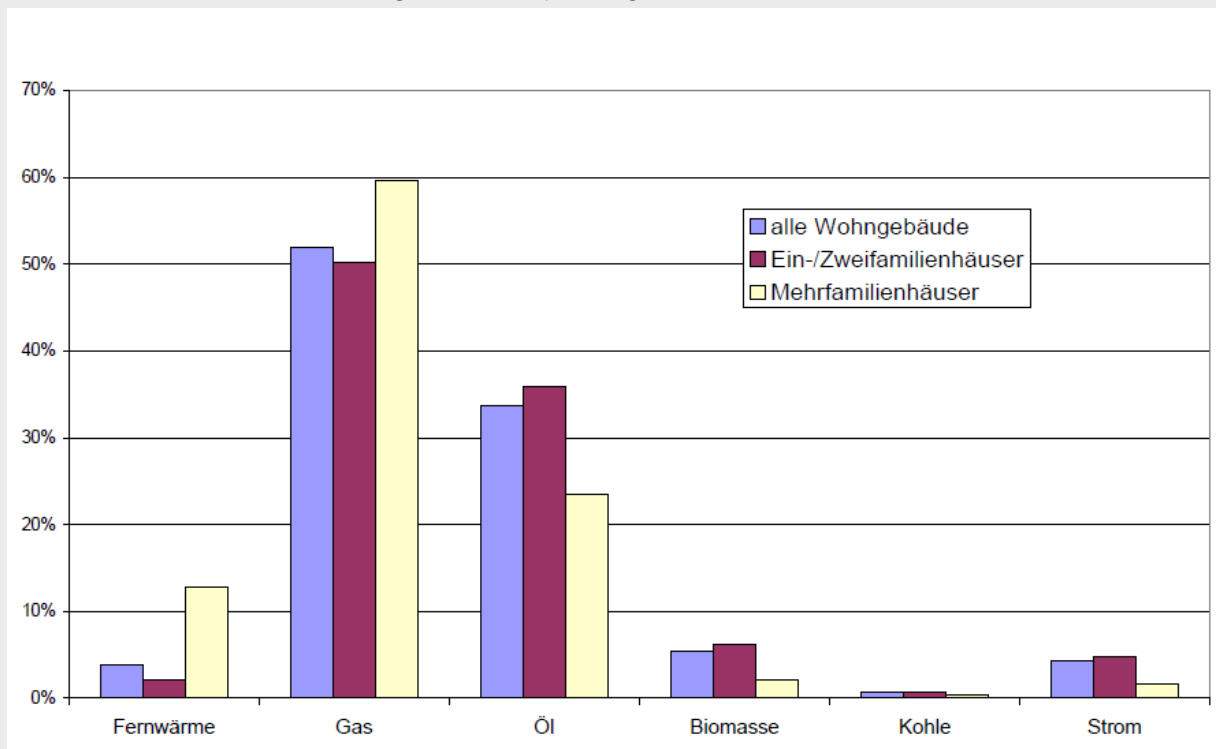
3.4 Häufigkeiten unterschiedlicher Versorgungssysteme

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]



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


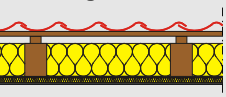
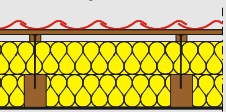
Die Transmissionswärmeverluste durch die Gebäudehüllfläche verursachen den größten Teil des Energiebedarfs von Bestandsgebäuden. Durch Dämmung der opaken Bauteile und hochwertige Fenster kann der Energiebedarf in erheblichem Umfang reduziert werden. Das Grundprinzip der Verbesserung des Wärmeschutzes 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.

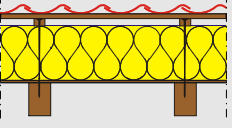
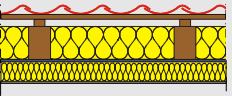
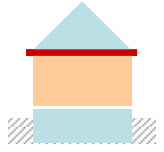

Eine Übersicht über Maßnahmen zur Dämmung der Bauteile Dach, oberste Geschossdecke, Außenwand, Fußboden bzw. Kellerdecke, typische Ausführungsweisen und Anwendungsfälle gibt Tab. 10. Neben den konstruktiven Prinzipien wird auf im Kontext der Gesamtanierung zu beachtende Details oder mögliche Komplikationen hingewiesen. Weitere Details finden sich beispielsweise in den Energiesparinformationen des Landes Hessen⁷.

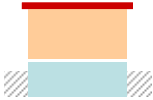

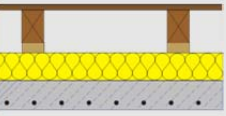
Die angegebenen Dämmstärken dienen einer ersten Orientierung: Das Energieeffizienz-Niveau 1 „konventionell“ entspricht der praktischen Umsetzung, wenn die Mindeststandards der Energieeinsparverordnung 2014 eingehalten werden. Das Energieeffizienz-Niveau 2 „zukunftsweisend“ orientiert sich an dem heute 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.

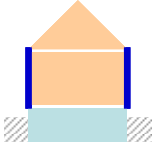
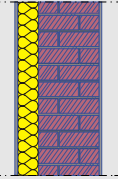
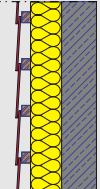
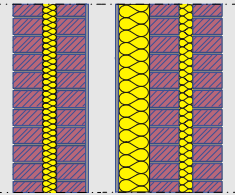
⁷ <http://www.iwu.de/downloads/buergerinfos/energiesparinfos/>

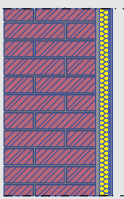

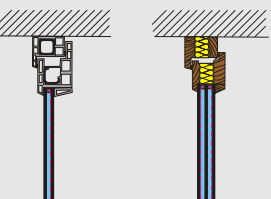
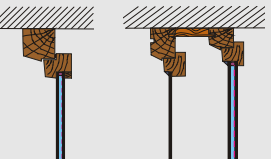
Tab. 10: Typisierung von Wärmeschutzmaßnahmen



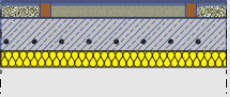
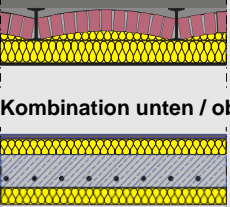
Bauteil / Maßnahmentyp	Anwendungsbereich / Umsetzung	mögliche Komplikationen / zu beachtende Details / weitere Empfehlungen	U-Werte / Dämmstärken <small>* = enthält auch Holzanteil</small>	
			Effizienz- Niveau 1	Effizienz- Niveau 2
Steildach 	bei Ausbau / Renovierung des Dachraums (raumseitige Erneuerung) 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 ➤ raumseitig dampfbremsende und luftdichte Ebene durch geeignete Folie, Pappe, o.ä. herstellen, dichte Anschlüsse an Durchdringungen, Außen- und Innenwände ➤ bei Erneuerung der Dacheindeckung zweite wasserführende Ebene zum Zweck der Regensicherheit vorsehen (Unterdeckung oder Unterdach); durch eine winddichte Verarbeitung kann dabei das Durchströmen der Dämmschicht mit Außenluft verhindert werden ➤ 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, Dämmmatten oder Zellulose (Ausblasen)	<ul style="list-style-type: none"> • nicht umsetzbar, wenn kein Unterdach oder keine Unterdeckung vorhanden • ggf. Freiräumen des Sparrenzwischenraums erforderlich (Ausmauerung, Strohlehm, ...) • empfehlenswert: raumseitig zusätzliche Dämmlage (vor der Ebene der Luftdichtung, auch für Installationen; siehe „Kombination Zwischen- und Untersparrendämmung“); • sinnvoll: zusätzliche spätere Dämmlage auf Sparren im Zusammenhang mit Neueindeckung (siehe „Kombination Zwischen- und Aufsparrendämmung“) 	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 zweiten wasserführenden Ebene (Unterdeckung / Unterdach)	<ul style="list-style-type: none"> • falls raumseitige dampfbremsende und luftdichte Ebene von innen nicht herstellbar (bewohnter Dachraum) nach Leerräumen des Sparrenzwischenraums feuchteadaptive Dampfbremse von außen auf die raumseitige Verkleidung • erhöhte Dachlast, ggf. Sparren aufdoppeln • bei Aufdopplung Wärmebrückenwirkung reduzieren (Holzanteil minimieren) und Dämmung zweilagig verlegen 	18 cm*	30 cm*

Bauteil / Maßnahmentyp	Anwendungsbereich / Umsetzung	mögliche Komplikationen / zu beachtende Details / weitere Empfehlungen	U-Werte / Dämmstärken <small>* = enthält auch Holzanteil</small>	
			Effizienz-Niveau 1	Effizienz-Niveau 2
reine Aufsparren-dämmung 	wie „Kombination Zwischen und Aufsparrendämmung“, im Fall von Sichtsparren oder falls Freiräumen des Sparrenzwischenraums zu aufwändig	<ul style="list-style-type: none"> • bei der raumseitigen luftdichten und dampfbremsenden Ebene besonders Augenmerk auf Anschlüsse im Traufbereich (Durchdringungen der Sparren) legen 	14 cm	30 cm
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 kann auch für die Verlegung von Leitungen genutzt werden („Installationsebene“) • Dämmung unter den Sparren wird nach Herstellung der luftdichten Ebene / Dampfbremse eingebaut. Dies gilt jedoch nur, wenn die Untersparrendämmung den kleineren Teil der Gesamt-Dämmstärke ausmacht. Andernfalls Luftdichtung auf der Unterseite der Untersparrendämmung vorsehen. 	18 cm*	30 cm*
oberste Geschossdecke 	bei dauerhaft unbeheizten Dachböden oder Spitzböden	<ul style="list-style-type: none"> ➢ raumseitige luftdichte Ebene sicherstellen (z. B. Innenputz, geeignete Folie), dichte Anschlüsse an Außen- und Innenwände ➢ Wärmebrückenwirkung und mögliche Undichtigkeiten insbesondere dort beachten, wo die Dämmebene von Innenwänden durchstoßen wird, aber auch im Bereich von Treppenhausaufgänge, -türen und Bodenluken ➢ im Fall von Spitzböden kann je nach Ausführung eine durchgängige Dachflächen-dämmung sinnvoller sein als die Dämmung und Abdichtung der Kehlbalkendecke 	0,18 ... 0,24 W/(m²K)	0,08 ... 0,12 W/(m²K)
oberseitige Dämmlage 	auch unabhängig von anderen Sanierungsmaßnahmen leicht umsetzbar Aufblasen von Dämmflocken (Zellulose); Verlegen von Dämmplatten (Mineralwolle, Polystyrol)	<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

<p>Flachdach / flach geneigtes Dach</p> 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ raumseitige luftdichte Ebene sicherstellen (z. B. Innenputz, geeignete Folie), dichte Anschlüsse an Außen- und Innenwände ➤ 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 	<p>0,18 ... 0,24 W/(m²K)</p>	<p>0,08 ... 0,12 W/(m²K)</p>
<p>„Warmdach“ oder „Umkehrdach“: oberseitige Dämmung eines unbelüfteten Flachdachs</p> 	<p>im Fall der Erneuerung der Dachabdichtung immer sinnvoll entweder Dachabdichtung über den Dämmplatten („Warmdach“) oder Dämmplatten auf der Dachabdichtung („Umkehrdach“)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wegen der Kombination mit der Dachabdichtung ist eine fachgerechte Ausführung besonders wichtig (z. B. beim Warmdach Dampfbremse unterhalb / Dampfdruckausgleichsschicht oberhalb der Dämmung ...) • bei Außendämmung der Wände zur Vermeidung von Wärmebrücken möglichst vorhandene Attika überdämmen 	<p>12 cm</p>	<p>30 cm</p>
<p>„Kaltdach“: Dämmung des Zwischen- raums zwischen Dach- abdichtung und Decke</p> 	<p>im Fall ausreichender Höhe des Zwischenraums sonst: Umwandlung in Warmdach</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung / Erhalt einer ausreichenden Hinterlüftung der Dachhaut • Anschluss an außenseitige Wanddämmung kaum wärmebrückenfrei herstellbar 	<p>12 cm</p>	<p>30 cm</p>

<p>Außenwand</p> 	<p>Kombination mit außen- oder raumseitiger Erneuerung von Putz oder Verkleidungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lage der luftdichten Ebene definieren (Innenputz, Außenputz der Bestandskonstruktion) und ertüchtigen ➤ Sicherstellen, dass keine Hinterströmung der Dämmung stattfinden kann ➤ Lösungen für wärmebrückenreduzierte Anschlüsse der Fenster sowie im Trauf- und Ortgangbereich bzw. bei Flachdächern im Attika-Bereich finden. Dabei auch mögliche Undichtigkeiten insbesondere bei zweischaligem Mauerwerk bzw. Hochloch-Steinen beachten. ➤ bei anstehender Fenstererneuerung diese mit Fassadendämmung kombinieren; dabei Fenster wenn möglich in der späteren Dämmebene einbauen ➤ ausreichende Überstände für Dach, Fensterbänke etc. vorsehen 	<p>außenseitig: 0,20 ... 0,24 W/(m²K)</p> <p>außenseitig: 0,30 ... 0,35 W/(m²K)</p>	<p>0,10 ... 0,15 W/(m²K)</p>
<p>Wärmedämmverbundsystem</p> 	<p>Verkleben von Dämmplatten (ggf. Verdübeln) auf der Außenseite der Wände</p> <p>insbesondere bei Instandsetzung der Fassade in Kombination mit Neuverputz</p> <p>Möglichkeit der optischen Aufwertung / Strukturierung der Fassade</p> <p>Fensterbänke und Fallrohre müssen erneuert werden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmebrücken im Bereich auskragender Betondecken sowie 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: durchgängige Luftspalte hinter den Dämmplatten verhindern (vollflächiges Verkleben, Punkt-Wulst-Verfahren), Platten im Verband kleben, dichten oberen und unteren Abschluss herstellen • Befestigungen für nachträglich anzubringende Einbauten (Markisen, Jalousien, Briefkästen etc.) berücksichtigen 	<p>12 cm</p>	<p>24 cm</p>
<p>hinterlüftete Fassade / Vorhangfassade</p> 	<p>Verlegen einer Tragkonstruktion; Einbau von Dämmplatten oder Aufsprühen / Einblasen von Zellulose, hinterlüftete Fassadenverkleidung</p> <p>Möglichkeit der optischen Aufwertung durch Wahl des Fassadenmaterials</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anmerkungen zu Wärmebrücken und Befestigungen analog zum Wärmedämmverbundsystem • Wärmebrückenwirkung der Tragkonstruktion minimieren (gegebenenfalls Wärmebrückenberechnung) • Hinterströmung der Dämmung vermeiden • bei Mineralfaserdämmung äußere Winddichtung herstellen 	<p>12 cm</p>	<p>24 cm</p>
<p>Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk</p> 	<p>Einblasen von Dämmstoff in den Luftraum zwischen den beiden Mauerwerksschalen; Dämmgranulate müssen hydrophob (wasserabweisend) sein: z. B. Perlite, Mineralwolle, Polystyrol, ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • mögliche Dämmstärke begrenzt, Wärmebrücken können nicht beseitigt werden; daher gegebenenfalls (später oder in Teilbereichen) zusätzlich Außen- oder Innendämmung vorsehen 	<p>6 cm</p> <p>(abhängig von Dicke des Zwischenraums)</p>	<p>bei alleiniger Umsetzung nicht erreichbar</p>

<p>Innendämmung</p> 	<p>im Fall erhaltenswerter Fassaden bei Modernisierung einzelner Räume / Wohnungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • raumseitig dampfbremsende und luftdichte Ebene durch geeignete Folie, Pappe, o. ä. erforderlich (unbedingt Hinterströmung der Dämmschicht verhindern), dichte Anschlüsse an Durchdringungen, Wände, Decken und Böden • 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 	<p>8 cm</p>	<p>bei alleiniger Umsetzung nicht erreichbar</p>
<p>Fenster</p> 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fenster so weit wie möglich in die Dämmebene der Außenwand einbauen ➤ bei Herstellung von Anschlüssen beachten: innenseitiger Anschluss sollte luftdicht und dampfdiffusionsdichter als außen sein, mittlere Ebene (Fuge zwischen Rahmen und Wand) wärmegeklämt, äußerer Anschluss schlagregendicht, aber dampfdiffusionsoffen; Materialien der innen- und außenseitigen Anschlüsse aufeinander abstimmen 	<p>1,1 ... 1,3 W/(m²K) (Gesamtfenster)</p>	<p>0,7 ... 0,95 W/(m²K) (Gesamtfenster)</p>
<p>Einbau neuer Fenster</p> 	<p>Ausbau der alten Fenster, Einbau neuer Fenster, Herstellung eines luftdichten und wärmebrückenminimierten Anschlusses an die Außenwand</p>	<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, Klappläden, Jalousien) zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung 	<p>✓</p>	<p>✓</p>
<p>Erneuerung erhaltenswerter historischer Fenster</p> 	<p>Austausch einer Einfach-Scheibe gegen eine 2-Scheiben-Wärmeschutz-Isolierverglasung bei Einfach-Fenstern oder bei Verbund- oder Kastenfenstern</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flügelrahmen müssen das höhere Gewicht der 2-Scheiben-Verglasung verkraften • gegebenenfalls Wiederherstellung historischer Ansichten (Teilungen) möglich 	<p>✓</p>	<p>normalerweise nicht realisierbar</p>

<h3>Kellerdecke</h3> 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Luftdichte Ebene definieren und ertüchtigen (z. B. Abdichten von Leitungsdurchführungen, Schächten, etc.) ➤ unvermeidbare Wärmebrücken im Bereich aller Anschlüsse an Innen- und Außenwände; vorteilhaft ist Entfernen nicht-tragender Innenwände 	<p>oberseitig: 0,40 ... 0,50 W/(m²K)</p> <p>unterseitig: 0,26 ... 0,35 W/(m²K)</p>	<p>0,18 ... 0,25 W/(m²K)</p>
<h4>oberseitige Dämmung</h4> 	<p>Entfernen des alten Fußbodenaufbaus, Verlegung von Dämmplatten auf der Rohdecke, Nass- oder Trockenestrich + Fußbodenbelag</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Innentüren müssen gegebenenfalls gekürzt werden; Einschränkung der Dämmstärke bei geringer Höhe der Türsturze oder der Decke im Erdgeschoss • Dampfbremse oberhalb der Dämmschicht auf das Klima der Kellerräume abstimmen 	<p>6 cm</p>	<p>12-20 cm <small>(abhängig von EG-Raumhöhe)</small></p>
<h4>unterseitige Dämmung</h4>  <h4>Kombination unten / oben</h4> 	<p>Verlegung von Dämmplatten oder Abhängen einer Decke und Einblasen von Dämmstoff</p>	<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); Alternative prüfen: überdachter außenliegender Kellerabgang bzw. -eingang 	<p>6-8 cm <small>(abhängig von Kellerraumhöhe)</small></p>	<p>12-25 cm <small>(abhängig von Kellerraumhöhe; gegebenenfalls Kombination mit oberseitiger Dämmung)</small></p>

5 Bestandsgebäude – typische Werte der Energieeffizienz vor und nach Modernisierung

5.1 Konkrete Beispielgebäude

Wie im Kapitel 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 Beispielgebäude 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 Einfamilienhaus⁸ 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-Beispielgebäudes
(entsprechend Gebäude-Übersichtsblatt, siehe Anhang D)

EFH_E	Heizsystem-Variante 1	1958 ... 1968	DE.N.SFH.05.Gen
Beispielgebäude		Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)	
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Land DE Deutschland <i>Germany</i> ▶ Typologie Region N nicht regional 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 110 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 zwischschalig unverputzt	

⁸ Im Rahmen des EPISCOPE-Projekts wurde ein Beispielgebäude gewählt, für das die ursprünglichen Gebäudepläne vorhanden sind. Die entsprechenden Unterlagen können von der IWU-Website heruntergeladen werden. Gegenüber früheren Publikationen ergeben sich damit Änderungen bei den Hüllflächen und der Wohnfläche.

Ist-Zustand

Es handelt sich um ein Einfamilienhaus mit einer Wohnfläche von 110 m², die sich auf ein Vollgeschoss und ein ausgebautes Dachgeschoss verteilen. Das Gebäude besitzt einen unbeheizten Keller. 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-Beispielgebäudes (Ist-Zustand)

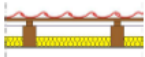



Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit 5 cm Dämmung Holz-Sparren, 5 cm Dämmung im Zwischenraum, verputzt	0,8
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	2,8
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,6

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

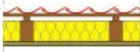
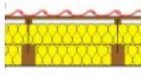






Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,38 kWh Gas
Warmwasser system 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,66 kWh Primärenergie

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 (auch in den ab 2014 und 2016 geltenden Fassungen unverändert). 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.

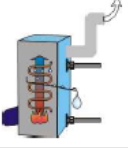
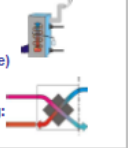
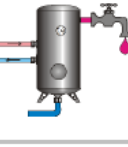
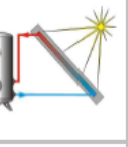
Bild 9: Wärmetechnische Modernisierung des EFH-Beispielgebäudes

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm 	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm 	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz) 	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz) 	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster) 	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) 	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf 	0,25

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 Luftdichtigkeit hergestellt wird (insbesondere im Dachbereich), überprüft durch einen Drucktest.

Bild 10: Modernisierung der Wärmeversorgung des EFH-Beispielgebäudes

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 Verteilungen 	1,12 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle) 	0,69 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung 	2,46 kWh Gas	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung 	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger <small>inkl. Strom für Hilfsenergie</small>	1,47 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger <small>inkl. Strom für Hilfsenergie</small>	1,08 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 (Brennwert)⁹. 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.

Erzielbare Energieeinsparung

Bild 11 zeigt die Auswirkungen der Modernisierungspakete. Die Energiekennwerte beziehen sich dabei jeweils auf die beheizte Wohnfläche, die durchschnittlich etwa 20 % kleiner ist als die „Gebäudenutzfläche“ A_N nach EnEV. Durch die Wärmeschutzmaßnahmen kann der Netto-Heizwärmebedarf¹⁰ von 180 auf 129 (MP1) bzw. 57 (MP2) kWh/(m²a) gesenkt werden. Dies in Kombination mit der Modernisierung der Anlagentechnik erlaubt eine Senkung des Erdgas-Verbrauchs von 309 auf 204 (MP1) bzw. 102 (MP2) kWh/(m²a). Der Primärenergiebedarf kann um 34% (MP1) bzw. 67% (MP2) gesenkt werden. Die jährlichen Verbrauchskosten reduzieren sich von ca. 23 auf 15 bzw. 9 €/m²a). Die Zahlenwerte finden sich auch in den Tabellen im Anhang C wieder.

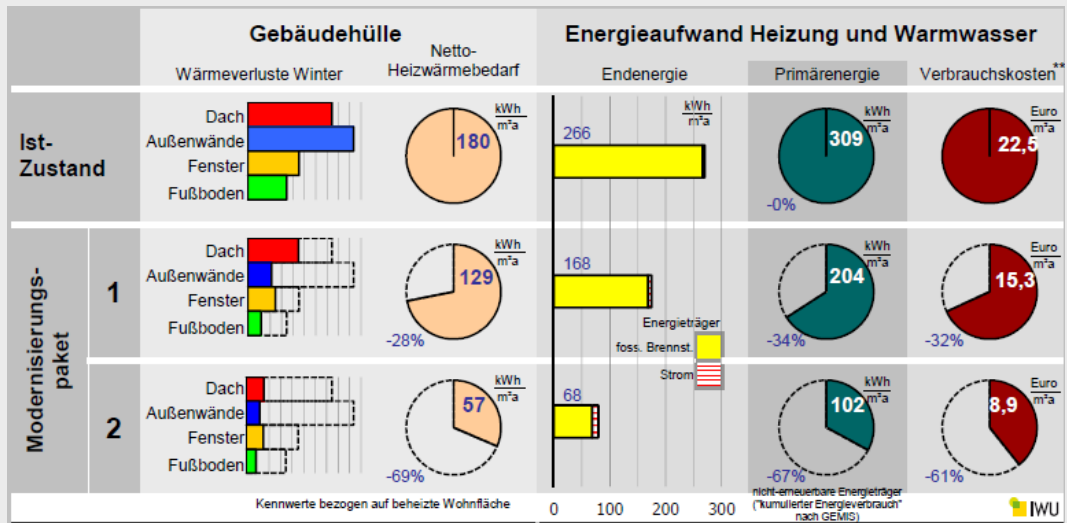
Die im Vergleich mit anderen Gebäuden hohen Kennwerte resultieren vor allem aus der im Verhältnis zur nutzbaren Wohnfläche sehr großen Hüllfläche (Verhältnis Hüllfläche zur beheizten Wohnfläche = 4,2, siehe Anhang C.1). Absolut betrachtet wird der Endenergiebedarf von ca. 30.000 kWh auf ca. 7.500 kWh reduziert.

Natürlich hängen die Energiekennwerte auch vom lokalen Klima ab. Verwendet man statt des „Referenzklimas Deutschland“ beispielsweise das Klima von Mannheim, dann liegen die Endenergiekennwerte (Heizung und Warmwasser) bei jährlich 245 (Ist-Zustand) 146 (MP1) und 55 (MP2) kWh pro m² Wohnfläche, sind also zwischen 8 und 20% niedriger.

⁹ Durch den hier verwendeten Bezug auf den oberen Heizwert (bzw. Brennwert) entsprechen die kWh-Werte den Angaben auf Erdgas-Rechnungen. Für den Vergleich mit Berechnungen nach DIN V 4701-10 muss eine Umrechnung auf den unteren Heizwert vorgenommen werden.

¹⁰ Jahresheizwärmebedarf des Gebäudes abzüglich der durch die Lüftungsanlage zurückgewonnenen Wärme (entspricht der Wärmemenge, die von statischen Heizflächen abgegeben werden muss).

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



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

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

MFH_E	Heizsystem-Variante 1	1958 ... 1968	DE.N.MFH.05.Gen
Beispielgebäude 		Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)	
		► Land	DE Deutschland Germany
		► Typologie Region	N nicht regional spezifiziert National
		► Größenklasse	MFH Mehrfamilienhaus ("MFH") Multi-Family House
		► Baualterklasse	5 [E] 1958 ... 1968
		► Zusatz-Kategorie	Gen Grund-Typ Generic
beheizte Wohnfläche 2845 m² Anzahl Vollgeschosse 4 Anzahl Wohnungen 32		Charakterisierung des Gebäudetyps 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	

IWU

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-Beispielgebäudes (Ist-Zustand)

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m²K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,6
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,6

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

Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,68 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 8 cm 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 Effizienzniveau 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-Beispielgebäudes

Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25

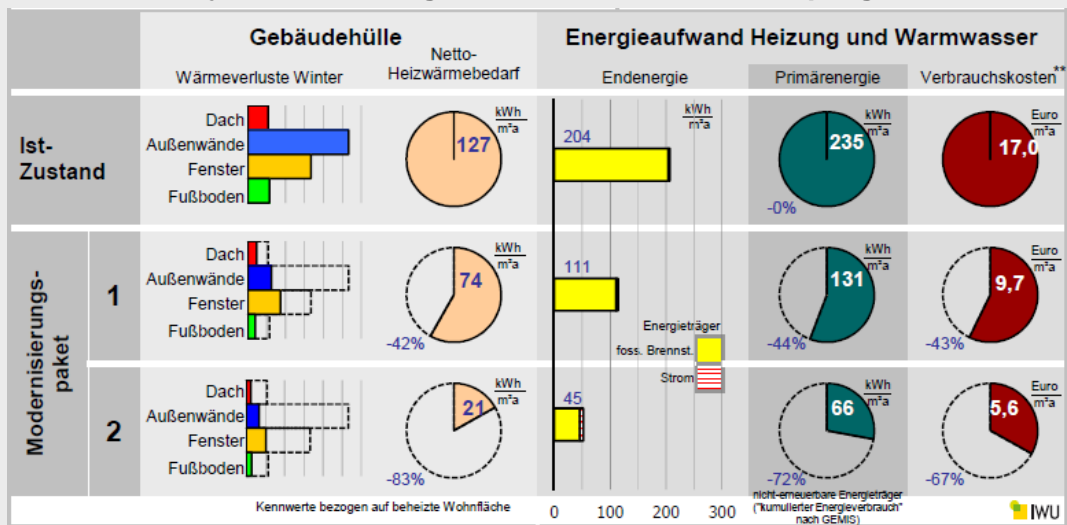
Bild 16: Modernisierung der Wärmeversorgung des MFH-Beispielgebäudes

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,55 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
		Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas

Erzielbare Energieeinsparung

Die erzielbaren Einsparungen gibt Bild 17 wieder. Durch die Wärmeschutzmaßnahmen kann der Netto-Heizwärmebedarf von 127 auf 74 (MP1) bzw. 21 (MP2) kWh pro m² Wohnfläche reduziert werden. In Kombination mit der wärmetechnischen Modernisierung reduziert sich der Endenergiebedarf (Erdgas) von 204 auf 111 (MP1) bzw. 45 (MP2) kWh/(m²a). Der Primärenergiebedarf kann um 44% (MP1) bzw. 72% (MP2) gesenkt werden. Die jährlichen Verbrauchskosten reduzieren sich von ca. 17 auf 9,7 bzw. 5,6 €/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-Beispielgebäude



5.4 Energiekennwerte aller exemplarischen Bestandsgebäude (bis Baualtersklasse H)

Die folgenden Abbildungen geben die entsprechend dem TABULA-Verfahren bestimmten Energiekennwerte der Beispielhäuser 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.

Alle hier dargestellten Berechnungen beziehen sich auf das "Referenz-Klima Deutschland" (DIN V 18599-10:2007 bzw. DIN V 4108-6:2003). Zum Vergleich ist für die Endenergie auch dargestellt, welche Bedarfswerte sich für einen wärmeren Standort ergeben (hier Klimadaten "Referenzort Mannheim", DIN V 18599-10:2011 / Region 12).

Bild 18: Kennwerte des Heizwärmebedarfs vor und nach Modernisierung

Berechnung nach TABULA-Verfahren mit Anpassung, siehe Anhang B;
Energiebezugsfläche = beheizte Wohnfläche; Netto-Heizwärmebedarf (mit Berücksichtigung der Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage bei MP2)

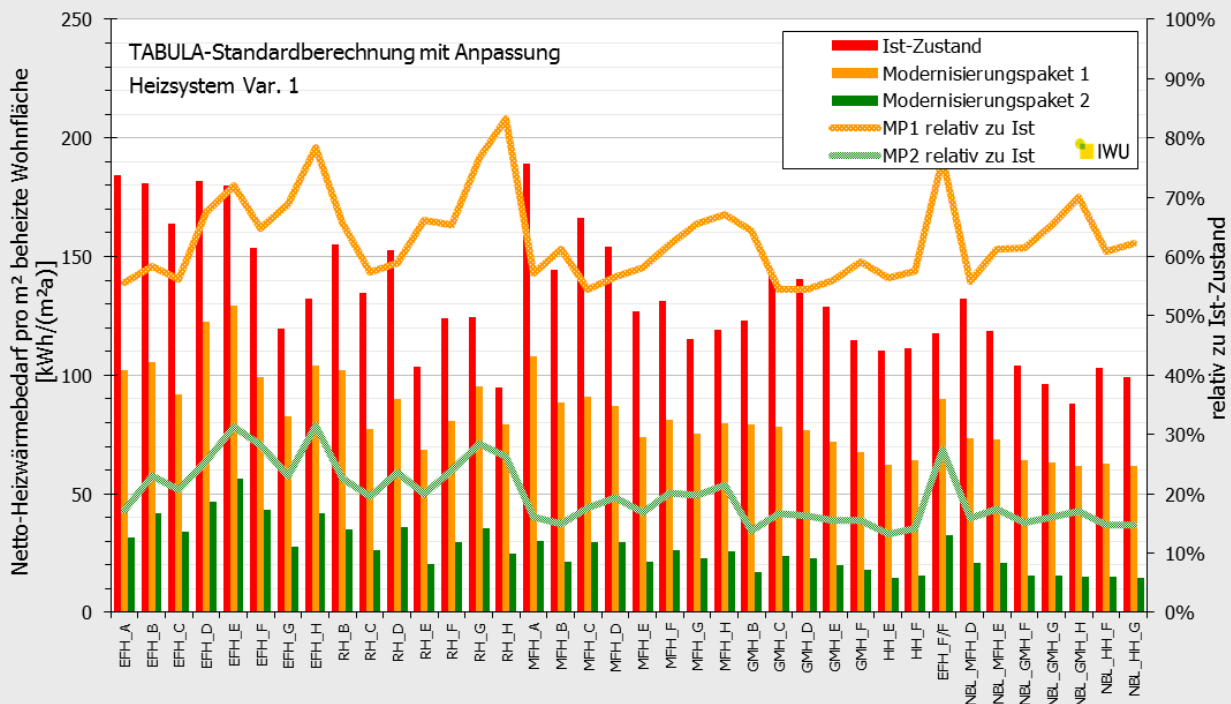
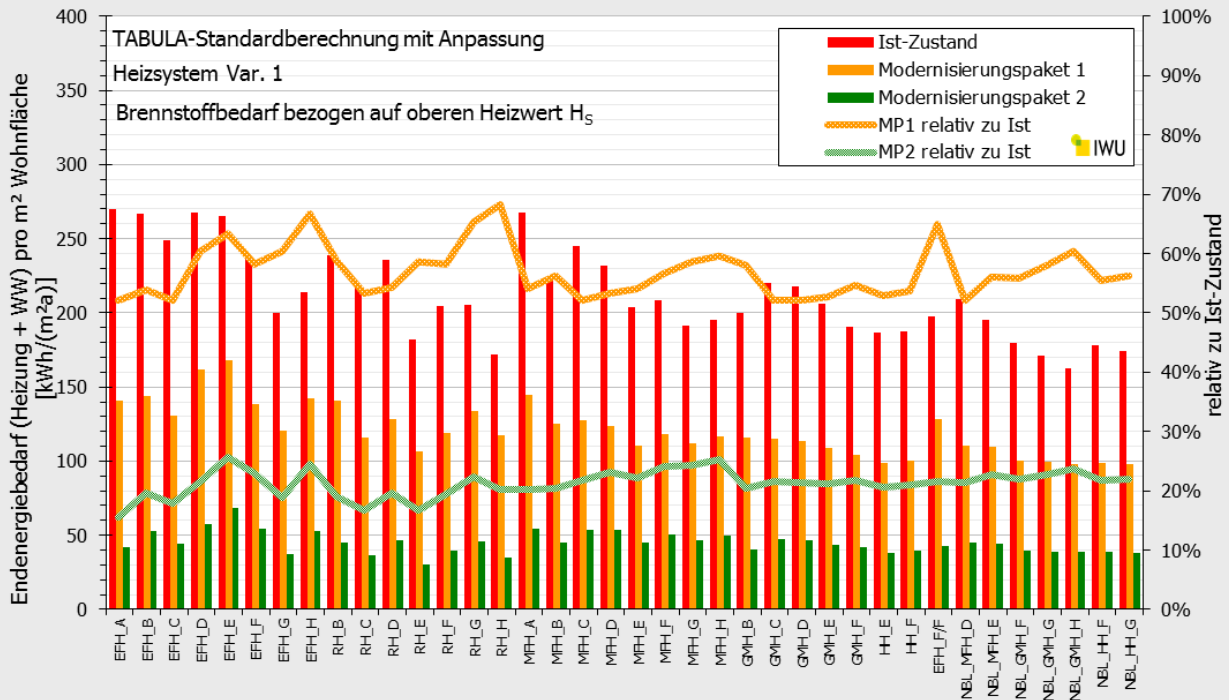


Bild 19: Kennwerte des Endenergiebedarfs vor und nach Modernisierung
 Beispiel Gas-Zentralheizung mittlerer Effizienz (Berechnung nach TABULA-Verfahren mit Anpassung, siehe Anhang B; Energiebezugsfläche = beheizte Wohnfläche, Brennstoffbedarf bezogen auf oberen Heizwert)

(a) Referenzklima Deutschland (= Grundlage aller Berechnungen)



(b) Klimadaten Mannheim (zum Vergleich)

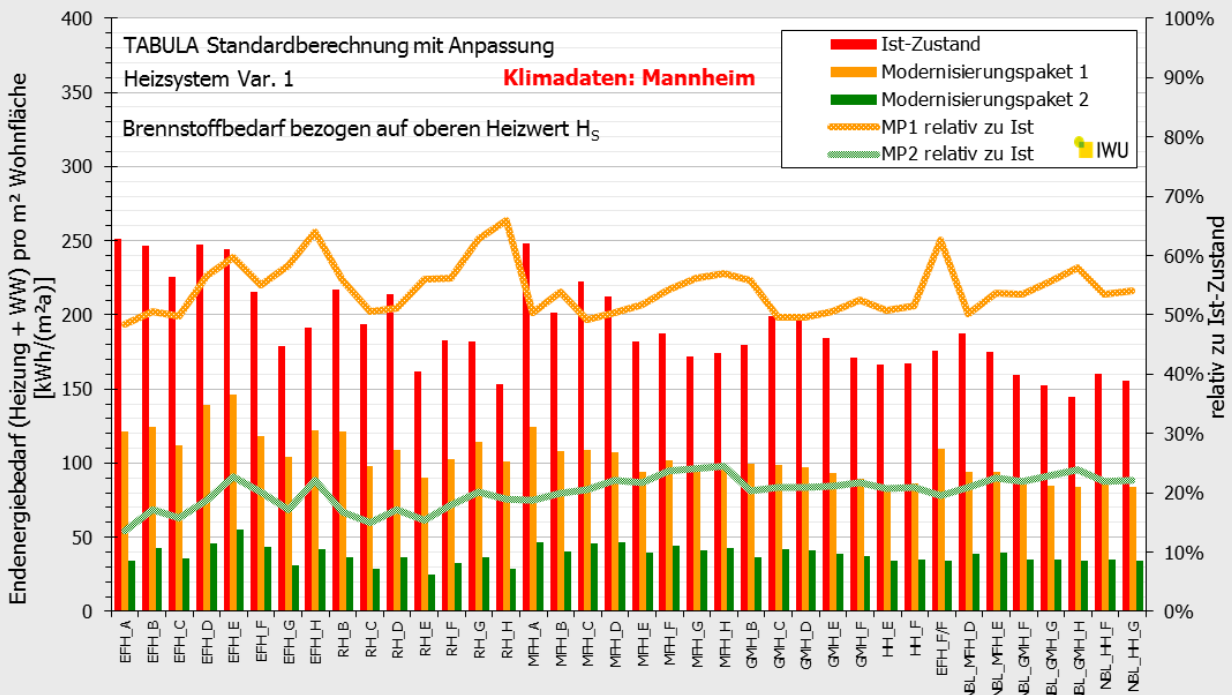


Bild 20: Kennwerte des Primärenergiebedarfs vor und nach Modernisierung
 Beispiel Gas-Zentralheizung mittlerer Effizienz (Berechnung nach TABULA-Verfahren mit Anpassung, siehe Anhang B; Energiebezugsfläche = beheizte Wohnfläche)

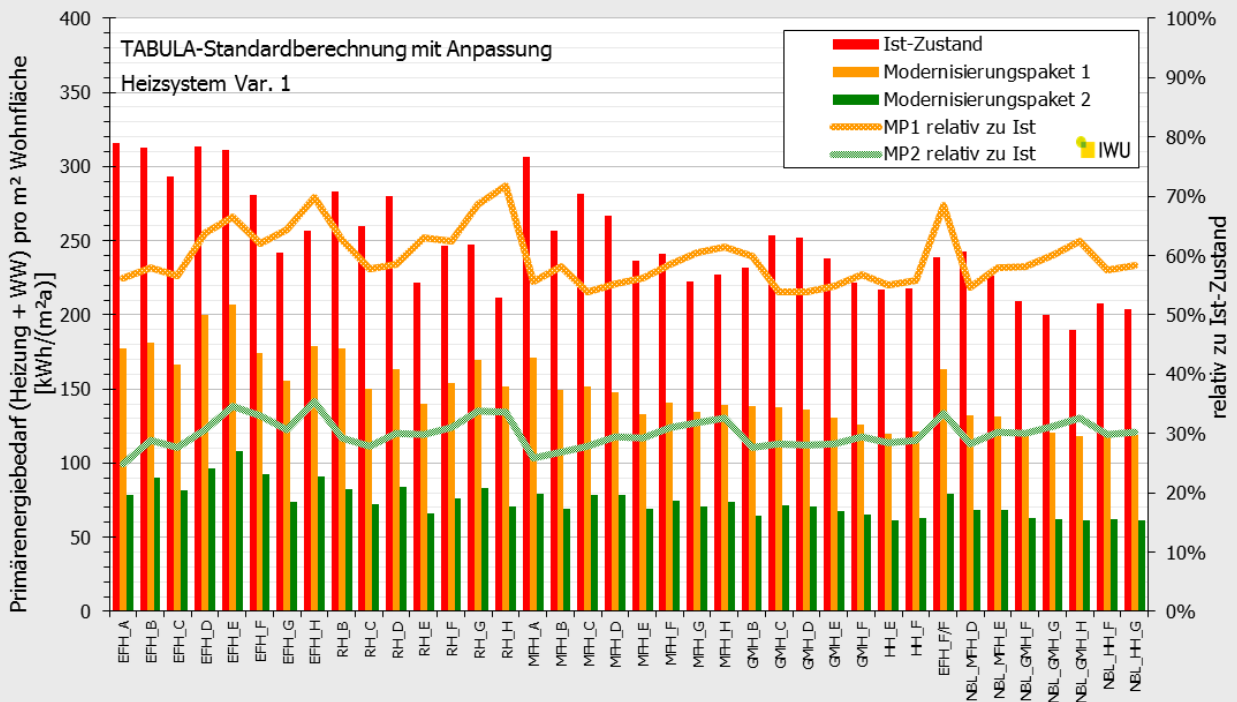
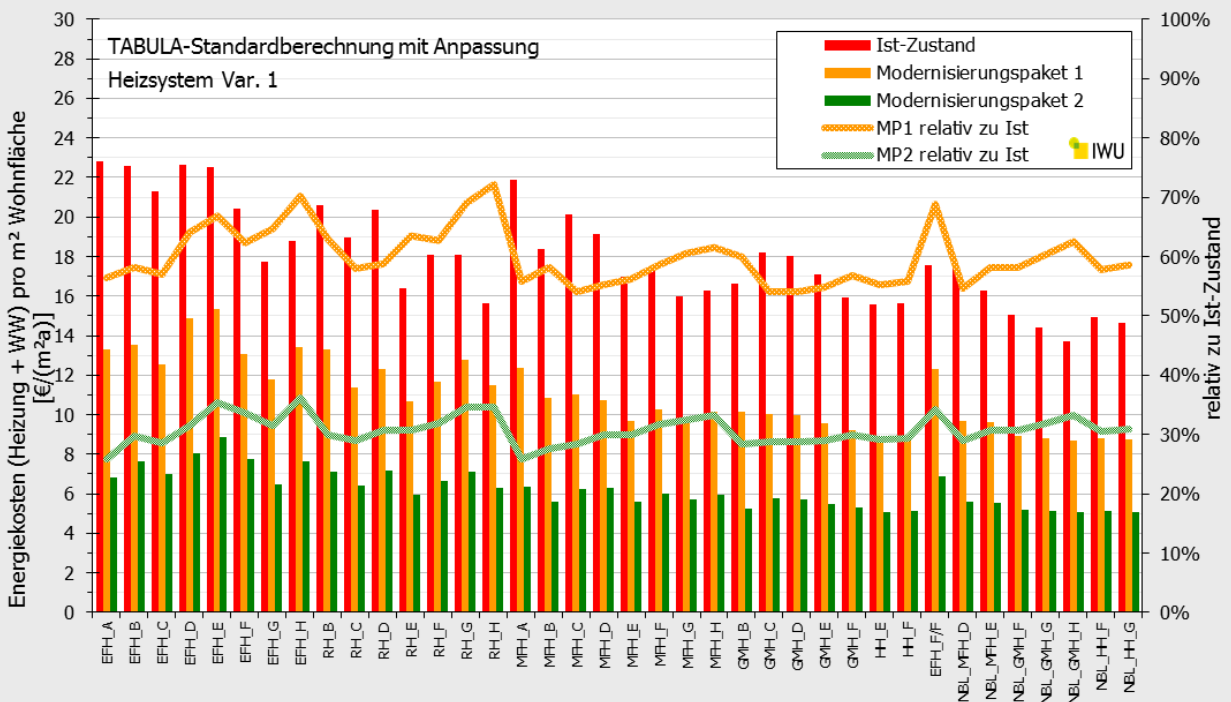


Bild 21: Kostenkennwerte vor und nach Modernisierung
 Beispiel Gas-Zentralheizung mittlerer Effizienz (Berechnung nach TABULA-Verfahren mit Anpassung, siehe Anhang B; Energiebezugsfläche = beheizte Wohnfläche)



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.¹¹ Die Kennwerte wurden auf der Grundlage der beiden Beispielgebäude aus Abschnitt 5.2 und 5.3 ermittelt. Die entsprechenden Gebäude-Übersichtsblätter mit detaillierteren Beschreibungen finden sich in Anhang D.

Tab. 11: Beispiele für die Sanierung typischer Anlagensysteme

Variante Anlagen- technik	Ist-Zustand		Modernisierungspaket MP 1		Modernisierungspaket MP 2	
	Heizung	Warmwasser	Heizung	Warmwasser	Heizung	Warmwasser
EFH						
1	Gas-Zentralheizung, Nieder-temperaturkessel	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, Nieder-temperaturkessel	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, Nieder-temperaturkessel	kombiniert, mit Zirkulation	Gas-Brennwertkessel + Minimierung der Wärmeverluste der Verteilung	Minimierung Verteilverluste	MP 1 + zusätzliche Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	MP 1 + Solaranlage
2	Öl-Zentralheizung, Nieder-temperaturkessel	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	-

¹¹ 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: Energiekennwerte¹¹ verschiedener exemplarischer Heizsysteme für die Beispielgebäude 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	180	270	309	67	23
		MP1	"konventionell"	Einbau Gas-Brennwertkessel + Minimierung Verteilverluste	129	174	204	45	15
		MP2	"zukunftsweisend"	wie MP1, zusätzlich Lüftungsanlage und therm. Solaranlage	57	80	102	24	9
	Var. 2	Ist	Bestand	Öl-Zentralheizung, älterer Niedertemperaturkessel + elektr. Warmwasserbereitung	183	267	320	87	24
		MP1	"konventionell"	Einbau Öl-Brennwertkessel + zentrale Warmwasserbereitung mit therm. Solaranlage	131	170	203	55	15
		MP2	"zukunftsweisend"	Einbau Pelletkessel + zentrale Warmwasserber. mit therm. Solaranl. + Lüftungsanlage	56	97	30	9	8
	Var. 3	Ist	Bestand	elektr. Nachtspeicherheizung + elektr. Warmwasserbereitung	187	195	428	123	
		MP1	"konventionell"	Einbau Zentralheizung mit Außenluftwärmepumpe	127	81	177	51	20
		MP2	"zukunftsweisend"	Einbau zentr. Heizung und Warmwasserber. mit Erdschichtwärmepumpe + Lüftungsanlage	55	38	83	24	9
MFH	Var. 1	Ist	Bestand	Gas-Zentralheizung, älterer Niedertemperaturkessel	127	206	235	51	17
		MP1	"konventionell"	Einbau Gas-Brennwertkessel + Minimierung Verteilverluste	74	114	131	28	10
		MP2	"zukunftsweisend"	wie MP1, zusätzlich Lüftungsanlage und therm. Solaranlage	21	52	66	15	6
	Var. 2	Ist	Bestand	Öl-Zentralheizung, älterer Niedertemperaturkessel + elektr. Warmwasserbereitung	132	194	241	66	19
		MP1	"konventionell"	Einbau Öl-Brennwertkessel + zentrale Warmwasserbereitung mit therm. Solaranlage	74	109	128	35	9
		MP2	"zukunftsweisend"	Einbau Pelletkessel + zentr. Warmwasserber. mit therm. Solaranl. + Lüftungsanlage	21	59	18	5	5
	Var. 3	Ist	Bestand	elektr. Nachtspeicherheizung + elektr. Warmwasserbereitung	128	141	311	89	30
		MP1	"konventionell"	Einbau Gas-Etagenheizungen (Brennwert-Thermen) inkl. Warmwasserbereitung	74	117	139	31	11
		MP2	"zukunftsweisend"	Einbau Holz-Pelletkessel + zentrale Warmwasserbereitung	47	98	12	4	7
Var. 4	Ist	Bestand	Nah- oder Fernwärme, ohne KWK	138	180	236	2	18	
	MP1	"konventionell"	Nah- oder Fernwärme, hoher KWK-Anteil	74	110	97	2	12	
	MP2	"zukunftsweisend"	Nah- oder Fernwärme mit Biomasse	48	84	15	2	9	
Var. 5	Ist	Bestand	Gas-Etagenheizung mit älteren Gas-Thermen	131	200	231	50	17	
	MP1	"konventionell"	Einbau von Gas-Brennwert-Thermen	74	117	139	31	11	
	MP2	"zukunftsweisend"	wie MP1, zusätzlich Lüftungsanlage	21	64	83	19	7	

■ fossile Brennstoffe (Werte bezogen auf oberen Heizwert) 0,08 €/kWh
■ Biomasse 0,06 €/kWh
■ Fernwärme 0,10 €/kWh
■ Strom Normal-Tarif / Sonder-Tarif 0,30 / 0,20 €/kWh

11.01.2024 11:14

6 Neubauten – gesetzliche Anforderungen, KfW-Effizienzhäuser und Niedrigstenergiehäuser

Die Bestandsgebäude der deutschen Wohngebäudetypologie wurden um Beispiele für Neubauten nach geltender EnEV erweitert. Auf dieser Grundlage soll im Folgenden exemplarisch dargelegt werden, wie konkrete Umsetzungen entlang der Grenzwerte der EnEV für unterschiedliche Wärmeversorgungstypen aussehen können. Weiterhin soll an Beispielen aufgezeigt werden, mit welchen technischen Möglichkeiten die Effizienz demgegenüber noch gesteigert und damit ein „Niedrigstenergiehaus-Standard“ erreicht werden kann.

6.1 Definition bzw. Interpretation des “Niedrigstenergiehaus”-Standards in dieser Broschüre

Gemäß EU-Richtlinie „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ [EPBD 2010] müssen nach dem 31. Dezember 2020 errichtete Wohn-Neubauten als Niedrigstenergiegebäude ausgeführt werden. Dabei versteht die EU-Richtlinie ein „Niedrigstenergiegebäude“ als ein Haus, „das eine sehr hohe (...) Gesamtenergieeffizienz aufweist. Der fast bei Null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen – einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Standort oder in der Nähe erzeugt wird – gedeckt werden.“ [EPBD 2010]




In Deutschland ist die Einführung von Niedrigstenergiehäusern (engl. Nearly Zero-Energy Buildings, Abk. “NZEB”) durch das "Energieeinsparungsgesetz" von 2013 [EnEG 2013] bereits thematisiert worden. Das EnEG sieht eine weitere Änderung der Energieeinsparverordnung bis zum Jahr 2019 (die ab Januar 2021 in Kraft treten soll) vor. Eine offizielle Definition des NZEB-Standards ist jedoch im EnEG nicht enthalten und wurde auch noch nicht von der Bundesregierung veröffentlicht [Schettler-Köhler, Kunkel 2013].

Auch wenn es noch keine gesetzlich geregelte Definition gibt, scheint den Autoren der vorliegenden Studie das "KfW-Effizienzhäuser 40" ein geeigneter Standard zu sein, um das von der EU geforderte Niedrigstenergiehaus für Wohngebäude in Deutschland zu repräsentieren, da Gebäude mit dieser bzw. ähnlicher Qualität sind bereits seit mehr als 10 Jahren Gegenstand der Förderung durch die KfW. Auch in Szenario-Analysen, die im Auftrag der Bundesregierung für den deutschen Gebäudesektor durchgeführt wurden, wurde das „Effizienzhäuser 40“ bereits als Synonym für den künftigen deutschen Niedrigstenergiehaus-Standard verwendet [IWU 2013]. Während bei den Anforderungen des KfW-Effizienzhäuser 40 der Wärmeschutz mit Biomasse versorgter Gebäude schlechter sein darf als der mit Erdgas versorgter, wird in den nachfolgenden Analysen stets ein Wärmeschutz angesetzt, der dem Niveau von Passivhäusern entspricht – unabhängig von der gewählten Anlagentechnik. Gleichzeitig wird eine möglichst weitgehende Deckung des Energiebedarfs durch Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien angestrebt.

6.2 Beispielhafte Neubauten

Bei den Beispielgebäuden handelt es sich um ein Einfamilienhaus, ein Reihenhaus und ein Mehrfamilienhaus. Zwei der drei Gebäude wurden real als Passivhäuser gebaut mit U-Werten, die denen der unten definierten besten Variante in etwa entsprechend. Tab. 12 zeigt die Grunddaten der Gebäude. Die Hüllflächendaten finden sich in Anhang C.

Tab. 12: Beispielgebäude für die Baualtersklasse 2009 bis 2015 (gesetzliche Anforderungen der EnEV 2009 / 2014)

Größenklasse		EFH	RH	MFH
		Einfamilienhaus	Reihenhaus	Mehrfamilienhaus
		 DE.N.SFH.11.Gen ReEx.001	 DE.N.TH.11.Gen ReEx.001	 DE.N.MFH.11.Gen ReEx.001
Anzahl Wohnungen		1	1	17
Anzahl Vollgeschosse (beheizt)		2	2	5
Anzahl direkt angrenzender Nachbargebäude.		0	1	0
beheizte Wohnfläche	m ²	160	168	1219
“Gebäudenutzfläche” nach EnEV *	m ²	265	239	1458
TABULA Energiebezugsfläche **	m ²	176	184	1219

*) 0,32 mal beheiztes Gebäudevolumen, korrigiert für den Fall sehr großer oder sehr kleiner Raumhöhen

**) Nettogrundfläche aller innerhalb der thermischen Hülle befindlichen Geschosse, (Bruttogrundfläche abzüglich Konstruktionsfläche, gemessen in 1,5m Raumhöhe). Zu beachten: Alle nach dem TABULA-Verfahren ermittelten Energiekennwerte werden in der vorliegenden Broschüre auf die beheizte Wohnfläche statt auf die TABULA-Energiebezugsfläche bezogen.

Für diese beispielhaften Gebäude werden die folgenden **drei Energieeffizienz-Niveaus** durchgespielt:

(1) Mindestanforderung EnEV

Kombination von Gebäude und Anlagentechnik, die genau den Mindestanforderungen nach EnEV 2009 bzw. EnEV 2014¹² für Baualtersklasse K (2010 ... 2015) und EnEV 2016 für Baualtersklasse L (2016 ...) entsprechen.

(2) KfW-Effizienzhaus-Standards

Kombination von Gebäude und Anlagentechnik, die das Niveau des “KfW-Effizienzhaus 70” für Baualtersklasse K (2010 ... 2015) und „KfW-Effizienzhaus 55“ für Baualtersklasse L (2016 ...) einhalten.

(3) “Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)”

Hierfür wurden U-Werte angesetzt, die denen von typischen Passivhäusern entsprechen sowie Wärmeversorgungssysteme mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbaren Energien. Die Anforderungen des “KfW-Effizienzhaus 40” können damit in der Regel eingehalten werden.

¹² Die EnEV 2014 hat gegenüber der EnEV 2009 nominal keine Änderung des Anforderungsniveaus gebracht. Allerdings wurden die Randbedingungen für die Berechnung modifiziert, was in Folge des Referenzgebäude-Ansatzes in den meisten Fällen jedoch nur geringe Auswirkungen auf die notwendige Ausführung von Gebäude und Anlagentechnik hat. Der EnEV-Nachweis wurde hier mit der ab 2014 geltenden Fassung durchgeführt.

Jedes der drei Beispielgebäude wurde jeweils mit drei unterschiedlichen Typen der Wärmeversorgung durchgespielt:

- (1) „**Erdgas**“: Systeme, in denen mit Erdgas-befeuerte Brennwertkessel als Hauptwärmeerzeuger eingesetzt werden;
- (2) „**Biomasse**“: Systeme, die hauptsächlich erneuerbare Brennstoffe, insbes. Holz oder Biometan verwenden;
- (3) „**Strom**“: auf elektrischen Wärmepumpen basierende Versorgungssysteme.

Die sich daraus ergebenden 9 Varianten werden wie folgt nummeriert:

Tab. 13: Definition der Gebäude-Varianten

Effizienz-Niveau	Baualterklasse		Energieträger		
	K 2010 ... 2015	L 2016 ...	„Erdgas“	„Bio- masse“	„Strom“
(1) gesetzliche Mindestanforderung	EnEV 2009 / 2014	EnEV 2016	Var. 01	Var. 11	Var. 21
(2) verbesserter Standard	KfW-Effizienzhaus 70	KfW-Effizienzhaus 55	Var. 02	Var. 12	Var. 22
(3) zukunftsweisender Standard	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)	Var. 03	Var. 13	Var. 23

6.3 Berechnungsmethodik

Wie in Anhang B.1 beschrieben, findet die energetische Bewertung der Gebäudekonzepte parallel auf zwei Wegen statt:

(a) nationales Bilanzierungsverfahren EnEV:

- > Energieeinsparverordnung 2014¹³ für die Baualterklasse „K“ (2010 ... 2015)
- > Energieeinsparverordnung 2016 für die Baualterklasse „L“ (2016 ...)

Dieses Verfahren wurde dazu verwendet, die Qualitäten von Gebäude und Anlagentechnik zu bestimmen, die notwendig sind, damit die gesetzlichen Mindeststandards bzw. Anforderungen der Förder-Standards eingehalten sind.

Dabei kommt das kombinierte Verfahren nach DIN V 4108-6 / DIN V 4701-10 mit denen durch die jeweils geltende EnEV geregelten Primärenergiefaktoren zum Einsatz. Die Berechnungsergebnisse für die beiden Beispielgebäude sind in Tab. 15 und Tab. 18 dokumentiert.¹⁴

(b) TABULA-Referenzverfahren:

Dieses Verfahren wurde insbesondere für den Vergleich der energetischen Bilanzierungen zwischen verschiedenen Ländern entwickelt [TABULA FR 2012]. Ebenso wie im vorangegangenen Abschnitt dient es auch der Erstellung der Gebäudeübersichtsblätter.

¹³ siehe auch Fußnote 12.

¹⁴ Die kompletten Datensätze und detaillierten Berechnungsergebnisse für die Beispielgebäude finden sich in der Excel-Mappe „EnEV-XL“, die auf der IWU-Homepage zum Download bereitsteht.

Bei dem Vergleich und der Bewertung der Ergebnisse aus diesen Bilanzierungsverfahren sollten folgende Unterschiede beachtet werden:

- Die Energiekennwerte des TABULA-Verfahrens werden in diesem Bericht generell auf die **beheizte Wohnfläche** der Gebäude bezogen (beim Vergleich zwischen verschiedenen Ländern wird die Nettogrundfläche verwendet), um die in der deutschen Wohnungswirtschaft übliche und bekannte Größe zu verwenden. Der Zusammenhang der beheizten Wohnfläche zur „Gebäudenutzfläche“ nach EnEV für die Beispielgebäude ist in Anhang B.1 dargestellt.
- Im Gegensatz zum EnEV-Verfahren nach DIN V 4701-10 beziehen sich die TABULA-Kennwerte auf den **oberen Heizwert (Brennwert)** von Brennstoffen, also der Größe die auch der Abrechnung von Lieferungen in der Versorgungswirtschaft (insbes. Gasrechnung) zu Grunde liegt.

Der im vorherigen Kapitel beim TABULA-Verfahren für die Altbauten verwendete Faktor zur Kalibrierung der Standardberechnung auf das typische Verbrauchsniveau wird für die Neubauten nicht angesetzt, bzw. es wird vereinfachend mit dem Faktor 1,0 gerechnet. Zum einen ist die Datenbasis für die Kalibrierung noch schlechter als beim Altbau, zum anderen ist nach Einschätzung der Autoren mit einer geringeren systematischen Abweichung zu rechnen. Nichts desto trotz sollte wie beim Altbau auch beim Neubau auf ein systematisches Verbrauchsmonitoring hingearbeitet werden, um in Zukunft Erwartungswerte des Verbrauchs für die unterschiedlichen energetischen Standards und Versorgungssystem angeben zu können.

Bewertung der Eigenstromerzeugung

Die primärenergetische Bewertung der Stromerzeugung durch PV- und KWK-Anlagen ist im TABULA-Bilanzierungsverfahren auf verschiedene Weisen möglich: Es kann sowohl eine Gutschrift für den gesamten erzeugten Strom angesetzt als auch eine Differenzierung nach selbst genutzter Stromproduktion und Überschusseinspeisung vorgenommen werden. Hierfür sind grundsätzlich verschiedene Schrittweiten der Verrechnung ansetzbar (z.B. Jahr, Monat, Tag, Stunde, Viertelstunde, Minute, Sekunde) [Schaede / Großklos 2013] [Frank 2014]. Da Parameter für kleinere Schrittweiten zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Broschüre noch nicht vorlagen, wurde für die vorliegenden Beispielgebäude die monatsweise Verrechnung verwendet – also die gleiche Methode die auch die EnEV vorsieht.

Die Bewertung von KWK-Anlagen basiert auf Primärenergiefaktoren, die wie in der EnEV auf den erzeugten Strom angewendet werden. Die Faktoren basieren jedoch auf einem anderen Verfahren, das den Effizienzgewinn durch KWK sowohl dem Wärme- als auch dem Stromsektor zuordnet („Gesamteffizienz-Methode“ [Diefenbach 2002] [Hörner 2014], während die Methodik der EnEV dies allein der Wärmeseite gutschreibt. So wurde bei den Berechnungen in dieser Broschüre ein Primärenergiefaktor von 1,9 für den erzeugten Strom angesetzt, während DIN V 18599 einen Wert von 2,8 vorgibt.

Die für die vorliegenden Berechnungen verwendeten Primärenergiefaktoren aller Energieträger finden sich in Anhang C.2.

6.4 Neubau bis Dezember 2015 (EnEV 2009/2014)

Im Folgenden wird beispielhaft für das Mehrfamilienhaus die Definition der unterschiedlichen Varianten, die sich daraus ergebenden Energiekennwerte und das Gebäude-Übersichtsblätter dargestellt. Danach wird ein kurzer Überblick über die beiden anderen Beispielgebäude gegeben, um dann am Ende noch einmal die Energiebilanzgrößen aller Varianten aller Beispielgebäude vergleichend gegenüberzustellen.

Beispiel: Mehrfamilienhaus (MFH_K)

Tab. 14 gibt einen Überblick über die verschiedenen Varianten des beispielhaften Mehrfamilienhaus-Neubaus. Ausgangspunkt ist eine Unterteilung in drei verschiedene Typen der Wärmeversorgung entsprechend dem Hauptenergieträger:

- **“Erdgas“ (Varianten 01, 02, 03):**

Variante 01 entspricht grob den Festlegungen für das Referenzgebäudes der EnEV: Die U-Werte und die Eigenschaften des Heizsystems (Brennwertkessel, thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung, Abluftanlage) sind direkt aus der EnEV übernommen. Allerdings wird als Energieträger Erdgas statt Heizöl verwendet.

Variante 02 entspricht bezüglich Anlagentechnik der Variante 01, jedoch wurden die U-Werte so angesetzt, dass die Anforderungen an das KfW-Effizienzhaus 70 eingehalten wird (Wärmetransferkoeffizient Transmission 45 % niedriger als Referenzgebäude bzw. Variante 01).

Für **Variante 03** wurden U-Werte angesetzt, die typisch für Passivhäuser sind.¹⁵ Als Erdgas-basiertes Versorgungssystem wird eine Kombination aus KWK-Anlage und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung angesetzt.

- **“Biomasse“ (Varianten 11, 12, 13):**

Aufgrund des sehr viel niedrigeren Primärenergie-Faktors von Biomasse sind die U-Werte von **Variante 11** höher als im Fall von Erdgas. Die von der EnEV vorgegebenen maximal zulässigen U-Werte (zweite Anforderung) werden hier erreicht.

Damit **Variante 12** die Bedingungen des KfW-Effizienzhauses 70 einhalten kann, müssen – bei gleicher Anlagentechnik – die U-Werte von Variante 12 etwa 30 % niedriger sein als von Variante 11.

Für **Variante 13** wurden U-Werte angesetzt, die typisch für Passivhäuser sind. Die Anlagentechnik besteht – wie beim realen Gebäude [Schaeede / Großklos 2013] – aus einem Bio-Methan BHKW, einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und einer Photovoltaik-Anlage.


- **“Strom“ (Varianten 21, 22, 23)**

Die Wärmeversorgung wird in allen Varianten durch eine elektrische Wärmepumpe übernommen, im Fall der **Variante 21** einer Außenluft-Wärmepumpe, im Fall von **Variante 22** und **23** aus einer Erdreich-Wärmepumpe. Variante 23 ist darüber hinaus mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und einer PV-Anlage ausgestattet

¹⁵ Beim real gebauten Gebäude liegen die U-Werte im Fall der Außenwand noch etwas niedriger. Dieses Mehrfamilienhaus hält den Passivhaus-Standard entsprechend den Definitionen im Passivhaus-Projektierungspaket ein.

Um die erste Wärmeversorgungsvariante umzusetzen muss der Wärmeschutz etwas besser sein als der des Referenzgebäudes (Variante 01). Die U-Werte der anderen beiden Varianten entsprechen denen des Wärmeversorgungstyps "Biomasse" (Varianten 12 und 13).

Tab. 14: Beispiel-Mehrfamilienhaus / Baualtersklasse K (2010 ... 2015) – Definition der Varianten

 DE. N. MFH. 11. Gen ReEx.001		„Erdgas“			„Biomasse“			„Strom“		
		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variante Nr.		gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard
Variantentyp		EnEV 2009/2014	KfW-Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW-Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW-Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)
Energieeffizienz-Niveau										
U-Werte										
Dach	W/(m²K)	0,20	0,10	0,08	0,25	0,15	0,08	0,20	0,15	0,08
Wand	W/(m²K)	0,28	0,14	0,12	0,33	0,18	0,12	0,24	0,18	0,12
Fenster	W/(m²K)	1,30	0,70	0,70	1,30	1,10	0,70	1,30	1,10	0,70
Haustür	W/(m²K)	1,80	0,80	0,80	1,80	1,30	0,80	1,80	1,30	0,80
Fußboden	W/(m²K)	0,35	0,18	0,12	0,50	0,25	0,12	0,35	0,25	0,12
Wärmebrückenzuschlag (auf die gesamte Hüllfläche)	W/(m²K)	0,05*	0,05*	0,01**	0,05*	0,05*	0,01**	0,05*	0,05*	0,01**
Wärmeversorgungssystem		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel	Bio-Methan KWK	elektrische Wärmepumpe			
Spezifizierung / ergänzendes System				+KWK			Außenluft + Pufferspeicher und elektr. Heizsystem	Erdreich	Erdreich	
thermische Solaranlage für		WW	WW	WW	-	-	WW	-	-	-
Wärmeverteilung		vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle		
Maximaltemperatur der Heizwärmeverteilung		55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	35°C
WW-Zirkulationspumpe		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Lüftungsanlage		Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG
Ergänzendes System		-	-	-	-	-	PV	-	-	PV

*) Standardwert nach EnEV

Status: 09-10-2014

**) Berechneter Effekt der realen Wärmebrücken entsprechend der Gebäudeplanung (siehe unten), umgelegt als Zuschlag auf die gesamte Hüllfläche

***) entspricht in etwa der tatsächlichen Umsetzung dieses Gebäudes, siehe [Schaede / Großklos 2013]

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Berechnungen nach EnEV 2014 (DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10).

**Tab. 15: Beispiel-Mehrfamilienhaus / Baualterklasse K (2010 ... 2015)
– Ergebnisse der Energiebilanzberechnung nach EnEV 2014
(DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10)**

Name des Varianten-Triplets		"Erdgas"			"Biomasse"			"Strom"		
Variante Nr.		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Energieeffizienz-Niveau		gesetzliche Mindestanforderung	verbessertes Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbessertes Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbessertes Standard	zukunftsweisender Standard
Energieeffizienz-Niveau		EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)
Methode		EnEV 2014 / DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10 *								
"Gebäudenutzfläche" A_N nach EnEV**	m ²	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4
Wärmetransferkoeffizient Transmission bezogen auf Hüllfläche H_T	W/(m ² K)	0,453	0,255	0,197	0,500	0,348	0,197	0,431	0,348	0,197
<i>bezogen auf Anforderung</i>		91%	51%	39%	100%	70%	39%	86%	70%	39%
<i>bezogen auf Referenzgebäude (Kriterium für KfW-Förderung)</i>		100%	56%	43%	110%	77% ^x	43%	95%	77%	43%
Heizwärmebedarf (brutto)***	kWh/(m ² a)	51,0	31,8	29,4	55,7	40,6	29,4	48,8	40,6	29,4
Endenergie für Wärmeerzeugung										
fossile Brennstoffe	kWh/(m ² a)	59,7	41,3	7,6	0	0	0	0	0	0
erneuerbare Brennstoffe	kWh/(m ² a)	0	0	0	100,9	80,4	19,7	0	0	0
Strom	kWh/(m ² a)	0	0	12,4	0	0	0	25,8	16,0	7,6
Hilfsenergie	kWh/(m ² a)	2,0	1,9	3,1	3,4	3,4	3,1	1,8	2,8	4,1
Primärenergiebedarf	kWh/(m ² a)	71,0	50,5	25,1	29,1	25,0	8,0	71,6	48,9	30,6****
<i>Verhältnis zur Anforderung</i>		98%	70%	35%	40%	34%	11%	99%	68%	(42%)****
KfW Förderstandard: "Effizienzhaus ..."		-	70	40	-	70	40	-	70	(55)****

*) berechnet mit EnEV-XL 5.0 (MS Excel Mappe), PV-Anlage nicht berücksichtigt

Status: 09-10-2014

**) alle Kennwerte bezogen auf die "Gebäudenutzfläche A_N nach EnEV"

***) Wärmerückgewinnung nicht berücksichtigt

****) Wirkung der PV-Anlage nicht berücksichtigt, da in der verwendeten Software nicht enthalten. Bei Annahme von 20,6 kWh/(m²a) PV-Stromproduktion können bei monatlicher Verrechnung etwa 8.2 kWh/(m²a) des Gebäude-Strombedarfs direkt gedeckt werden ("Eigen-Nutzung"). Der Primärenergiebedarf wird dann von 30,6 auf 10,9 kWh/(m²a) reduziert. Dieser Primärenergiebedarf würde das "KfW Effizienzhaus 40"-Förderniveau einhalten.

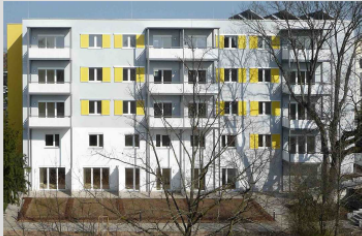






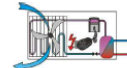
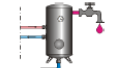
^x) Korrekter Wert wäre 85% gewesen (Fehler, der erst nach Fertigstellung der Publikation aufgefallen ist)

Für jede der drei Versorgungstypen wurde ein Gebäudeübersichtsblatt erstellt, das die energetischen Kenndaten und die Energiebilanzergebnisse des gesetzlichen Mindeststandards, des verbesserten Standards und des Niedrigstenergiehaus-Standard auf einer Doppelseite vergleichend gegenüberstellt. Auf den folgenden beiden Seiten ist als Beispiel die „Erdgas“-Version dargestellt, die anderen Versorgungstypen finden sich in Anhang D.

Um den etwas anderen Bedingungen für Neubauten gerecht zu werden, wurden gegenüber den vorliegenden (und weitgehend unveränderten) Übersichtsblättern für Altbauten folgende Anpassungen vorgenommen:

- detailliertere Darstellung von Nutzwärme-, End- und Primärenergiebedarf nach Teilsystemen;
- detailliertere Darstellung von Lüftungsanlagen (inklusive Hilfsenergien und zurückgewonnene Wärme);
- Stromerzeugung durch Photovoltaik und KWK;
- Berücksichtigung der Eigenstromversorgung in den Diagrammen für End- und Primärenergie.

**Bild 23 (folgende zwei Seiten):
Gebäude-Übersichtsblatt des Beispielgebäudes MFH_K (2010 ... 2015)
– Versorgungstyp „Strom“ (weitere Versorgungstypen im Anhang)**

MFH_K Heizsystem-Variante "Strom"		2010 ... 2015		DE.N.MFH.11.Gen			
Beispielgebäude 		Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code) <ul style="list-style-type: none"> ► Land: DE Deutschland <i>Germany</i> ► Typologie Region: N nicht regional spezifiziert <i>National</i> ► Größenklasse: MFH Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i> ► Baualtersklasse: 11 [K] 2010 ... 2015 ► Zusatz-Kategorie: Gen Grund-Typ <i>Generic</i> 					
beheizte Wohnfläche 1219 m² Anzahl Vollgeschosse 4 Anzahl Wohnungen 17		Charakterisierung des Gebäudetyps typisch 3- bis 5-geschossig; Sattel-, Pult- oder Flachdach; Betondecken; massive Außenwände (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale					
							
		1 Mindestanforderungen EnEV 2009 / 2014					
Konstruktion		Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert		
Dach / oberste Geschossdecke		Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung 		18 cm	0,20 W/(m ² K)		
Außenwand		Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem) 		14 cm	0,24 W/(m ² K)		
Fenster		Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 			1,30 W/(m ² K)		
Fußboden		Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035) 		10 cm	0,35 W/(m ² K)		
Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	77,5	16,1		93,6	
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).		 Abluftanlage	 Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Außenluft, einschließlich Elektro-Heizstab für Last-Spitzen, gute Wärmedämmung der Rohrleitungen	 Kombination mit Wärmeerzeuger-Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Außenluft) einschließlich Elektro-Heizstab für Last-Spitzen; WW-Speicher; Zirkulation		End-energie Primär-energie	
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung		fossile Brennstoffe			115,5	
			Biomasse / Holz				
			Fernwärme				
			Strom				
Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)		Hilfsstrom	1,2	1,9	1,4	4,5	
Stromerzeugung im oder am Gebäude		Deckung des Eigen-Strombedarfs					
		Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			90,6	24,9		115,5	

02.10.2014 12:48

DE.N.MFH.11.Gen		2010 ... 2015		Heizsystem-Variante "Strom"		MFH_K							
Variante	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser										
	Wärmeverluste Winter	Netto-Heizwärmebedarf	Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche		Verbrauchskosten		Primärenergie						
			Endenergie		Verbrauchskosten								
			kWh/m²a		Euro/m²a		kWh/m²a						
1 (021)	Dach Außenwand Fenster Fußboden	max. 86 (=100%)* 77 kWh/m²a -10%	[Bar chart]		[Bar chart]		max. 121 (=100%)* 115 kWh/m²a -5%						
2 (022)	Dach Außenwand Fenster Fußboden	61 kWh/m²a -29%	[Bar chart]		[Bar chart]		64 kWh/m²a -47%						
3 (023)	Dach Außenwand Fenster Fußboden	16 kWh/m²a -81%	[Bar chart]		[Bar chart]		14 kWh/m²a -88%						
<p>*) Variante Grenzwert HT EnEV-Neubau (= 100%)</p> <p>*) Variante Grenzwert EnEV-Neubau (= 100%)</p> <p>grube Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: Strom Haushaltsstarif: 30 Cent/kWh, Strom Sondertarif: 20 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreiserhöhung</p>													
2 KfW-Effizienzhaus 70				3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)									
Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert	Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert						
**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)													
Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung		23 cm	0,15 W/(m²K)	Dämmung (WLS 032) auf der Decke + Dachabdichtung		40 cm	0,08 W/(m²K)						
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		19 cm	0,18 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		28 cm	0,12 W/(m²K)						
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung			1,10 W/(m²K)	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)			0,70 W/(m²K)						
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		14 cm	0,25 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		29 cm	0,12 W/(m²K)						
Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt				
0,0	61,3	16,1		77,4	22,3	16,5	16,1		54,8				
Abluftanlage	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	Kombination mit Wärmeerzeuger-Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Erdreich); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		Endenergie	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	Kombination mit Wärmeerzeuger-Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Erdreich); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	Standard-PV-System, Auf-Dach-Montage, Orientierung East, Neigung 15°	Endenergie				
				Primärenergie					Primärenergie				
				43,7					19,9	63,6	19,2	19,9	14,2
				16,8					7,7	24,4	4,0	7,7	11,7
1,2	1,9	1,4	4,5	2,8	1,9	1,4		6,1					
								-11,4	-11,4				
								(-13,3)***	-24,9				
				Gesamt					14,2				

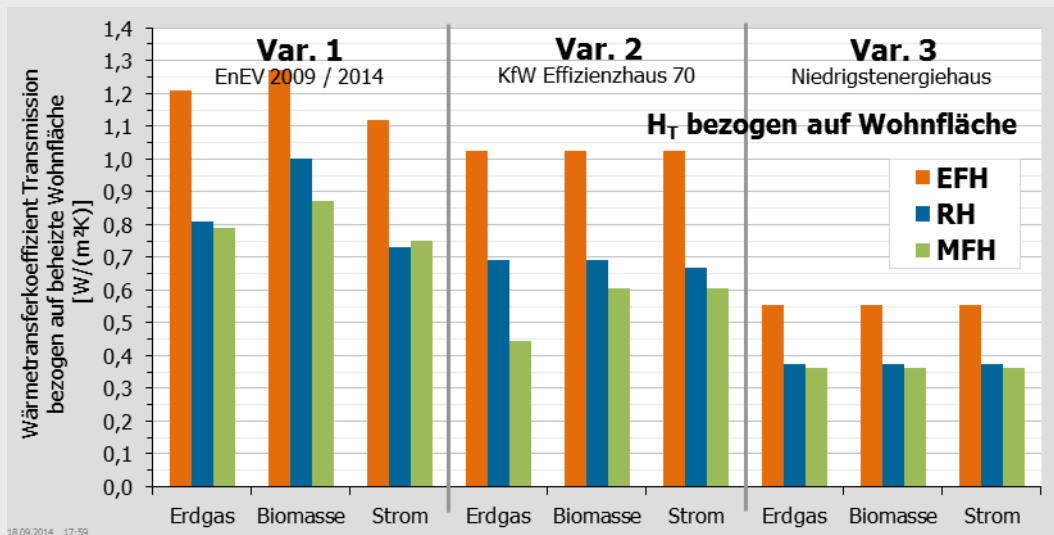
***) Netzspeisung PV-Anlage (Werte in Klammern) bei den Verbrauchskosten und der Primärenergie nicht berücksichtigt. Deckung des Eigenbedarfs auf monatlicher Basis ermittelt.

Energiebilanzen: Alle Neubau-Beispiele der Baualtersklasse K (2009 ... 2015) im Überblick

Analog zu dem oben dargestellten Mehrfamilienhaus (MFH_K) wurden die Analysen auch für das Beispiel-Einfamilienhaus (EFH_K) und für das Beispiel-Reihenhaus (RH_K) durchgeführt. Die Basisdaten der Gebäude, die Ansätze für U-Werte und Anlagenkomponenten und die Berechnungsergebnisse finden sich in Anhang C.4, alle zugehörigen Gebäude-Übersichtsblätter in Anhang D.5.

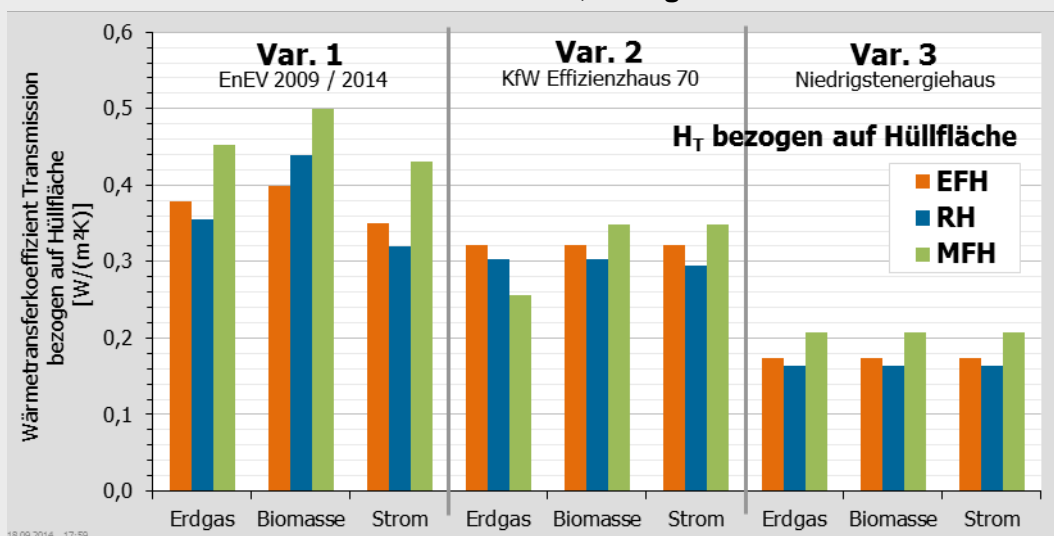
Die folgenden Diagramme geben einen Überblick über die wichtigsten Energiebilanzgrößen. Die Energie-Kennwerte entsprechen denen der Gebäudeübersichtsblätter und sind jeweils auf die beheizte Wohnfläche bezogen. Tabellarische Werte können Anhang C.3 entnommen werden.

Bild 24: Wärmetransferkoeffizient Transmission, bezogen auf beheizte Wohnfläche



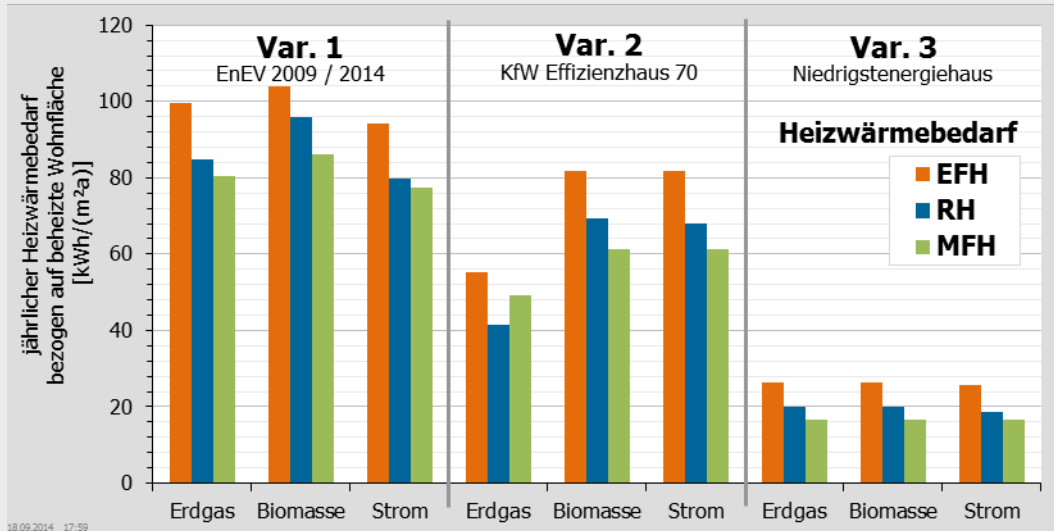
Berechnungsverfahren: TABULA, bezogen auf beheizte Wohnfläche, Standardrandbedingungen ohne Kalibrierung

Bild 25: Wärmetransferkoeffizient Transmission, bezogen auf Hüllfläche



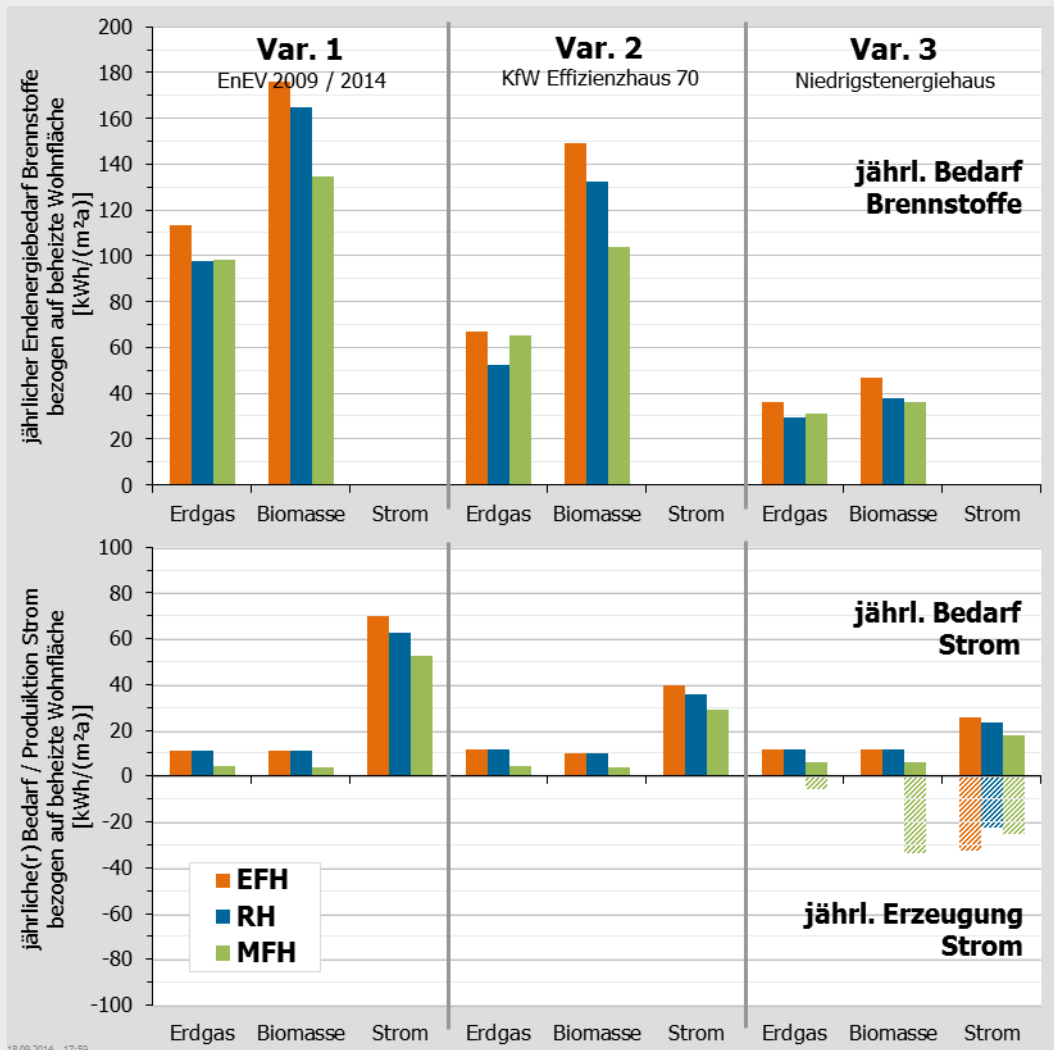
Berechnungsverfahren: TABULA, bezogen auf beheizte Wohnfläche, Standardrandbedingungen ohne Kalibrierung

Bild 26: Netto-Heizwärmebedarf (bezogen auf beheizte Wohnfläche)



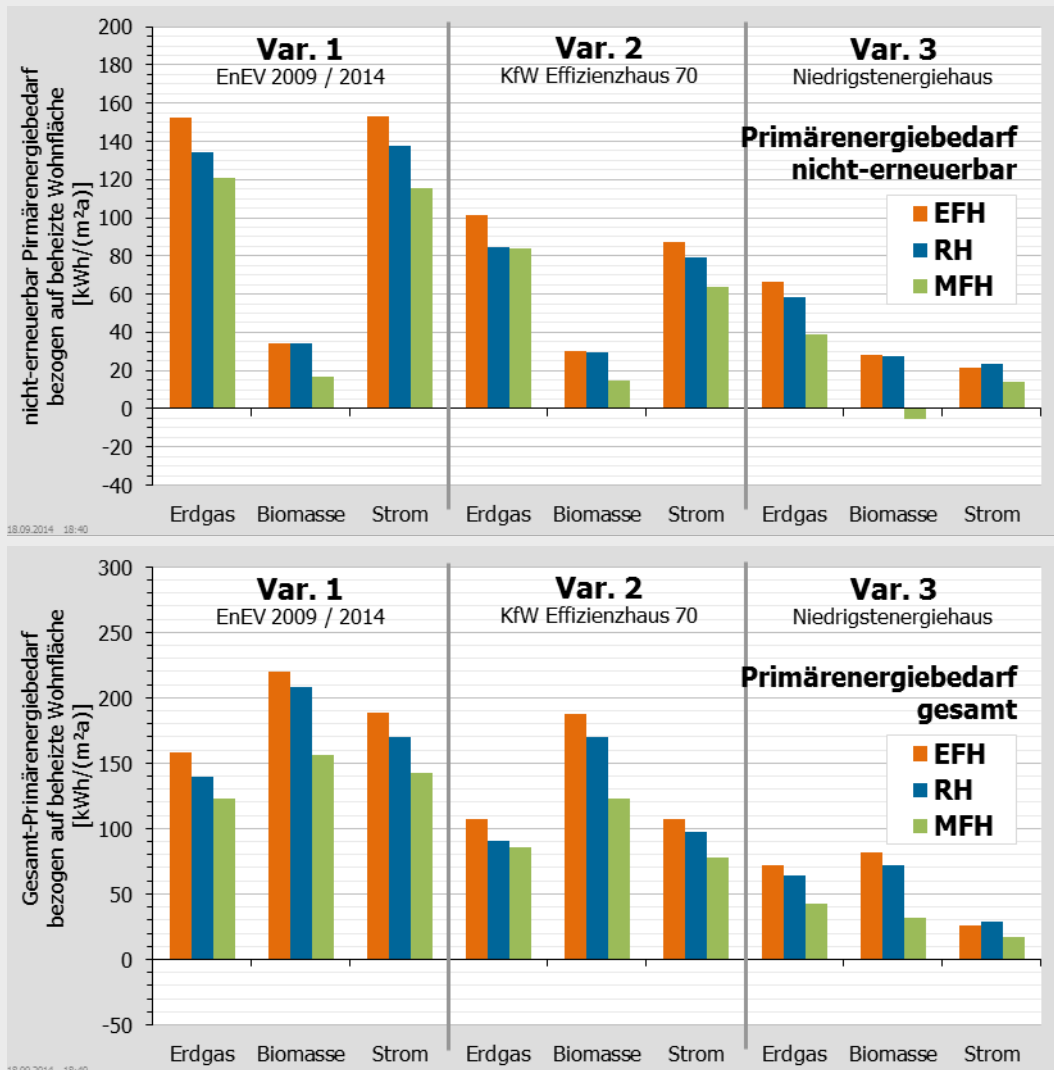
Berechnungsverfahren: TABULA, bezogen auf beheizte Wohnfläche, Standardrandbedingungen ohne Kalibrierung

Bild 27: Endenergiebedarf (bezogen auf beheizte Wohnfläche)



Berechnungsverfahren: TABULA, bezogen auf beheizte Wohnfläche, Standardrandbedingungen ohne Kalibrierung

Bild 28: Nicht-erneuerbarer und gesamter Primärenergiebedarf (bezogen auf beheizte Wohnfläche)



Berechnungsverfahren: TABULA, bezogen auf beheizte Wohnfläche, Standardrandbedingungen ohne Kalibrierung

Relative Einsparungen des Niedrigstenergiehaus-Standards (Effizienz-Niveau 3) im Vergleich zu den Anforderungen EnEV 2009 / 2014 (Effizienz-Niveau 1)

Tab. 16 zeigt für die drei Beispielgebäude, welche Verbesserungen der Energiebilanz durch die Umsetzung des Niedrigstenergiehaus-Standards bei Vorgabe unterschiedlicher Wärmeversorgungssysteme ergeben. Bildet man vereinfacht einen Mittelwert über alle Gebäude-Anlagentechnik-Kombinationen, so können folgende generelle Aussagen gemacht werden:

- Die Wärmeverluste durch die thermische Hülle werden um über 55% reduziert.
- Durch den Einsatz von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung lassen sich die Wärmeverluste noch weiter senken - der Heizwärmebedarf reduziert sich um 77%.
- Die Reduktion des Endenergiebedarfs liegt je nach Energieträger zwischen 63 und 70% (ohne Hilfsenergie)

- Die Reduktion des Primärenergiebedarfs liegt je nach Energieträger zwischen 60 und 86%. Die besonders hohen Primärenergie-Einsparungen der stromversorgten Niedrigstenergiehäuser entsteht durch die monatsweise Anrechnung des selbsterzeugten PV-Stroms.
- Die Energieverbrauchskosten werden je nach Energieträger um 52 bis 91% reduziert. Auch hier entstehen die besonders hohen Reduktionen durch die monatsweise Anrechnung des selbsterzeugten PV-Stroms (siehe auch letzter Absatz des Abschnitts 6.5).

Es ist zu beachten, dass die relativen und absoluten Energieeinsparungen von der Auswahl der Gebäude sowie von den Wärmeschutz-System-Kombinationen abhängen. Für andere Beispiele können diese Aussagen davon durchaus deutlich abweichen.

Tab. 16: Vergleich des Niedrigstenergiehaus-Standards (Effizienz-Niveau 3) mit dem Mindeststandard nach EnEV 2009/2014 (Effizienz-Niveau 1) für die drei Beispielgebäude

Versorgungssystem	Beispielgebäude	Verhältnis Niedrigstenergiehaus-Standard zu EnEV 2009/2014 (Energiebedarf nach TABULA-Verfahren)				
		Wärmetransferkoeffizient Transmission	Netto-Heizwärmebedarf	Endenergiebedarf (Hzg.+WW) ohne Verrechnung selbst erzeugten Stroms	Primärenergiebedarf nicht-erneuerbar (Hzg.+WW)	Energiekosten (Hzg.+WW, verbrauchsabhängig)
Erdgas	SFH	46%	27%	38%	43%	51%
	RH	46%	23%	38%	44%	52%
	MFH	46%	21%	36%	32%	41%
	Mittelwert	46%	24%	37%	40%	48%
Biomasse	SFH	44%	25%	31%	81%	45%
	RH	37%	21%	28%	81%	44%
	MFH	41%	19%	31%	-30%	15%
	Mittelwert	41%	22%	30%	44%	35%
Strom	SFH	49%	27%	36%	14%	8%
	RH	51%	23%	38%	17%	12%
	MFH	48%	21%	34%	12%	6%
	Mittelwert	50%	24%	36%	14%	9%
Mittelwert aller Beispielgebäude / Versorgungssysteme		45%	23%	-	33%	31%

26-09-2014

Vergleich zur Berechnung nach EnEV für die drei Beispielgebäude

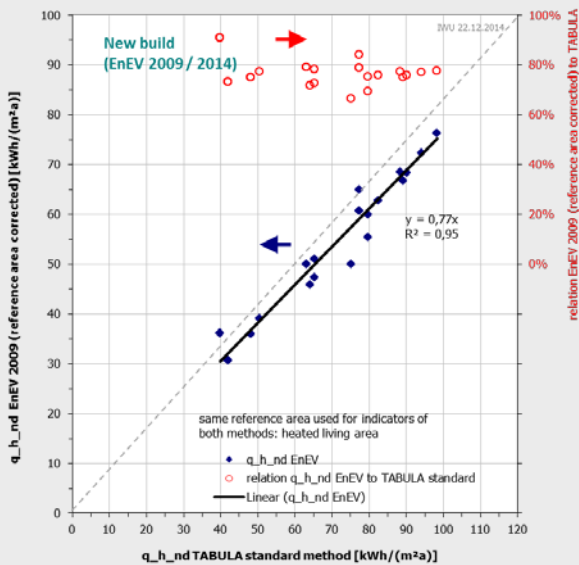
Die folgenden Diagramme zeigen einen Vergleich der Bilanzierungsergebnisse der Neubau-Beispiele zwischen den Verfahren nach EnEV (DIN V 4108-6 + 4701-10) und nach TABULA. Es zeigt sich, dass die Werte für den Heizwärmebedarf (ohne Abzug der Wärmerückgewinnung) nach EnEV knapp 20% niedriger berechnet werden als nach TABULA (Bild 29a). Die Unterschiede werden durch die verschiedenen Ansätze für die Nutzungsrandbedingungen der EnEV 2014 gegenüber TABULA verursacht:

- die geringere Raumtemperatur (19°C statt 20°C);
- das etwas wärmere Klima (Potsdam statt „Standardklima Deutschland“)
- die fast doppelt so hohen innere Wärmequellen;
- keine Verschattung.

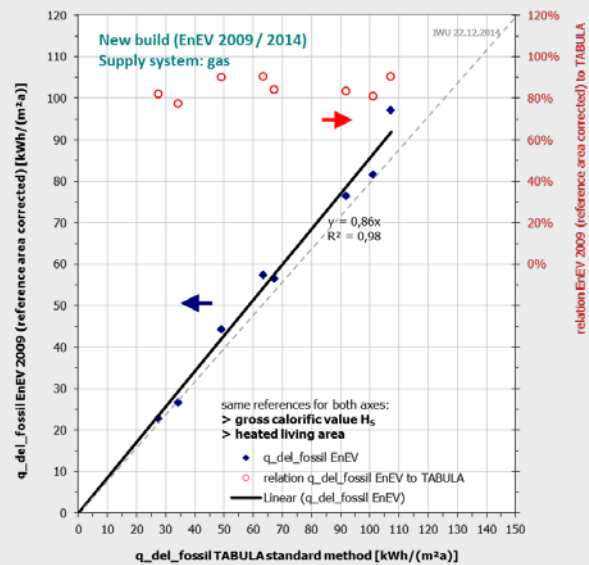
Auf der Endenergie-Ebene sind die Unterschiede etwas geringer (Bild 29b).

Bild 29: Vergleich zwischen dem Verfahren nach EnEV (DIN V 4108-6 + 4701-10) und nach TABULA (Standard-Randbedingungen):

(a) Heizwärmebedarf



(b) Endenergiebedarf der Erdgas-versorgten Varianten



Kennwerte von EnEV und TABULA jeweils bezogen auf die beheizte Wohnfläche
Brennstoff: Bezug auf den oberen Heizwert H_S

6.5 Neubau ab Januar 2016 (EnEV 2016)

Ab Januar 2016 sind gemäß geltender Energieeinsparverordnung verbesserte Anforderungen einzuhalten. Die im vorangegangenen Abschnitt definierten Varianten der drei Beispielgebäude werden daher hier noch einmal modifiziert, wobei die letzte Stufe gleich bleibt:

- (1) **“Mindestanforderung EnEV 2016”**
Kombination von Gebäude und Anlagentechnik, die genau den Mindestanforderungen nach EnEV 2016 entsprechen.
- (2) **“KfW Effizienzhaus 55”**
Kombination von Gebäude und Anlagentechnik, die das Niveau des “KfW-Effizienzhaus 55” einhalten.
- (3) **“Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)”**
Hierfür wurden U-Werte angesetzt, die denen von typischen Passivhäusern entsprechen sowie Wärmeversorgungssysteme mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbaren Energien. Die Anforderungen des “KfW-Effizienzhaus 40” können damit in der Regel eingehalten werden.

Wie im vorangegangenen Abschnitt für die EnEV 2009/2014 soll im Folgenden wieder am Beispiel des Mehrfamilienhauses die Definition der unterschiedlichen Varianten, die sich daraus ergebenden Energiekennwerte und die Gebäude-Übersichtsblätter dargestellt werden. Danach wird ein kurzer Überblick über die beiden anderen Beispielgebäude gegeben, um dann am Ende noch einmal die Energiebilanzgrößen aller Varianten aller Beispielgebäude vergleichend gegenüberzustellen.

Beispiel: Mehrfamilienhaus (MFH_L)

Tab. 17: Beispiel-Mehrfamilienhaus / Baualtersklasse L (2016 ...)
– Definition der Varianten

 DE. N. MFH. 12. Gen ReEx.001		„Erdgas“			„Biomasse“			„Strom“		
		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variante Nr.		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variantentyp		gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard
Energieeffizienz-Niveau		EnEV 2016	KfW Effizienzhaus* 55	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW Effizienzhaus* 55	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW Effizienzhaus* 55	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)
U-Werte										
Dach	W/(m²K)	0,25	0,10	0,08	0,24	0,19	0,08	0,28	0,19	0,08
Wand	W/(m²K)	0,29	0,11	0,12	0,28	0,22	0,12	0,32	0,22	0,12
Fenster	W/(m²K)	1,10	1,10	0,70	1,30	0,70	0,70	1,10	0,70	0,70
Haustür	W/(m²K)	1,30	1,30	0,80	1,80	0,80	0,80	1,30	0,80	0,80
Fußboden	W/(m²K)	0,29	0,11	0,12	0,28	0,22	0,12	0,32	0,22	0,12
Wärmebrückenzuschlag (auf die gesamte Hüllfläche)	W/(m²K)	0,05*	0,05*	0,01**	0,05*	0,05*	0,01**	0,05*	0,05*	0,01**
Wärmeversorgungssystem		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel	Bio-Methan KWK	elektrische Wärmepumpe			
Spezifizierung / ergänzendes System				+CHP			ext. air + buffer storage + electric heating rod	soil	soil	
thermische Solaranlage für		WW	WW	WW	-	-	WW	-	-	-
Wärmeverteilung		vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle		
Maximaltemperatur der Heizwärmeverteilung		55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	35°C
WW-Zirkulationspumpe		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Lüftungsanlage		Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG
Ergänzendes System		-	-	-	-	-	PV	-	-	PV

*) Standardwert nach EnEV

status: 10-07-2014

**) Berechneter Effekt der realen Wärmebrücken entsprechend der Gebäudeplanung (siehe unten), umgelegt als Zuschlag auf die gesamte Hüllfläche

***) entspricht in etwa der tatsächlichen Umsetzung dieses Gebäudes, siehe [Schaede / Großklos 2013]

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Berechnungen nach EnEV 2014 (DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10).

**Tab. 18: Beispiel-Mehrfamilienhaus / Baualterklasse L (2016 ...)
– Ergebnisse der Energiebilanzberechnung nach EnEV 2009 / 2014
(DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10)**

Name des Varianten-Tripletts		"Erdgas"			"Biomasse"			"Strom"		
Variante Nr.		01	02	03	11	12	13	21	22	23
Energieeffizienz-Niveau		gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard
Energieeffizienz-Niveau		EnEV 2016	KfW-Effizienzhaus 55	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW-Effizienzhaus 55	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW-Effizienzhaus 55	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)
Methode		EnEV 2016 / DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10 *								
"Gebäudenutzfläche" A _N nach EnEV**	m ²	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4
Wärmetransferkoeffizient Transmission bezogen auf Hüllfläche H' _T	W/(m ² K)	0,428	0,292	0,197	0,453	0,317	0,197	0,453	0,317	0,197
<i>bezogen auf Anforderung</i>		94%	65%	43%	100%	70%	43%	100%	70%	43%
<i>bezogen auf Referenzgebäude (Kriterium für KfW-Förderung)</i>		94%	65%	43%	100%	70%	43%	100%	70%	43%
Heizwärmebedarf (brutto)***	kWh/(m ² a)	49,4	36,6	27,9	48,6	35,7	27,9	48,6	35,7	27,9
Endenergie für Wärmeerzeugung										
fossile Brennstoffe	kWh/(m ² a)	41,8	29,4	6,8	0	0	0	0	0	0
erneuerbare Brennstoffe	kWh/(m ² a)	0	0	0	91,3	73,7	18,3	0	0	0
Strom	kWh/(m ² a)	0	0	11,8	0	0	0	20,6	14,6	7,3
Hilfsenergie	kWh/(m ² a)	2,9	2,9	3,1	3,4	3,4	3,1	2,8	2,8	4,1
Primärenergiebedarf	kWh/(m ² a)	51,2	37,5	21,3	24,4	20,9	5,6****	42,1	31,5	20,5****
<i>Verhältnis zur Anforderung</i>		100%	73%	42%	48%	41%	11%	82%	61%	40%
KfW Förderstandard: "Effizienzhaus ..."		-	55	40	-	55	40	-	55	40

*) berechnet mit EnEV-XL 5.0 (MS Excel Mappe), PV System nicht berücksichtigt

Status: 09-10-2014










**) alle Kennwerte bezogen auf die "Gebäudenutzfläche A_N nach EnEV"

***) Wärmerückgewinnung nicht berücksichtigt

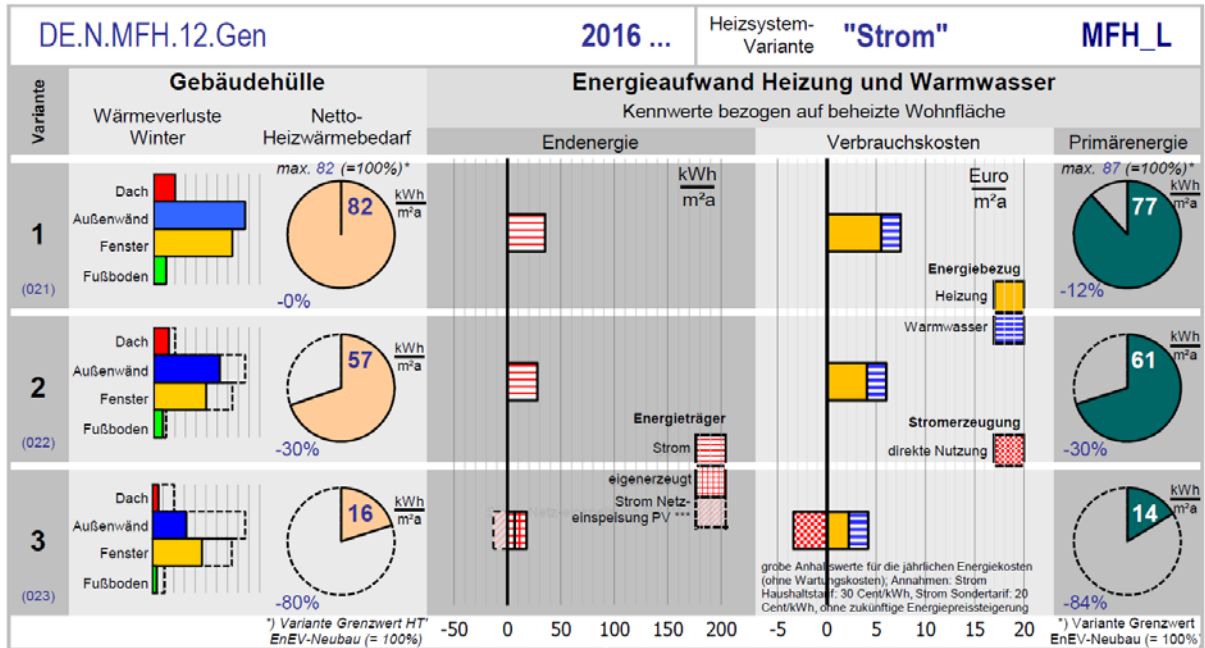
****) Wirkung der PV-Anlage nicht berücksichtigt, da in der verwendeten Software nicht enthalten.

Für jede der drei Versorgungstypen wurde ein Gebäudeübersichtsblatt erstellt, das die energetischen Kenndaten und die Energiebilanzergebnisse des gesetzlichen Mindeststandards, des verbesserten Standards und des Niedrigstenergiehaus-Standard auf einer Doppelseite vergleichend gegenüberstellt. Auf den folgenden beiden Seiten ist als Beispiel die „Strom“-Version dargestellt, die anderen Versorgungstypen finden sich in Anhang D.

**Bild 30 (folgende zwei Seiten):
Gebäude-Übersichtsblatt des Beispielgebäudes MFH_L (2016 ...)
– Versorgungstyp „Strom“ (weitere Versorgungstypen im Anhang)**

MFH_L Heizsystem-Variante "Strom"		2016 ...		DE.N.MFH.12.Gen			
Beispielgebäude 		Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)					
beheizte Wohnfläche 1219 m² Anzahl Vollgeschosse 4 Anzahl Wohnungen 17		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Land DE Deutschland Germany ▶ Typologie Region N nicht regional spezifiziert National ▶ Größenklasse MFH Mehrfamilienhaus ("MFH") Multi-Family House ▶ Baualtersklasse 12 [L] 2016 ... ▶ Zusatz-Kategorie Gen Grund-Typ Generic 					
		Charakterisierung des Gebäudetyps typische Bauart nach In-Kraft-Treten der EnEV 2016 noch unbestimmt; als Beispielgebäude wird hier vorübergehend das der Baualtersklasse 2009 ... 2015 verwendet (dies soll nach 2016 ersetzt werden)					
							
		1 Mindestanforderungen EnEV 2016					
Konstruktion		Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert		
Dach / oberste Geschossdecke		Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung 		12 cm	0,28 W/(m ² K)		
Außenwand		Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem) 		10 cm	0,32 W/(m ² K)		
Fenster		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 			1,10 W/(m ² K)		
Fußboden		Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035) 		11 cm	0,32 W/(m ² K)		
Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	82,1	16,1		98,2	
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).							
		Abluftanlage	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	Kombination mit Wärmeerzeuger-Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Erdreich); WW-Speicher, gut gedämmte Zirkulationsleitungen			
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung		fossile Brennstoffe			76,9	
			Biomasse / Holz				
			Fernwärme				
			Strom	22,8	7,7		30,5
		Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,2	1,9	1,4	4,5
		Stromerzeugung im oder am Gebäude		Deckung des Eigen-Strombedarfs			
				Export in das Stromnetz			
		Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)		56,9	19,9	76,9	

02.10.2014 12:54



2 KfW-Effizienzhaus 55				3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)			
Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert	Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert
**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)							
Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung		18 cm	0,19 W/(m²K)	Dämmung (WLS 032) auf der Decke + Dachabdichtung		40 cm	0,08 W/(m²K)
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		15 cm	0,22 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		28 cm	0,12 W/(m²K)
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)			0,70 W/(m²K)	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)			0,70 W/(m²K)
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		16 cm	0,22 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		29 cm	0,12 W/(m²K)

Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
0,0	57,3	16,1		73,4	22,3	16,5	16,1		54,8
Abluftanlage	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Erdreich); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		End-energie Primär-energie	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Erdreich); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	Standard-PV-System, Aufdach-Montage, Orientierung East, Neigung 15°	End-energie Primär-energie
				61,0					39,1
	15,6	7,7		23,3		4,0	7,7		11,7
1,2	1,9	1,4		4,5	2,8	1,9	1,4		6,1
								-11,4	-11,4
								(-13,3)***	-24,9
	41,1	19,9		Gesamt 61,0		19,2	19,9		Gesamt 14,2

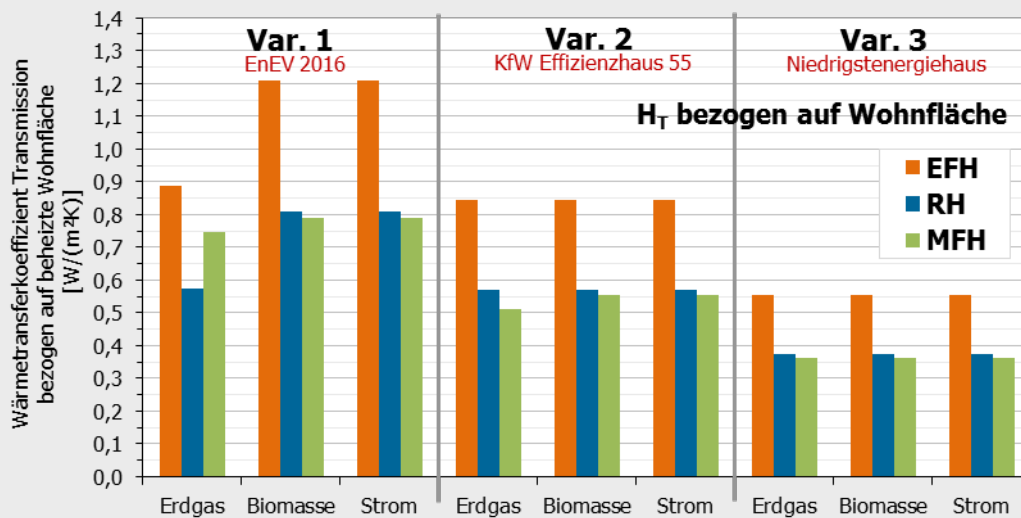
***) Netzspeisung PV-Anlage (Werte in Klammern) bei den Verbrauchskosten und der Primärenergie nicht berücksichtigt. Deckung des Eigenbedarfs auf monatlicher Basis ermittelt.

Energiebilanzen: Alle Neubau-Beispiele der Baualtersklasse L (2016 ...) im Überblick

Analog zu dem oben dargestellten Mehrfamilienhaus (MFH_L) wurden die Analysen auch für das Beispiel-Einfamilienhaus (EFH_L) und für das Beispiel-Reihenhaus (RH_L) durchgeführt. Die Basisdaten der Gebäude, die Ansätze für U-Werte und Anlagenkomponenten und die Berechnungsergebnisse finden sich in Anhang C.4, alle zugehörigen Gebäude-Übersichtsblätter in Anhang D.5.

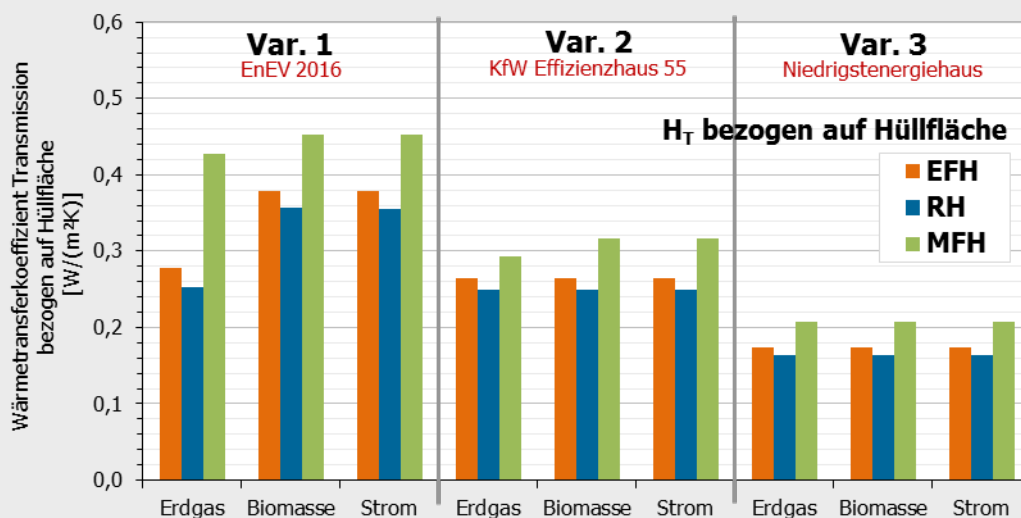
Die folgenden Diagramme geben einen Überblick über die wichtigsten Energiebilanzgrößen. Die Energie-Kennwerte entsprechen denen der Gebäudeübersichtsblätter und sind jeweils auf die beheizte Wohnfläche bezogen. Tabellarische Werte können Anhang C.3 entnommen werden.

Bild 31: Wärmetransferkoeffizient Transmission, bezogen auf Wohnfläche



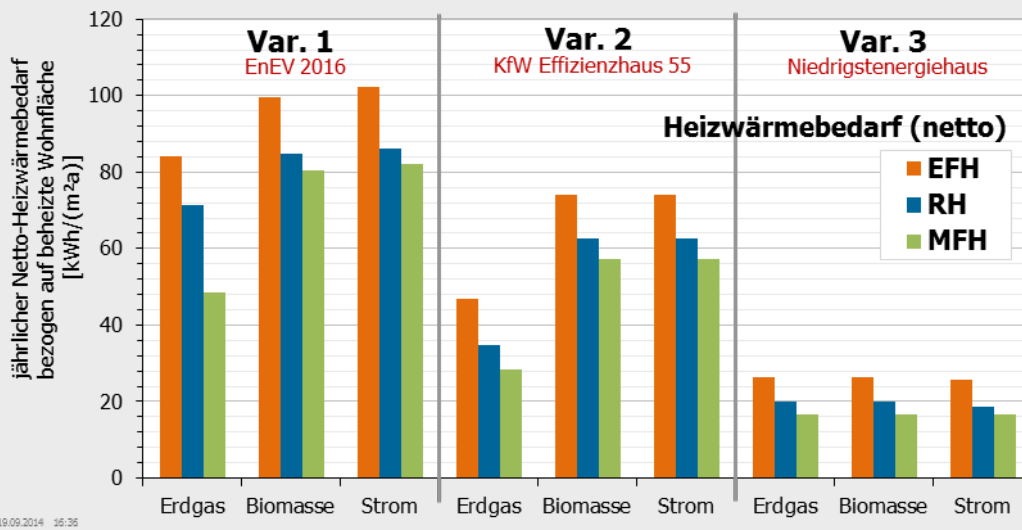
Berechnungsverfahren: TABULA, bezogen auf beheizte Wohnfläche, Standardrandbedingungen ohne Kalibrierung

Bild 32: Wärmetransferkoeffizient Transmission, bezogen auf Hüllfläche



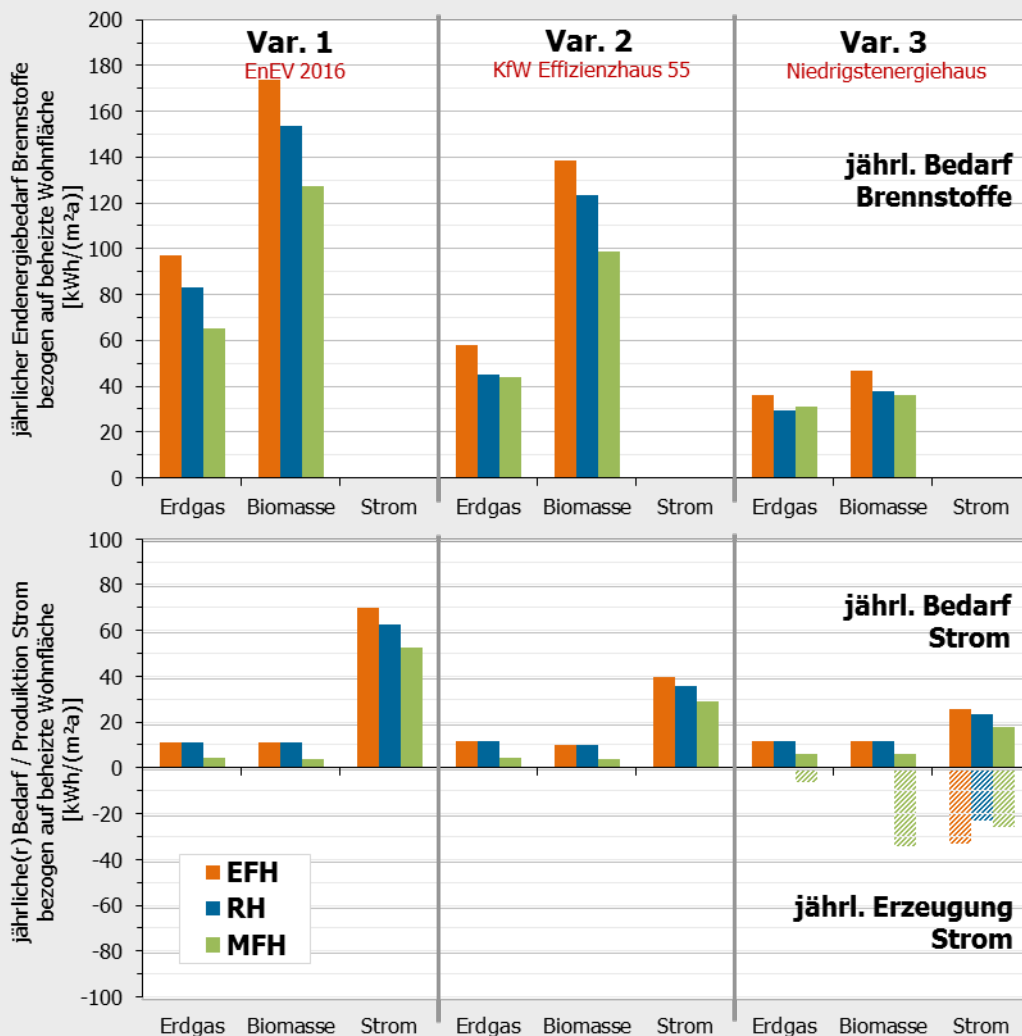
Berechnungsverfahren: TABULA, bezogen auf beheizte Wohnfläche, Standardrandbedingungen ohne Kalibrierung

Bild 33: Netto-Heizwärmebedarf (bezogen auf Wohnfläche)



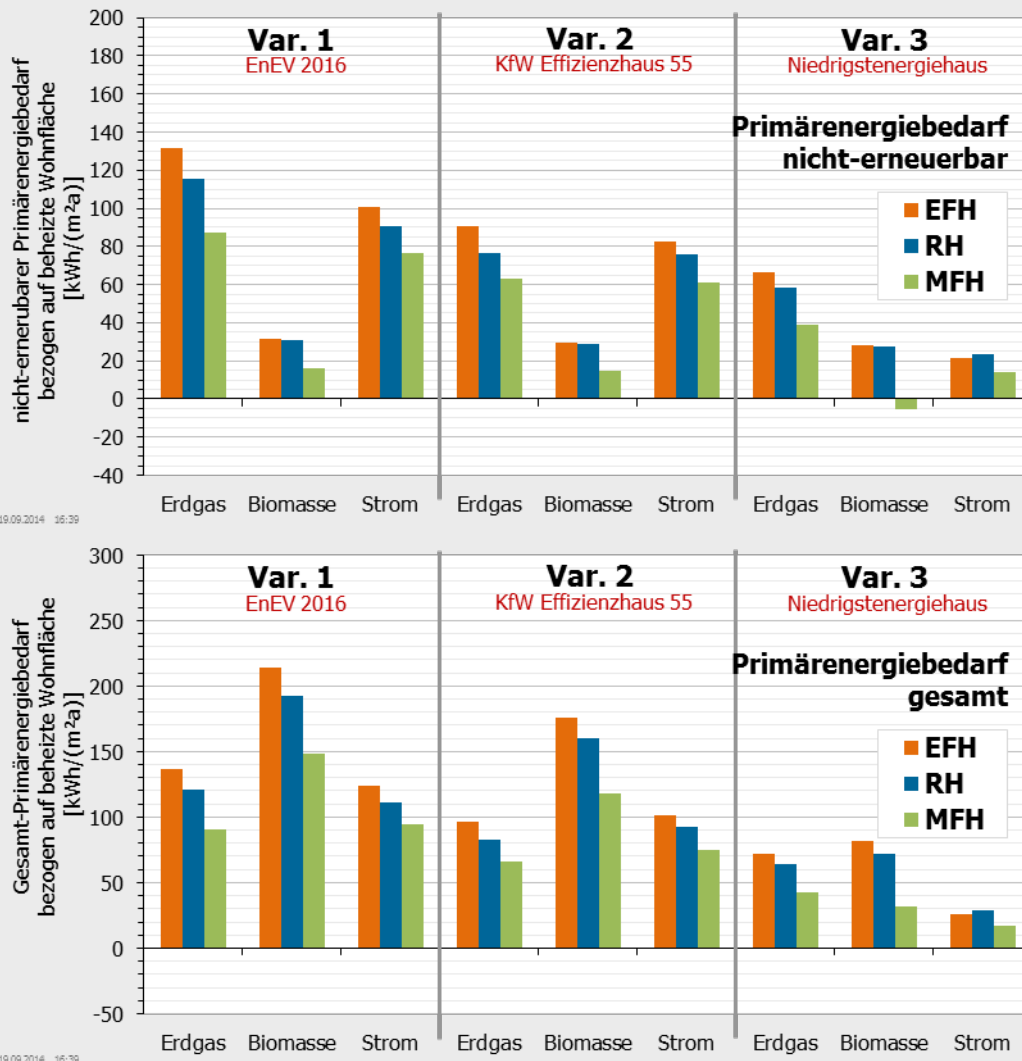
Berechnungsverfahren: TABULA, bezogen auf beheizte Wohnfläche, Standardrandbedingungen ohne Kalibrierung

Bild 34: Endenergiebedarf (bezogen auf Wohnfläche)



Berechnungsverfahren: TABULA, bezogen auf beheizte Wohnfläche, Standardrandbedingungen ohne Kalibrierung

Bild 35: Nicht-erneuerbarer und Gesamter Primärenergiebedarf (bezogen auf Wohnfläche)



Berechnungsverfahren: TABULA, bezogen auf beheizte Wohnfläche, Standardrandbedingungen ohne Kalibrierung

Relative Einsparungen durch die Anforderungen der EnEV 2016 im Vergleich zur EnEV 2009 / 2014

Tab. 19 zeigt, welche Änderung des Energiebedarfs sich bei den Beispielgebäuden durch die EnEV 2016 gegenüber der EnEV 2009 / 2014 ergeben:

- „Erdgas“:**
Bei den betrachteten Erdgas-Systemen liegt die Endenergieeinsparung im Mittel über die Gebäude bei etwa 20%, die Reduktion des Primärenergiebedarfs und der Verbrauchskosten fällt nur geringfügig niedriger aus.
- „Biomasse“:**
Demgegenüber liegt die Endenergie- und Verbrauchskosteneinsparung bei mit Biomasse-versorgten Gebäuden nur bei etwa 5%, die Primärenergieeinsparung liegt im Mittel bei 7%. Grund für die geringe Reduktion ist, dass H_T des Referenzgebäudes im Fall des EFH und des MFH sehr nahe an dem (gebäudetypabhängigen) Grenzwert H_T der EnEV 2009 liegen. Damit liegt der neue Grenzwert der EnEV 2016 für H_T in beiden Fällen nur geringfügig unter dem der EnEV 2009.
- „Strom“:**
Die zunächst erstaunliche Tatsache, dass der Heizwärmebedarf der EnEV 2016 ansteigt, liegt daran, dass statt der weniger effizienten Außenluft-Wärmepumpe mit elektrischem Heizstab des Beispiels nach EnEV 2009 / EnEV 2014 eine Erdreichwärmepumpe gewählt wurde. Damit kann H_T jetzt deutlich höher ausfallen und entspricht dem des Referenzgebäudes. Die End- und Primärenergieeinsparung liegt demgegenüber jedoch bei 34%, die Verbrauchskosteneinsparung bei 41%.

Tab. 19: Vergleich des Mindeststandard nach EnEV 2009/2014 mit dem nach EnEV 2016 für die drei Beispielgebäude

Versorgungssystem	Beispielgebäude	Verhältnis EnEV 2016 zu EnEV 2009/2014 (Energiebedarf nach TABULA-Verfahren)				
		Wärmetransferkoeffizient Transmission	Netto-Heizwärmebedarf	Endenergiebedarf (Hzg.+WW)	Primärenergiebedarf nicht-erneuerbar (Hzg.+WW)	Energiekosten (Hzg.+WW, verbrauchsabhängig)
Erdgas	SFH	74%	85%	86%	86%	87%
	RH	71%	84%	86%	86%	87%
	MFH	94%	60%	69%	72%	77%
	Mittelwert	80%	76%	80%	81%	83%
Biomasse	SFH	95%	96%	98%	92%	96%
	RH	81%	89%	93%	90%	92%
	MFH	91%	93%	95%	97%	95%
	Mittelwert	89%	93%	95%	93%	95%
Strom	SFH	108%	108%	66%	66%	58%
	RH	111%	108%	66%	66%	59%
	MFH	105%	106%	66%	67%	58%
	Mittelwert	108%	107%	66%	66%	59%
Mittelwert der Prozen-te aller Beispielgebäude / Versorgungssysteme		92%	92%	-	80%	79%

Relative Einsparungen des Niedrigstenergiehaus-Standard im Vergleich zu den Anforderungen nach EnEV 2016

Tab. 20 zeigt für die drei Beispielgebäude, welche Verbesserungen der Energiebilanz durch die Umsetzung des angenommenen Niedrigstenergiehaus-Standards bei Vorgabe unterschiedlicher Wärmeversorgungssysteme ergeben. Bildet man vereinfacht einen Mittelwert über alle Gebäude-Anlagentechnik-Kombinationen, so können folgende generelle Aussagen gemacht werden:

- Die Wärmeverluste durch die thermische Hülle werden um ca. 50% reduziert.
- Durch den Einsatz von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung lassen sich die Wärmeverluste noch weiter senken - der Heizwärmebedarf reduziert sich um 74%.
- Die Reduktion des Endenergiebedarfs liegt je nach Energieträger zwischen 46 und 69% (ohne Hilfsenergie)
- Die Reduktion des Primärenergiebedarfs liegt je nach Energieträger zwischen 51 und 78%. Die besonders hohen Primärenergie-Einsparungen der stromversorgten Niedrigstenergiehäuser entstehen durch die monatsweise Anrechnung des selbsterzeugten PV-Stroms.
- Die Energieverbrauchskosten werden je nach Energieträger um 42 bis 85% reduziert. Auch hier entstehen die besonders hohen Reduktionen durch die monatsweise Anrechnung des selbsterzeugten PV-Stroms.

Es ist zu beachten, dass die relativen und absoluten Energieeinsparungen von der Auswahl der Gebäude sowie von den Wärmeschutz-System-Kombinationen abhängen. Für andere Beispiele können diese Aussagen hiervon durchaus deutlich abweichen. Außerdem muss noch darauf hingewiesen werden, dass hier die reinen Verbrauchskosten betrachtet wurden, also ohne verbrauchsunabhängige Grundkosten und ohne Wartungskosten (Filterwechsel).

Ferner sind die durch Deckung des Eigenverbrauchs bei PV-Anlagen erzielbaren hohen Einsparungen nur gültig bei der hier angesetzten monatlichen Verrechnung nach der Methode der EnEV. Für eine realistische Abschätzung des tatsächlich direkt selbst genutzten Stroms müsste eine Verrechnung mit sehr viel kürzeren Zeitintervallen stattfinden, wodurch die Einsparungen deutlich kleiner ausfallen [Schaede / Großklos 2013] [Frank 2014]. Andererseits wird hier – auf Grund der Betrachtung nach dem Schema der EnEV – der Bereich des Haushaltsstroms nicht mit betrachtet, bei dem sich durch Nutzung des selbst erzeugten Stroms zusätzliche Einsparungen der Primärenergie bzw. der Verbrauchskosten ergeben können.

Tab. 20: Vergleich des Niedrigstenergiehaus-Standards mit dem Mindeststandard nach EnEV 2016 für die drei Beispielgebäude

Versorgungssystem	Beispielgebäude	Verhältnis Niedrigstenergiehaus-Standard zu EnEV 2016 (Energiebedarf nach TABULA-Verfahren)				
		Wärmetransferkoeffizient Transmission	Netto-Heizwärmebedarf	Endenergiebedarf (Hzg.+WW) ohne Verrechnung selbst erzeugten Stroms	Primärenergiebedarf nicht-erneuerbar (Hzg.+WW)	Energiekosten (Hzg.+WW, verbrauchsabhängig)
Erdgas	SFH	62%	31%	45%	50%	59%
	RH	65%	28%	44%	51%	61%
	MFH	48%	34%	52%	45%	54%
	Mittelwert	59%	31%	47%	49%	58%
Biomasse	SFH	46%	27%	32%	88%	47%
	RH	46%	23%	30%	90%	47%
	MFH	46%	21%	32%	-31%	15%
	Mittelwert	46%	23%	31%	49%	37%
Strom	SFH	46%	25%	55%	21%	14%
	RH	46%	22%	57%	26%	21%
	MFH	46%	20%	51%	18%	10%
	Mittelwert	46%	22%	54%	22%	15%
Mittelwert der Procente aller Beispielgebäude / Versorgungssysteme		50%	26%	-	40%	37%

26-09-2014

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/>
- [Diefenbach 2002] Diefenbach, Nikolaus: Bewertung der Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen und Biomasse-Heizsystemen, Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt 2002
- [Diefenbach 2013] Diefenbach, Nikolaus: Basisdaten für Hochrechnungen mit der Deutschen Gebäudetypologie des IWU; IWU, Oktober 2013
http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/FI%C3%A4chen_Geb%C3%A4udetypologie_Okt_2013.pdf
- [DIN V 18599] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN V 18599 – „Energetische Bewertung von Gebäuden“; 2011-12
- [DIN V 4108-6 / 4701-10] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN V 4108-6 – „Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs“; 2003-06, geändert durch Berichtigung 1 2004-03.
- [DIN V 4701-10] DIN V 4701-10 / Energetische Bewertung heiz- und raumlufttechnischer 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
- [Eicke-Hennig 2011] Eicke-Hennig: Kleine Geschichte der Dämmstoffe; erster und zweiter Teil; wksb65/2011 und wksb 66/2011

- [EnEG 2013] Energieeinsparungsgesetz (EnEG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2684), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Juli 2013 (BGBl. I S. 2197) geändert worden ist
<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/eneg/gesamt.pdf>
- [EPBD 2010] Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden; Amtsblatt der Europäischen Union 12.5.2010
- [EPISCOPE SR1 2014] Stein, Britta; Loga, Tobias; Diefenbach, Nikolaus (editors): Inclusion of New Buildings in Residential Building Typologies. Steps towards NZEB Exemplified for Different European Countries; Report of the IEE Project EPISCOPE; IWU, Darmstadt 2014 (in preparation)
- [FIZ 1999] IKARUS-Datenbank; Fachinformationszentrum Karlsruhe, 1999
- [Frank 2014] Frank, Milena: Analyse der Eigenbedarfsdeckung durch PV- und KWK-Anlagen in Wohnhäusern; Bachelor-Arbeit an der Technische Universität Darmstadt / Institut für Massivbau; in Kooperation mit: Institut Wohnen und Umwelt (IWU); Darmstadt, 2014
- [FZJülich 1994] M. Gierga, H. Erhorn: Bestand und Typologie beheizter Nichtwohngebäude in Westdeutschland, Forschungszentrum Jülich, Jülich, 1994
- [GEMIS] IINAS - International Institute for Sustainability Analysis and Strategy (ed.): GEMIS - Global Emissions Model for integrated tems, <http://www.iinas.org/gemis.html>
 for publications see: <http://www.iinas.org/gemis-docs-en.html>
 endenergiebezogene Werte ermittelt durch das IWU:
www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/kea.pdf
- [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
- [Hörner 2014] Hörner, Michael: Vorschlag zur Neuregelung der Brennstoff-Allokation bei der Kraft-Wärme-Kopplung; IWU, Darmstadt 2014 (in preparation)
- [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; http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/Vereinfachte_Ermittlung_von_Primaerenergiekennwerten-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
- [IWU 2013] Diefenbach, Nikolaus; v. Malottki, Christian; Enseling, Andreas; Loga, Tobias; Cischinsky, Holger; Stein, Britta; Hörner, Michael; Grafe, Michael: Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudebereich – Zielerreichungsszenario; Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS); BMVBS-Online-Publikation 03/2013 http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2013/DL_ON03_2013.pdf?__blob=publicationFile&v=5
- [IWU 2014] Großklos, Marc: Kumulierter Energieaufwand und CO₂-Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger und -versorgungen . IWU, Darmstadt / Germany (28.07.2014) http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/kea.pdf
- [Öko-Institut 2003] Buchert, M.; Eberle, U.; Jenseit, W.; Stahl, H.: Nachhaltiges Bauen und Wohnen in Schleswig-Holstein; Öko-Institut, Darmstadt 2003
- [Schaede / Großklos 2013] Schaede, Margrit; Großklos, Marc: Passivhäuser mit Energiegewinn – Begleitung des Projektes Cordierstraße 2-6 in Frankfurt am Main; I-WU, Darmstadt/Germany 2013

- [Schettler-Köhler / Kunkel 2012] Schettler-Köhler, Horst-P.; Kunkel, Sara: EPBD implementation in Germany – Status at the end of 2012; report included in the book “Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)”; ADENE / Portugal 2013
<http://www.buildup.eu/sites/default/files/content/CA3-National-2012-Germany-ei.pdf>
- [TABULA FR 2012] Loga, Tobias; Diefenbach, Nikolaus; Stein, Britta (ed.): Typology Approach for Building Stock Energy Assessment. Main Results of the TABULA project; Final Project Report and Appendix Volume; with contributions by NOA Greece, ZRMK Slovenia, POLITO Italy, ADEME France, Energy Action Ireland, VITO Belgium, NAPE Poland, AEA Austria, SOFENA Bulgaria, MDH Sweden, STU-K Czech Republic, SBi Denmark, IVE Spain, University of Belgrade Serbia; IWU Darmstadt / Germany; October 2012
www.building-typology.eu/downloads/public/docs/report/TABULA_FinalReport.pdf
www.building-typology.eu/downloads/public/docs/report/TABULA_FinalReport_AppendixVolume.pdf
- [TABULA SR1 2010] Loga, Tobias; Diefenbach, Nikolaus (ed.): Use of Building Typologies for Energy Performance Assessment of National Building Stocks. Existing 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;
www.building-typology.eu bzw. www.episcope.eu/communication/download/
- [TABULA NatBal 2012] Diefenbach, Nikolaus, Loga, Tobias (ed.): Application of Building Typologies for Modelling the Energy Balance of the Residential Building Stock. Models for the national housing stock of 8 countries; by Vito / Belgium, STU-K / Czech Republic, SBi / Denmark, IWU / Germany, NOA / Greece, POLITO / Italy, ZRMK / Slovenia; TABULA Thematic Report N° 2; IWU, Darmstadt 2012
www.building-typology.eu bzw. www.episcope.eu/communication/download/
- [UTEK / ARENHA 1988] UTEK / 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 gemeinsames Verfahren zur Berechnung des Energiebedarfs von Beispielgebäuden entwickelt. 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 Länder leicht nachvollziehbar sind.

Das Verfahren wird parallel zu dem in jedem Land vorgeschriebenen standardisierten nationalen Nachweis- bzw. Energieausweisverfahren angewendet. Da es sich um kein Nachweis- sondern um ein Evaluierungsverfahren handelt, werden auch Vereinfachungen anders behandelt. Lässt ein gesetzliches Nachweisverfahren Vereinfachungen zu, so müssen diese immer auf der sicheren Seite angesetzt werden, damit eine geringe Qualität nicht durch Verwendung von Pauschalansätzen verschleiert werden kann und ein Anreiz für genaueres Rechnen besteht. Im Gegensatz dazu sollen die Vereinfachungen und Pauschalwerte im TABULA-Verfahren grundsätzlich eher den typischen Fall widerspiegeln. Ziel ist dabei, den Energiebedarf von Gebäuden unterschiedlicher Art und energetischer Qualität realistisch einzuschätzen.

Für den Vergleich zwischen Ländern werden Standardrandbedingungen verwendet. Für individuelle Berechnungen, Evaluierungen und Gebäudebestandsmodelle können diese auch individuell angepasst werden.

TABULA-Standardrandbedingungen für den Ländervergleich:

- 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 Nachtabenkung, 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 Einzelelemente 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 36 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 36: 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]

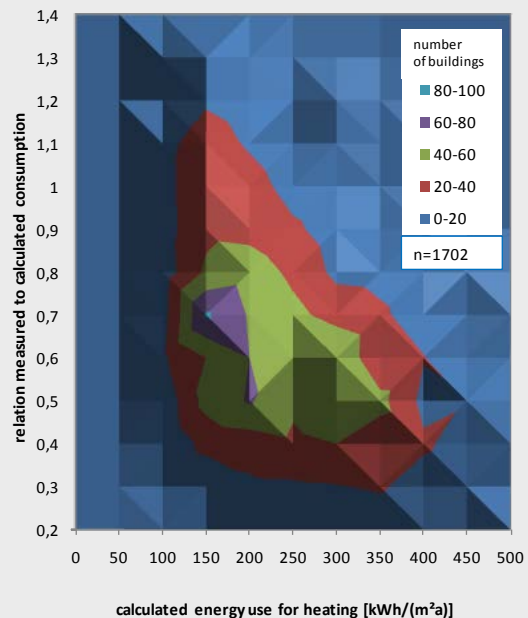
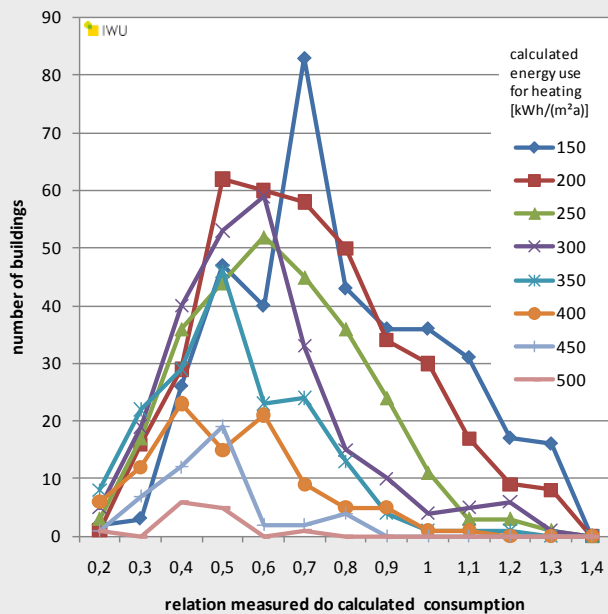


Bild 37: Vorläufiger Ansatz einer Funktionsgleichung zur Anpassung von Bedarfswerten an das Niveau typischer Verbrauchswerte
 (Formel für den Anpassungsfaktor: $f_{adapt} = -0,2+1,3/(1+q_{del,h,c}/500)$, pinkfarbene Kurve)

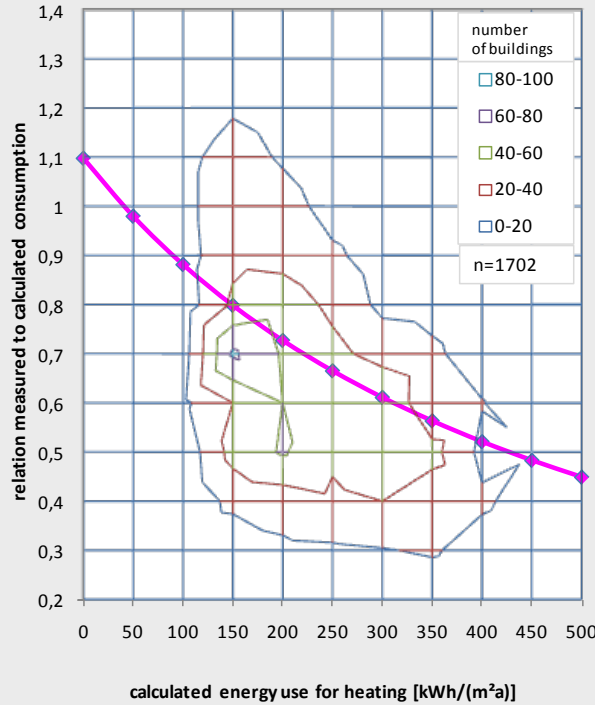
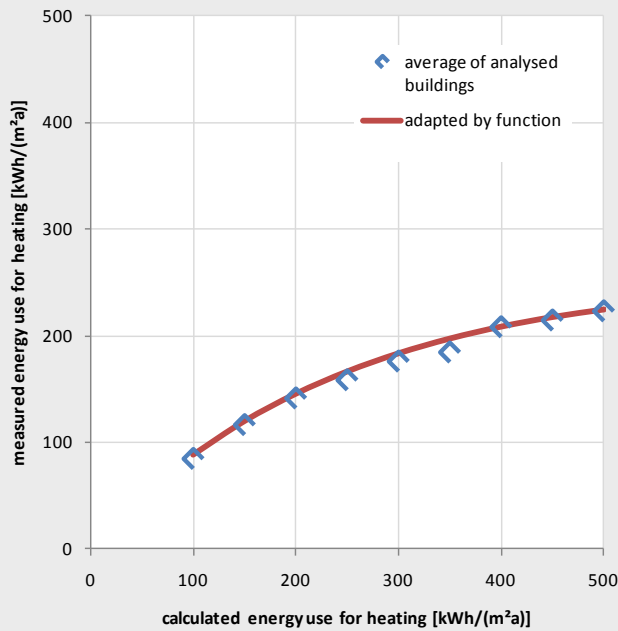


Bild 38: Mittlerer Energieverbrauch in Abhängigkeit vom Energiebedarf



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 37)

Darauf aufbauend wurde eine Funktion definiert, die die Mittelwerte des Verhältnisses Verbrauch/Bedarf in Abhängigkeit vom energetischen Standard wiedergibt (Bild 37 und Bild 38). 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 39). Dabei wurden zusätzlich folgende Aspekte beachtet:

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

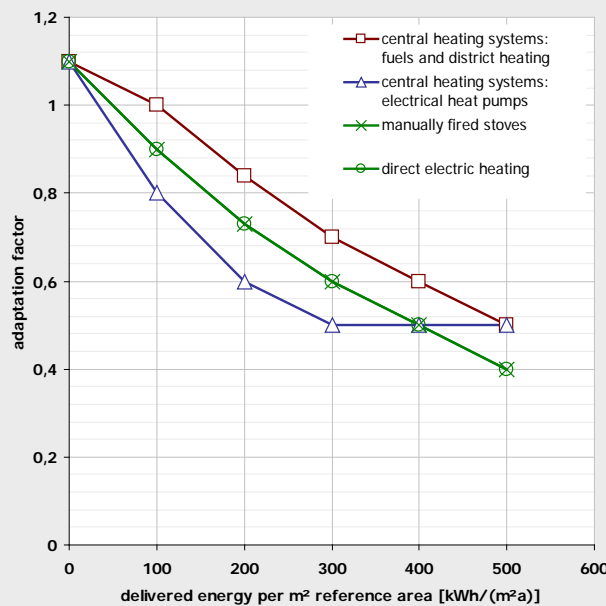
Die zu Grunde liegenden empirischen Analysen beziehen sich nur auf Gebäude mit Zentralheizung auf Basis Erdgas, Heizöl und Fernwärme, nicht jedoch auf Gebäude mit Elektro-Wärmepumpen und auf Gebäude mit Einzelöfen. Um den Energieverbrauch von Gebäuden mit diesen Versorgungssystemen nicht zu überschätzen, 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 39 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 39: 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 Beispielhäusern 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 40 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% (ungedämmter Altbau) höher (relative Abweichung: rote Kreise in den Diagrammen).

Bild 40: Zusammenhang zwischen EnEV-Bezugsfläche (y-Achse) und beheizter Wohnfläche (x-Achse) für die Beispielgebäude der deutschen Gebäudetypologie

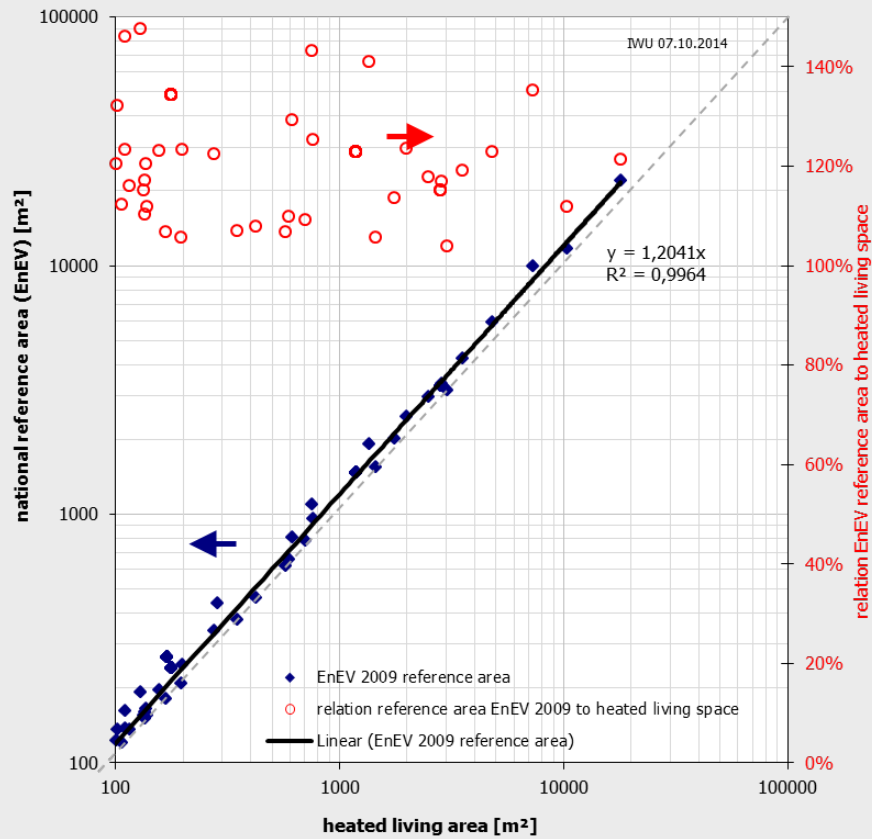
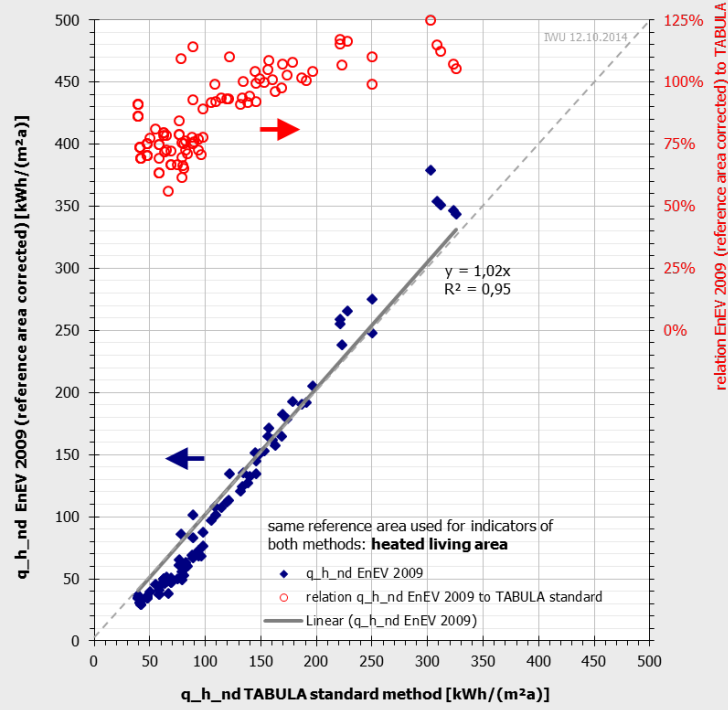


Bild 41: flächenbezogener Heizwärmebedarf – Zusammenhang mit EnEV 2009
 Beispielgebäude der deutschen Gebäudetypologie, unsaniert
 Kennwerte jeweils bezogen auf die beheizte Wohnfläche

a) TABULA Standard-Verfahren



b) TABULA Verfahren abgeglichen

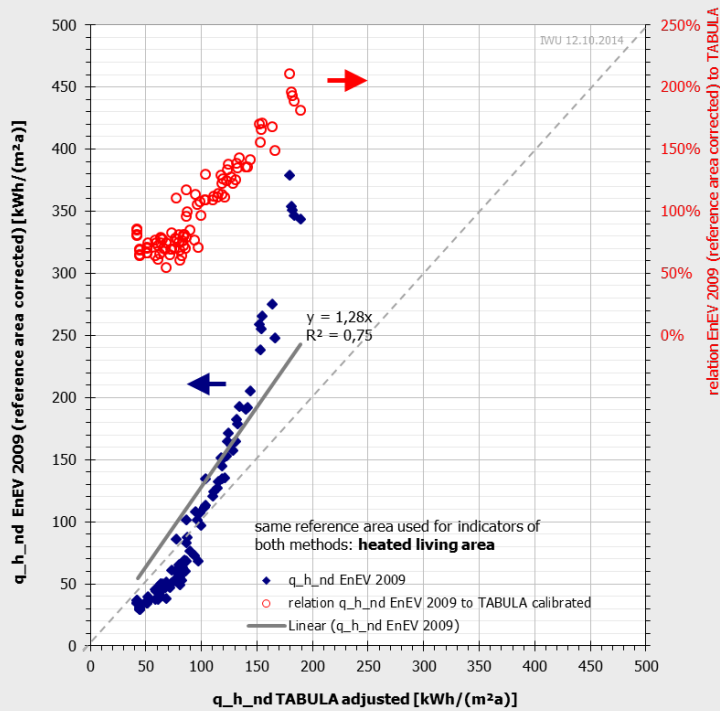
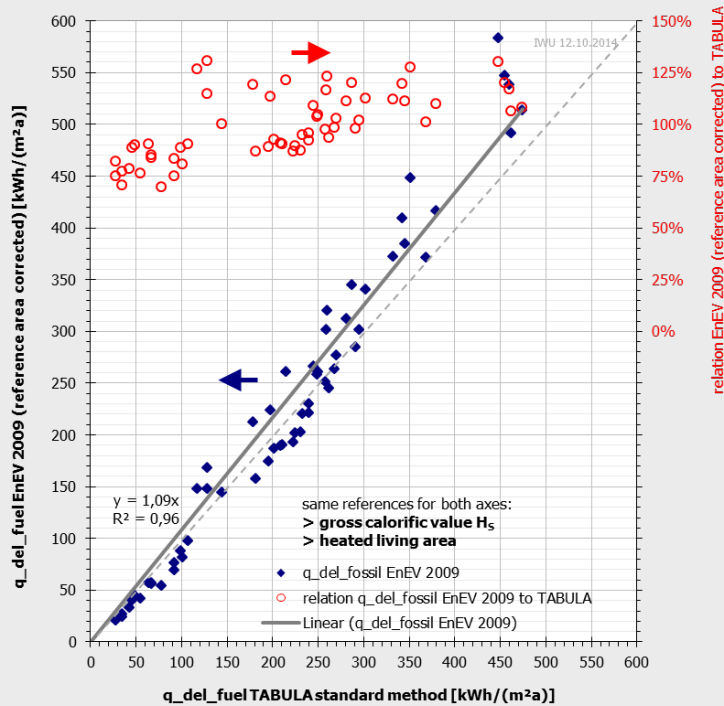


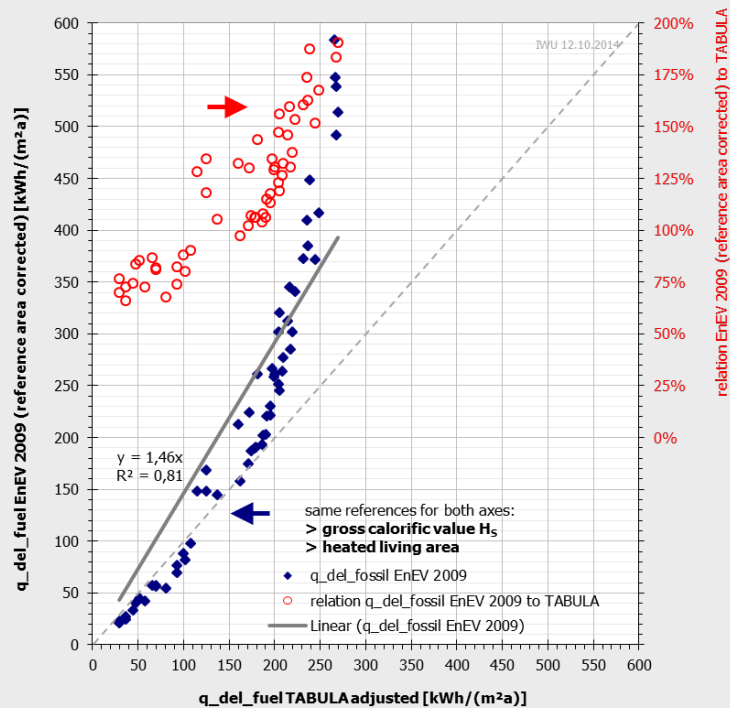
Bild 42: flächenbezogener Endenergiebedarf – Zusammenhang mit EnEV 2009
Beispielgebäude der deutschen Gebäudetypologie, unsaniert, Gas-
Zentralheizung

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



B.2 Rechenblätter für ein Altbau-Beispielgebäude: MFH_E + Versorgungsvariante 1

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.

Die wichtigsten Bilanzgrößen dieses Beispiels aber auch der anderen Beispielgebäude und der verschiedenen Varianten sind in den Tabellen in Anhang C zusammengetragen und gegenübergestellt.

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.

Randspalte: Bezug auf beheizte Wohnfläche und Anpassung an das typische Verbrauchsniveau

Die Rechenblätter zeigen die Bilanzierung entsprechend dem Standardverfahren und bezogen auf die beheizte Nettogrundfläche, die Referenzfläche des TABULA-Verfahrens. Der Faktor für die Kalibrierung auf das typische Verbrauchsniveau findet sich im Blatt "Energy Balance Calculation – Energy Carriers" ausgegebenen Anpassungsfaktor („adaptation factor – current value“).

Am Rand befindet sich ein Bereich, auf dem die Energiekennwerte auf die beheizte Wohnfläche bezogen, sowie kalibriert mit dem typischen Verbrauchsniveau dargestellt sind.

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 variant code	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.001	construction year	1958 ... 1968
description			

		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 Types

code		DE.Ceilin g.ReEx.0 6.01	DE.Wall. ReEx.04. 01			DE.Floor ReEx.05. 01		DE.Wind ow.ReEx. 06.03		DE.Door. ReEx.010 1	
U-value original state	$U_{original,i}$	0,60	1,20			1,60		3,00		3,00	W/(m ² K)
included insulation thickness	$d_{ins,nduded,i}$	50	0			10					mm
border type		Unh	Ext			Cellar					
additional thermal resistance of unheated spaces	$R_{add,i}$	0,30	0,00			0,30					m ² K/W
effective U-value original state	$U_{original,effective,i}$	0,51	1,20			1,08		3,00		3,00	W/(m ² K)

Refurbishment Measures

code											
thermal resistance of predefined measure	$R_{measure,predef,i}$	0,00	0,00			0,00					m ² K/W
insulation thickness of predefined measure	$d_{insulation,predef,i}$	0	0			0					mm
actual insulation thickness	$d_{insulation,i}$	0	0			0					mm
thermal resistance of actual measure	$R_{measure,i}$	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	m ² K/W
effective thermal conductivity (indicative)	$\lambda_{insulation,effective,i}$										W/m·K

Resulting U-values

type of refurbishment											
thermal resistance before measure	$R_{before,i}$	1,97	0,83			0,93		0,33		0,33	m ² K/W
after measure	$R_{measure,result,i}$	1,97	0,83			0,93		0,33		0,33	m ² K/W
U-value of refurbished area fraction	$U_{measure,result,i}$	0,51	1,20			1,08		3,00		3,00	W/(m ² K)
area fraction of measure	$f_{measure,i}$	100%	100%			100%		100%		100%	
resulting U-value of construction element	$U_{actual,i}$	0,51	1,20			1,08		3,00		3,00	W/(m ² K)

Version: 2014-09-09

Energy Balance Calculation

Building Performance

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

Applied factor for calibration: 0,79

building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.001 (1958 ... 1968)	reference area $A_{C,ref}$	3129,1 m ²	
climate	DE.N (Germany)	(conditioned floor area)		

construction element	original U-value $U_{original,j}$ W/(m ² K)	measure type	nominal insulation thickness $d_{insulation,i}$ mm	effective thermal conductivity $\lambda_{insulation,i}$ W/(m·K)	area fraction $f_{measure,i}$	actual U-value $U_{actual,j}$ W/(m ² K)	area (basis: external dimensions) A_{envj} m ²	adjustment factor soil $b_{T,j}$	$H_{T,j}$ W/K	annual heat flow related to $A_{C,ref}$ $kWh/(m^2a)$	annual heat flow related to conditioned living area $kWh/(m^2a)$	factor transfer coefficients related to $A_{C,ref}$ $W/(m^2K)$
Roof 1												
Roof 2	0,60				100%	0,51	971,1	1,00	493,8	12,1	10,6	0,16
Wall 1	1,20				100%	1,20	2039,0	1,00	2446,8	60,1	52,4	0,78
Wall 2												
Wall 3												
Floor 1	1,60				100%	1,08	971,1	0,50	524,9	12,9	11,2	0,17
Floor 2												
Window 1	3,00				100%	3,00	507,5	1,00	1522,4	37,4	32,6	0,49
Window 2												
Door 1	3,00				100%	3,00	2,0	1,00	6,0	0,1	0,1	0,00
thermal bridging: surcharge on the U-values						ΔU_b	ΣA_{envj}		$H_{T,b}$			
						0,10	4490,7	1,00	449,1	11,0	9,6	0,14
						related to: average reference						
						1,21	1,74					
Heat transfer coefficient by transmission $H_{T,r}$								sum	5443	133,8	116,5	1,74

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 ²	room height (standard value) h_{room} m	W/K	
	0,34	0,40	0,20	3129,1	2,50	1596	39,2

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
	temperature reduction factor F_{red} ($h_v = W/(m^2K)$)			x 0,024 kWh/a
				83,1

Total heat transfer Q_{ht}	W/K	W/K	W/(m ² K)	kWh/a		
	5443	1596	0,93	83,1	541373	173,0

window orientation	reduction factors			solar energy transmittance $g_{gl,j}$	window area $A_{window,j}$ m ²	solar global radiation $I_{sol,j}$ kWh/(m ² a)	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_{nt}	internal heat sources q kh/d	heating days d_{hs} d/a	reference area $A_{C,ref}$ m ²	kWh/a
	0,024	3,00	222	50015

internal heat capacity per m ² $A_{C,ref}$ C_m	Wh/(m ² K)		
45			
time constant of the building	$\tau = \frac{C_m \cdot A_{C,ref}}{H_T + H_{Ve}}$	h	
	20		
parameter	$a_H = a_{H,0} + \frac{1}{\tau_{H,0}}$		
	1,47		

heat balance ratio for the heating mode			
	$\gamma_{h,sp} = \frac{Q_{sol} + Q_{nt}}{Q_{ht}}$		0,167
gain utilisation factor for heating	$\eta_{h,sp} = \frac{1 - \gamma_{h,sp}}{1 - \gamma_{h,sp} + 1}$		0,94

Energy need for heating $Q_{H,nd}$	kWh/a		
	$Q_{ht} - \eta_{h,gn} \times (Q_{sol} + Q_{nt})$		456464
			145,9


			116,5
			1,74

			34,2
			0,51

			150,7
			2,25

			13,9

			112,1



Energy Balance Calculation

System Performance

Standard Reference Calculation - based on: EN ISO 15316 / level B (tabled values)

Alternative Energy Indicators

alternative ref. quantity:

A_C_living
2844,6 m²

applied calibration factor:
0,79

annual heat flow related to conditioned living area
kWh/(m²a)

13,1

26,9 15,3

1,6 0,0

41,5 15,3

building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.001	conditioned floor area	A _{C,ref} 3129,1 m ²
system	DE.<Gas.B_NC_LT.MUH.01>.<Gas.B_NC_LT.MUH.01>.<-.Gen.01>.<->		

Domestic Hot Water System

system	DE.Gas.B_NC_LT.MUH.01		
energy need hot water	q _{nd,w}	15,0	thereof recoverable for space heating:
+ losses distrib.	DE.C_Circ_Ext.MUH.01	q _{d,w}	30,9
+ losses storage	DE.S_C_Ext.MUH.01	q _{s,w}	1,8
		q _{g,w,out} = q _{nd,w} + q _{d,w} + q _{s,w}	47,7
		q _{w,h} = q _{d,w,h} + q _{s,w,h}	17,6

energyware for domestic hot water	heat generator	expenditure factor	delivered energy	combined heat and power expenditure factor	electricity production
code	code	α _{nd,w,j}	q _{g,w,out}	e _{g,w,j}	q _{prod,el,w,j}
1 Gas	DE.B_NC_LT.MUH.03	100%	47,7	1,20	57,2
2		0%		0,00	0,0
3		0%		0,00	0,0

related to gross calorific value

auxiliary energy	code	q _{del,w,aux}
aux El	DE.C_NoCirc_Sol.MUH.01	0,6

Heating System

system	DE.Gas.B_NC_LT.MUH.01		
energy need space heating	q _{nd,h}	145,9	gain utilisation factor (heating contributions from DHW and vent. system)
- usable contribution of hot water system	η _{h,gn} · q _{w,h}	16,9	$\eta_{h,gn} = \frac{1 - \gamma_{h,gn}}{1 - \gamma_{h,gn} + 1}$ 0,96
- usable contrib. of vent. heat recovery	η _{h,gn} · q _{ve,h,rec}	0,0	
+ losses distribution and heat emission	DE.C_Ext.MUH.03	q _{d,h}	15,1
+ losses storage		q _{s,h}	0,0
		q _{g,h,out} = q _{nd,h} - q _{w,h} - q _{ve,h,rec} + q _{d,h} + q _{s,h}	144,1

building parameter	a _H	1,47	
gain/loss ratio	γ _{h,gn} = $\frac{q_{w,h} + q_{ve,h,rec}}{q_{nd,h}}$	0,12	
ventilation heat recovery	η _{ve,rec}	0%	
	q _{htve}	39,2	
		q _{nd,net} = q _{nd,h} - η _{h,gn} · q _{ve,h,rec}	145,9

energyware for space heating	heat generator	expenditure factor	delivered energy	combined heat and power expenditure factor	electricity production
code	code	α _{nd,h,j}	q _{g,h,out}	e _{g,h,j}	q _{prod,el,h,j}
1 Gas	DE.B_NC_LT.SUH.03	100%	144,1	1,23	177,2
2		0%		0,00	0,0
3		0%		0,00	0,0

related to gross calorific value

auxiliary energy	code	q _{del,h,aux}
aux El	DE.C.MUH.01	1,8
heating system	code	q _{del,ve,aux}
aux El	DE.-.Gen.01	0,0

Electricity Production

Photovoltaic unit	calculation according to EN 15316-4-6 "Photovoltaic Systems"
code	A _{pv,system} × K _{pv,p} = P _{pv,p}
	0,0 × 0,00 = 0,0
	0,0 × 0,00 = 0,0
Sum	0,0

ratio of annual electricity output to rated ("peak power") PV capacity	ratio of annual electricity output to rated ("peak power") PV capacity	annual electricity produced by PV panels	electricity prod. PV system per m ² ref. area
q _{prod,el,pv,Wip}	P _{pv,p}	Q _{el,pv}	q _{el,pv}
0	0,0	0	0,0
0	0,0	0	0,0
0	0,0	0	0,0

Total electricity production

q_{prod,el} = Σ q_{prod,el,w,j} + Σ q_{prod,el,h,j} + q_{prod,el,pv} = 0,0 kWh/(m²a)

Version: 2014-09-09

Energy Balance Calculation

Energy Carriers

code building conditioned floor area m²

system

Assessment of Energywares

version of energy carrier specification code

Assessment by Energy Carrier (Standard Calculation)

	delivered energy	total primary energy		non-renewable primary energy		carbon dioxide emissions		energy costs		
		Q _{del,j}	f _{p,totaj}	Q _{p,totaj} = Q _{del,j} · f _{p,totaj}	f _{p,nonren,j}	Q _{p,nonren,j} = Q _{del,j} · f _{p,nonren,j}	f _{CO2,j}	m _{CO2,j} = Q _{del,j} · f _{CO2,j}	P _i (energy carrier price)	C _i = Q _{del,j} · P _i
Heating (+ Ventilation) System										
Gas	177,2	1,05	186,1	1,05	186,1	277	49,1	8,0	14,18	
	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 electricity	El	1,8	2,50	4,5	2,30	4,1	617	1,1	24,0	
CHP electr. production**		0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	
Domestic Hot Water System										
Gas	57,2	1,05	60,1	1,05	60,1	277	15,9	8,0	4,58	
	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 electricity	El	0,6	2,50	1,5	2,30	1,4	617	0,4	24,0	
CHP electr. production**		0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	
Photovoltaic System										
PV electr. production**		0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	

*) effective assessment factors, see below
**) electricity production = negative values

Electricity Generation - Direct Coverage of Electricity Demand

version of coverage, depending on supply/load ratio code

systems considered:

<input type="checkbox"/> PV	supply/load ratio	<input type="text" value="0,00"/>	=	$\frac{Q_{prod,el}}{Q_{del,el} + Q_{del,aux}}$	=	$\frac{0,0}{2,4}$	--->	$\alpha_{el,prod,coverage,max}$	=	0%	x	$\frac{2,4}{2,4}$	=	$0,0$
<input type="checkbox"/> CHP														

*) electricity production = negative values

Summary and Expenditure Factors

	Q _{nd} heat need	ΣQ _{del}	E _{p,totaj} = ΣQ _{p,totaj}	Q _{p,totaj}	E _{p,nonren} = ΣQ _{p,nonren}	Q _{p,nonren}	f _{CO2,heat} = ΣQ _{p,nonren} · f _{CO2}	m _{CO2,j} = Σm _{CO2,j}	P _{heat} = ΣC _i	C _i = ΣC _i
heating (+ ventilation) system	145,9	179,0	1,31	190,6	1,30	190,2	344	50,2	10,0	14,61
domestic hot water system	15,0	57,8	4,11	61,6	4,10	61,5	1082	16,2	31,5	4,72
total	160,9	236,9	1,57	252,2	1,56	251,7	413	66,4	12,0	19,33
PV electricity bonus		0,0		0,0		0,0		0,0		0,00
total, considering PV bonus		236,9		252,2		251,7		66,4		19,33

Typical Values of the Measured Consumption - Empirical Calibration

code

application field

determination method

accuracy level C =

empirical relation						current value
0	100	200	300	400	500	234,5
1,10	1,00	0,84	0,70	0,60	0,50	3 0,79

Standard Calculation			Typical Measured Consumption					
Summary (including subcategories)			heating	dhw	sum	heating	dhw	sum
Gas	<i>related to gross calorific value</i>	Q _{del,sgas}	177,2	57,2	234,5	140,3	45,3	185,6
Oil		Q _{del,soil}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coal		Q _{del,soil}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio		Q _{del,ibio}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
El		Q _{del,iel}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DH		Q _{del,ldh}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Other		Q _{del,iother}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Auxiliary Electricity		Q _{del,iaux}	1,8	0,6	2,4	1,4	0,5	1,9
CHP net electricity production		Q _{exp,iel,chp}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PV net electricity production		Q _{exp,iel,pv}			0,0			0,0

heating	dhw	sum
154,3	49,9	204,2
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
1,6	0,5	2,1
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0

Version: 2014-09-09

Modernisierungspaket 1

TABULA
Thermal Insulation Measures
U-values

building variant code	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.002	construction year	1958 ... 1968	
description				

	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 Types

	DE.Ceiling.ReEx.06.01	DE.Wall.ReEx.04.01			DE.Floor.ReEx.05.01		DE.Window.ReEx.06.03		DE.Door.ReEx.0101	
code										
U-value original state $U_{original,i}$	0,60	1,20			1,60		3,00		3,00	W/(m ² K)
included insulation thickness $d_{ins,induded,i}$	50	0			10					mm
border type	Unh	Ext			Cellar					
additional thermal resistance of unheated spaces $R_{add,i}$	0,30	0,00			0,30					m ² K/W
effective U-value original state $U_{original,effective,i}$	0,51	1,20			1,08		3,00		3,00	W/(m ² K)

Refurbishment Measures

	DE.Ceiling Insulation 12cm.01	DE.Wall Insulation 12cm.01			DE.Floor Insulation 08cm.01		DE.Window 2p-LowE-Arg.01		DE.Door. Insulated. 02	
code										
thermal resistance of predefined measure $R_{measure,predef,i}$	3,43	3,45			2,29					m ² K/W
insulation thickness of predefined measure $d_{insulation,predef,i}$	120	120			80					mm
actual insulation thickness $d_{insulation,i}$	120	120			80					mm
thermal resistance of actual measure $R_{measure,i}$	3,43	3,45			2,29		0,77		0,77	m ² K/W
effective thermal conductivity (indicative) $\lambda_{insulation,effective,i}$	0,035	0,035			0,035					W/m·K

Resulting U-values

	Add	Add			Add		Replace	Replace	
type of refurbishment									
thermal resistance before measure $R_{before,i}$	1,97	0,83			0,93		0,33	0,33	m ² K/W
after measure $R_{measure,result,i}$	5,40	4,28			3,21		0,77	0,77	m ² K/W
U-value of refurbished area fraction $U_{measure,result,i}$	0,19	0,23			0,31		1,30	1,30	W/(m ² K)
area fraction of measure $f_{measure,i}$	100%	100%			100%		100%	100%	
resulting U-value of construction element $U_{actual,i}$	0,19	0,23			0,31		1,30	1,30	W/(m ² K)

Version: 2014-09-09

Energy Balance Calculation

Building Performance

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

Applied factor for calibration: 1,00

building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.002 (1958 ... 1968)	reference area $A_{C,ref}$	3129,1	m ²
climate	DE.N (Germany)	(conditioned floor area)		

construction element	original U-value $U_{original,j}$ W/(m ² K)	measure type	nominal insulation thickness $d_{insulation,i}$ mm	effective thermal conductivity $\lambda_{insulation,i}$ W/(m·K)	area fraction $f_{measure,i}$	actual U-value $U_{actual,j}$ W/(m ² K)	area (basis: external dimensions) $A_{env,j}$ m ²	adjustment factor soil $b_{T,j}$	$H_{T,j}$ W/K	annual heat flow related to $A_{C,ref}$ kWh/(m²a)	annual heat flow related to conditioned living area kWh/(m²a)	factor transfer coefficients related to $A_{C,ref}$ W/(m²K)
Roof 1												
Roof 2	0,60	Add	120	0,035	100%	0,19	971,1	1,00	180,0	4,7	5,2	0,06
Wall 1	1,20	Add	120	0,035	100%	0,23	2039,0	1,00	476,3	12,5	13,7	0,15
Wall 2												
Wall 3												
Floor 1	1,60	Add	80	0,035	100%	0,31	971,1	0,50	151,2	4,0	4,4	0,05
Floor 2												
Window 1	3,00	Replace			100%	1,30	507,5	1,00	659,7	17,3	19,0	0,21
Window 2												
Door 1	3,00	Replace			100%	1,30	2,0	1,00	2,6	0,1	0,1	0,00
thermal bridging: surcharge on the U-values						ΔU_b	$\Sigma A_{env,j}$		$H_{T,b}$			
						0,10	4490,7	1,00	449,1	11,8	13,0	0,14
						related to:	average	reference				
						0,43	0,61		sum	1919	50,4	55,4

Heat transfer coefficient by transmission $H_{T,r}$

			0,43	0,61		sum	1919	50,4
--	--	--	------	------	--	-----	------	------

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 ²	room height (standard value) h_{room} m		W/K
	0,34	0,40	0,20	3129,1	2,50		1596

accumulated differences between internal and external temperature

	internal temp. ϑ_i °C	external temp. ϑ_e °C	heating days d_{hs} d/a				
	20,0	4,4	222				3463

temperature reduction factor F_{red} (h_v = W/(m²K)) × 0,024 kWh/a

Total heat transfer Q_{ht}

	W/K	W/K	W/(m ² K)	kWh/a			kWh/a
	1919	1596	0,99	83,1			288828

Solar heat load during heating season Q_{sol}

window orientation	external shading F_{sh}	reduction factors	frame area fraction F_F	non-perpendicular shading F_W	solar energy transmittance $g_{gl,g}$	window area $A_{window,j}$ m ²	solar global radiation $I_{sol,j}$ kWh/(m ² a)	$Q_{sol,j}$ kWh/a
1. Horizontal	0,80	$(1 - 0,30)$	$\times 0,90$	$\times 0,90$	$\times 0,60$		403	0,0
2. East	0,60	$(1 - 0,30)$	$\times 0,90$	$\times 0,90$	$\times 0,60$	22,2	271	0,4
3. South	0,60	$(1 - 0,30)$	$\times 0,90$	$\times 0,90$	$\times 0,60$	243,2	392	6,9
4. West	0,60	$(1 - 0,30)$	$\times 0,90$	$\times 0,90$	$\times 0,60$	22,2	271	0,4
5. North	0,60	$(1 - 0,30)$	$\times 0,90$	$\times 0,90$	$\times 0,60$	219,8	160	2,5
sum								10,3

Internal heat sources Q_{nt}


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

internal heat capacity per m ² $A_{C,ref}$ c_m 45 Wh/(m ² K)	
time constant of the building $\tau = \frac{c_m \cdot A_{C,ref}}{H_T + H_{Ve}} = 40$ h	heat balance ratio for the heating mode $\gamma_{h,sp} = \frac{Q_{sol} + Q_{nt}}{Q_{ht}} = 0,285$
parameter $a_H = a_{H,0} + \frac{c}{\tau_{H,0}} = 2,14$	gain utilisation factor for heating $\eta_{h,sp} = \frac{1 - \gamma_{h,sp}^{24}}{1 - \gamma_{h,sp}} = 0,95$

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

	kWh/a		kWh/a
	$Q_{ht} - \eta_{h,gn} \times (Q_{sol} + Q_{nt}) =$	210597	67,3

Version: 2014-09-09



Energy Balance Calculation

System Performance

Standard Reference Calculation - based on: EN ISO 15316 / level B (tabled values)

Alternative Energy Indicators

alternative ref. quantity:

A_C_living
2844,6 m²

applied calibration factor: 1,00

annual heat flow related to conditioned living area
kWh/(m²a)

building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.002	conditioned floor area	A _{C,ref}	3129,1	m ²
system	DE.<Gas.B_C.MUH.01>.<Gas.B_C.MUH.01>.<-.Gen.01>.<->				

Domestic Hot Water System

system	DE.Gas.B_C.MUH.01				
energy need hot water	q _{nd,w}	15,0	thereof recoverable for space heating:		
+ losses distrib.	DE.C_Circ_Ext.MUH.03	q _{d,w}	6,4	q _{d,w,h}	2,9
+ losses storage	DE.S_C_Ext.MUH.02	q _{s,w}	1,0	q _{s,w,h}	0,0
		$q_{g,w,out} = q_{nd,w} + q_{d,w} + q_{s,w}$		$q_{w,h} = q_{d,w,h} + q_{s,w,h}$	
		22,4		2,9	
		kWh/(m ² a)		kWh/(m ² a)	

energyware for domestic hot water		heat generator	heat generator output	expenditure factor	delivered energy	combined heat and power expenditure factor	electricity generation	electricity production
code	code	$\alpha_{nd,w,j}$	q _{g,w,out}	e _{g,w,j}	q _{del,w,j}	e _{o,el,w,j}	q _{prod,el,w,j}	
1	Gas	DE.B_C.MUH.03	100% x 22,4	1,18	26,4	0,00	0,0	29,0
2			0% x 22,4	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0
3			0% x 22,4	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0

related to gross calorific value

auxiliary energy

aux	EI	DE.C_Circ.MUH.01	q _{del,w,aux}	0,8	kWh/(m ² a)
-----	----	------------------	------------------------	-----	------------------------

Heating System

system	DE.Gas.B_C.MUH.01				
energy need space heating	q _{nd,h}	67,3	gain utilisation factor (heating contributions from DHW and vent. system)		
- usable contribution of hot water system	$\eta_{h,gn} \cdot q_{w,h}$	2,9	$\eta_{h,gn} = \frac{1 - \gamma_{h,gn}}{1 - \gamma_{h,gn} + 1}$ 1,00		
- usable contrib. of vent. heat recovery	$\eta_{h,gn} \cdot q_{ve,h,rec}$	0,0			
+ losses distribution and heat emission	DE.C_Ext.MUH.04	q _{d,h}	5,7	gain/loss ratio $\gamma_{h,gn} = \frac{q_{w,h} + q_{ve,h,rec}}{q_{nd,h}}$ 0,04	
+ losses storage		q _{s,h}	0,0		
		$q_{g,h,out} = q_{nd,h} - q_{w,h} - q_{ve,h,rec} + q_{d,h} + q_{s,h}$		ventilation heat recovery	
		70,1		$\eta_{ve,rec} \cdot q_{ht,ve}$	
		kWh/(m ² a)		0% x 41,9	
		kWh/(m ² a)		kWh/(m ² a)	
				for information: net energy need for heating	
				$q_{nd,h,net} = q_{nd,h} - \eta_{h,gn} \cdot q_{ve,h,rec}$	
				67,3	
				kWh/(m ² a)	

energyware for space heating		heat generator	heat generator output	expenditure factor	delivered energy	combined heat and power expenditure factor	electricity generation	electricity production
code	code	$\alpha_{nd,h,j}$	q _{g,h,out}	e _{g,h,j}	q _{del,h,j}	e _{o,el,h,j}	q _{prod,el,h,j}	
1	Gas	DE.B_C.MUH.04	100% x 70,1	1,06	74,3	0,00	0,0	81,6
2			0% x 70,1	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0
3			0% x 70,1	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0

related to gross calorific value

auxiliary energy

aux	EI	DE.C.MUH.01	q _{del,h,aux}	1,8	kWh/(m ² a)
-----	----	-------------	------------------------	-----	------------------------

heating system

aux	EI	DE.-.Gen.01	q _{del,ve,aux}	0,0	kWh/(m ² a)
-----	----	-------------	-------------------------	-----	------------------------

ventilation system

aux	EI	DE.-.Gen.01	q _{del,ve,aux}	0,0	kWh/(m ² a)
-----	----	-------------	-------------------------	-----	------------------------

Electricity Production

Photovoltaic unit		PV module area (without frame)	peak power coefficient	rated PV capacity ("peak power")	ratio of annual electricity output to rated ("peak power") PV capacity	rated PV capacity	annual electricity produced by PV panels	electricity prod. PV system per m ² ref. area
code		A _{pv,system}	K _{p,wp}	P _{p,wp}	$\frac{Q_{prod,el,pv,Wip}}{P_{p,wp}}$	P _{p,wp}	Q _{el,pv}	q _{el,pv}
		0,0	x 0,00	= 0,0	0	x 0,00	= 0	0,0
		0,0	x 0,00	= 0,0	0	x 0,00	= 0	0,0
Sum		0,0		0,0			0	0,0
		m ²		kW/m ²		kW	kWh/a	kWh/(m ² a)

calculation according to EN 15316-4-6 "Photovoltaic Systems"

Total electricity production

$q_{prod,el} = \sum_i q_{prod,el,w,i} + \sum_i q_{prod,el,h,i} + q_{prod,el,pv}$	0,0	kWh/(m ² a)
--	-----	------------------------

Version: 2014-09-09

Energy Balance Calculation

Energy Carriers

code building conditioned floor area m²

system

Assessment of Energywares

version of energy carrier specification code

Assessment by Energy Carrier (Standard Calculation)

	delivered energy	total primary energy		non-renewable primary energy		carbon dioxide emissions		energy costs		
		Q _{del,j}	f _{p,totaj}	Q _{p,totaj} = Q _{del,j} · f _{p,totaj}	f _{p,nrenren,j}	Q _{p,nrenren,j} = Q _{del,j} · f _{p,nrenren,j}	f _{CO2,j}	m _{CO2,j} = Q _{del,j} · f _{CO2,j}	P _i (energy carrier price)	C _i = Q _{del,j} · P _i
Heating (+ Ventilation) System										
Gas	74,3	1,05	78,0	1,05	78,0	277	20,6	8,0	5,95	
	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 electricity	El	1,8	2,50	4,5	2,30	4,1	617	1,1	24,0	0,43
CHP electr. production**		0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
Domestic Hot Water System										
Gas	26,4	1,05	27,8	1,05	27,8	277	7,3	8,0	2,11	
	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 electricity	El	0,8	2,50	2,0	2,30	1,8	617	0,5	24,0	0,19
CHP electr. production**		0,0	0,00	0,0	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,00
Photovoltaic System										
PV electr. production**		0,0	0,00	0,0	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,00

*) effective assessment factors, see below kWh/(m²a) kWh/(m²a) kWh/(m²a) g/kWh kg/(m²a) Cent/kWh Euro/(m²a)

** electricity production = negative values

Electricity Generation - Direct Coverage of Electricity Demand

version of coverage, depending on supply/load ratio code

systems considered: PV CHP

supply/load ratio = $\frac{Q_{prod,el}}{\sum_i Q_{del,el,j} + \sum_i Q_{del,aux,j}}$ = $\frac{0,0 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}}{2,6 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}}$ → $\alpha_{el,prod,coverage,max}$ = 0% × $\frac{2,6}{2,6}$ = 0,0 kWh/(m²a)

max coverage (according to pre-determined coverage table) **max covered on-site demand**

coverage of on-site demand of electricity **	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
el. exported to the grid **	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
total / resulting assessment factors **	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00

** electricity production = negative values

Summary and Expenditure Factors

	Q _{nd} heat need	ΣQ _{del}	E _{p,totaj} = ΣQ _{p,totaj} Q _{nd}	Q _{p,totaj} = ΣQ _{p,totaj}	E _{p,nrenren} = ΣQ _{p,nrenren} Q _{nd}	Q _{p,nrenren} = ΣQ _{p,nrenren}	f _{CO2,heat} = ΣQ _{CO2,heat} Q _{nd}	m _{CO2,j} = Σm _{CO2,j}	P _{heat} = ΣC _i	C _i = ΣC _i
heating (+ ventilation) system	67,3	76,1	1,23	82,5	1,22	82,2	322	21,7	9,5	6,38
domestic hot water system	15,0	27,2	1,98	29,8	1,97	29,6	521	7,8	15,4	2,31
total	82,3	103,3	1,36	112,3	1,36	111,8	359	29,5	10,6	8,68
PV electricity bonus		0,0		0,0		0,0		0,0		0,00
total, considering PV bonus		103,3		112,3		111,8		29,5		8,68

kWh/(m²a) kWh/(m²a) kWh/(m²a) kWh/(m²a) g/kWh kg/(m²a) Cent/kWh Euro/(m²a)

Typical Values of the Measured Consumption - Empirical Calibration

code application field

determination method

accuracy level

adaptation factor

empirical relation						current value
0	100	200	300	400	500	100,7
1,10	1,00	0,84	0,70	0,60	0,50	1,00

Standard Calculation				Typical Measured Consumption				
Summary (including subcategories)				heating	dhw	sum		
Gas	<i>related to gross calorific value</i>	Q _{del,sgas}	74,3	26,4	100,7	74,2	26,4	100,6
Oil		Q _{del,soil}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coal		Q _{del,soil}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio		Q _{del,ibio}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
El		Q _{del,iel}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DH		Q _{del,ldh}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Other		Q _{del,iother}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Auxiliary Electricity		Q _{del,iaux}	1,8	0,8	2,6	1,8	0,8	2,6
CHP net electricity production		Q _{exp,iel,chnp}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PV net electricity production		Q _{exp,iel,pv}			0,0			0,0

heating	dhw	sum
81,6	29,0	110,7
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
2,0	0,9	2,9
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0

Version: 2014-09-09

93

Modernisierungspaket 2

TABULA

Thermal Insulation Measures

U-values

building variant code	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.003	construction year	1958 ... 1968
description			

	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 Types

	DE.Ceiling.ReEx.06.01	DE.Wall.ReEx.04.01			DE.Floor.ReEx.05.01		DE.Window.ReEx.06.03		DE.Door.ReEx.0101	
code										
U-value original state										
$U_{original,i}$	0,60	1,20			1,60		3,00		3,00	W/(m ² K)
included insulation thickness										
$d_{ins,induded,i}$	50	0			10					mm
border type										
	Unh	Ext			Cellar					
additional thermal resistance of unheated spaces										
$R_{add,i}$	0,30	0,00			0,30					m ² K/W
effective U-value original state										
$U_{original,effective,i}$	0,51	1,20			1,08		3,00		3,00	W/(m ² K)

Refurbishment Measures

	DE.Ceiling Insulation 30cm.01	DE.Wall Insulation 24cm.02			DE.Floor Insulation 12cm.01		DE.Window 3p Insulated Frame.01		DE.Door. Insulated. 03	
code										
thermal resistance of predefined measure										
$R_{measure,predef,i}$	8,57	6,88			3,43					m ² K/W
insulation thickness of predefined measure										
$d_{insulation,predef,i}$	300	240			120					mm
actual insulation thickness										
$d_{insulation,i}$	300	240			120					mm
thermal resistance of actual measure										
$R_{measure,i}$	8,57	6,88			3,43		1,25		1,25	m ² K/W
effective thermal conductivity (indicative)										
$\lambda_{insulation,effective,i}$	0,035	0,035			0,035					W/m·K

Resulting U-values

	Add	Add			Add		Replace		Replace	
type of refurbishment										
thermal resistance before measure										
$R_{before,i}$	1,97	0,83			0,93		0,33		0,33	m ² K/W
after measure										
$R_{measure,result,i}$	10,54	7,71			4,35		1,25		1,25	m ² K/W
U-value of refurbished area fraction										
$U_{measure,result,i}$	0,09	0,13			0,23		0,80		0,80	W/(m ² K)
area fraction of measure										
$f_{measure,i}$	100%	100%			100%		100%		100%	
resulting U-value of construction element										
$U_{actual,i}$	0,09	0,13			0,23		0,80		0,80	W/(m ² K)

Version: 2014-09-09

Energy Balance Calculation

Building Performance

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

Applied factor for calibration: 1,06

alternative reference quantity: A_{C, living} 2844,6 m²

annual heat flow related to conditioned living area: 29,9 kWh/(m²a)

facade transfer coefficient related to A_{C,ref}: 0,03 W/(m²K)

building: DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.003 (1958 ... 1968) reference area A_{C,ref}: 3129,1 m²

climate: DE.N (Germany) (conditioned floor area)

construction element	original U-value U _{original,j} W/(m ² K)	measure type	nominal insulation thickness d _{insulation,i} mm	effective thermal conductivity λ _{insulation,i} W/(m·K)	area fraction f _{measure,i}	actual U-value U _{actual,j} W/(m ² K)	area (basis: external dimensions) A _{envj} m ²	adjustment factor soil b _{tr,j}	H _{tr,j} W/K	annual heat flow related to A _{C,ref} kWh/(m ² a)	annual heat flow related to conditioned living area kWh/(m ² a)	facade transfer coefficient related to A _{C,ref} W/(m ² K)
Roof 1												
Roof 2	0,60	Add	300	0,035	100%	0,09	971,1	1,00	92,2	2,5	2,9	0,03
Wall 1	1,20	Add	240	0,035	100%	0,13	2039,0	1,00	264,5	7,1	8,3	0,08
Wall 2												
Wall 3												
Floor 1	1,60	Add	120	0,035	100%	0,23	971,1	0,50	111,5	3,0	3,5	0,04
Floor 2												
Window 1	3,00	Replace			100%	0,80	507,5	1,00	406,0	10,9	12,8	0,13
Window 2												
Door 1	3,00	Replace			100%	0,80	2,0	1,00	1,6	0,0	0,1	0,00
thermal bridging: surcharge on the U-values						ΔU _b	Σ A _{envj}		H _{tr,b}			
						0,05	4490,7	1,00	224,5	6,1	7,1	0,07
						related to: average reference area						
						0,25	0,35					
Heat transfer coefficient by transmission H_{tr}									sum: 1100	29,7	34,6	0,35

Heat transfer coefficient by ventilation H_{ve}

volume-specific heat capacity air: c_{p,air} 0,34 Wh/(m³K)

air change rate by use: n_{air,use} 0,40 1/h

air change rate by infiltration: n_{air,infiltration} 0,10 1/h

room height (standard value): h_{room} 2,50 m

reference area: A_{C,ref} 3129,1 m²

W/K: 1330

kWh/(m²a): 35,8

accumulated differences between internal and external temperature

internal temp. θ_i: 20,0 °C

external temp. θ_e: 4,4 °C

heating days: d_{hs} 222 d/a

Kd/a: 3463

temperature reduction factor: F_{red} (h_v = W/(m²K)) 0,024 kWh/a

Total heat transfer Q_{ht}

(1100 + 1330) × 1,01 × 83,1 = 204983 kWh/a

kWh/a: 65,5

kWh/(m²a): 76,5

0,78

window orientation	reduction factors			solar energy transmittance g _{gl,j}	window area A _{window,j} m ²	solar global radiation I _{sol,j} kWh/(m ² a)	kWh/a	
	external shading F _{sh}	frame area fraction F _f	non-perpendicular F _{wp}					
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
								10,1

Internal heat sources Q_{int}

internal heat sources: q 0,024 kh/d

heating days: d_{hs} 222 d/a

reference area: A_{C,ref} 3129,1 m²

kWh/a: 50015

kWh/(m²a): 16,0

18,7

internal heat capacity per m² A_{C,ref}: c_m 45 Wh/(m²K)

time constant of the building: τ = $\frac{c_m \cdot A_{C,ref}}{H_e + H_{tr}}$ = 58 h

parameter: a_H = a_{H,0} + $\frac{c}{\tau_{H,0}}$ = 2,73

heat balance ratio for the heating mode: γ_{H,sp} = $\frac{Q_{sol} + Q_{int}}{Q_{ht}}$ = 0,375


gain utilisation factor for heating: η_{H,sp} = $\frac{1 - \gamma_{H,sp}^{24}}{1 - \gamma_{H,sp}}$ = 0,96

Energy need for heating Q_{H,nd}

Q_{ht} - η_{H,sp} × (Q_{sol} + Q_{int}) = 131420 kWh/a

kWh/a: 42,0

49,0



Energy Balance Calculation

System Performance

Standard Reference Calculation - based on: EN ISO 15316 / level B (tabled values)

Alternative Energy Indicators

alternative ref. quantity:

A_C_Living
2844,6 m²

applied calibration factor: 1,06

annual heat flow related to conditioned living area
kWh/(m²a)

building	DE.N.MFH.05.Gen.ReEx.001.003	conditioned floor area	A _{C,ref}	3129,1 m ²
system	DE.<Gas.B_C.MUH.01>.<Gas.B_C+Solar.MUH.01>.<Bal_Rec.Gen.02>.<->			

Domestic Hot Water System

system	DE.Gas.B_C+Solar.MUH.01			
energy need hot water	q _{nd,w}	15,0	thereof recoverable for space heating:	
+ losses distrib.	DE.C_Circ_Ext.MUH.03	q _{d,w}	6,4	q _{d,w,h}
+ losses storage	DE.S_C_Ext.MUH.02	q _{s,w}	1,0	q _{s,w,h}
		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		heat generator	expenditure factor	delivered energy	combined heat and power expenditure factor	electricity generation	electricity production
code	code	α _{nd,w,i}	q _{g,w,out}	e _{g,w,i}	q _{del,w,i}	e _{o,el,w,i}	q _{prod,el,w,i}
1	Gas	DE.B_C.MUH.03	60% x 22,4	1,18 x 15,9	15,9	0,00	0,0
2		DE.Solar.Gen.01	40% x 22,4	0,00 x 0,0	0,0	0,00	0,0
3			0% x 0,0	0,00 x 0,0	0,0	0,00	0,0

auxiliary energy	code	DE.C_Circ_Sol.MUH.01	q _{del,w,aux}	1,3
aux	El			kWh/(m ² a)

Heating System

system	DE.Gas.B_C.MUH.01			
energy need space heating	q _{nd,h}	42,0	gain utilisation factor (heating contributions from DHW and vent. system)	
- usable contribution of hot water system	η _{h,gn} · q _{w,h}	2,4	η _{h,gn} = $\frac{1 - \gamma_{h,gn}}{1 - \gamma_{h,gn} + 1}$	
- usable contrib. of vent. heat recovery	η _{h,gn} · q _{ve,h,rec}	23,7	0,83	
+ losses distribution and heat emission	DE.C_Ext.MUH.04	q _{d,h}	5,7	ventilation heat recovery
+ losses storage		q _{s,h}	0,0	η _{ve,rec} x q _{htve}
		q _{g,h,out} = q _{nd,h} - q _{w,h} - q _{ve,h,rec} + q _{d,h} + q _{s,h}	21,6	80% x 35,8
			kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)

energyware for space heating		heat generator	expenditure factor	delivered energy	combined heat and power expenditure factor	electricity generation	electricity production
code	code	α _{nd,h,i}	q _{g,h,out}	e _{g,h,i}	q _{del,h,i}	e _{o,el,h,i}	q _{prod,el,h,i}
1	Gas	DE.B_C.MUH.04	100% x 21,6	1,06 x 22,9	22,9	0,00	0,0
2			0% x 0,0	0,00 x 0,0	0,0	0,00	0,0
3			0% x 0,0	0,00 x 0,0	0,0	0,00	0,0

auxiliary energy	code	DE.C.MUH.01	q _{del,h,aux}	1,8
heating system	code	DE.C.MUH.01		
aux	El			kWh/(m ² a)
ventilation system	code	DE.Bal_Rec.Gen.02	q _{del,ve,aux}	2,6
aux	El			kWh/(m ² a)

Electricity Production

Photovoltaic unit		PV module area (without frame)	peak power coefficient	rated PV capacity ("peak power")	ratio of annual electricity output to rated ("peak power") PV capacity	rated PV capacity	annual electricity produced by PV panels	electricity prod. PV system per m ² ref. area
code	calculation according to EN 15316-4-6 "Photovoltaic Systems"	A _{pv,system}	K _{pvp}	P _{pvp}	q _{prod,el,pv,Wip}	P _{pvp}	Q _{el,pv}	q _{el,pv}
		0,0	x 0,00	= 0,0	0	x 0,00	= 0	0,0
		0,0	x 0,00	= 0,0	0	x 0,00	= 0	0,0
Sum		0,0		0,0	0		0	0,0
		m ²		kW/m ²	kWh/a/kW _p	kW	kWh/a	kWh/(m ² a)

Total electricity production

q_{prod,el} = Σ q_{prod,el,w,i} + Σ q_{prod,el,h,i} + q_{prod,el,pv} = 0,0 kWh/(m²a)

Version: 2014-09-09

Energy Balance Calculation

Energy Carriers

code building conditioned floor area m²

system

Assessment of Energywares

version of energy carrier specification code

Assessment by Energy Carrier (Standard Calculation)

	delivered energy		total primary energy		non-renewable primary energy		carbon dioxide emissions		energy costs	
	Q _{del,j}	f _{p,totaj}	Q _{p,totaj} = Q _{del,j} · f _{p,totaj}	f _{p,nonren,j}	Q _{p,nonren,j} = Q _{del,j} · f _{p,nonren,j}	f _{CO2,j}	m _{CO2,j} = Q _{del,j} · f _{CO2,j}	P _i (energy carrier price)	C _i = Q _{del,j} · P _i	
Heating (+ Ventilation) System										
Gas	22,9	1,05	24,1	1,05	24,1	277	6,3	8,0	1,83	
	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 electricity	El	4,4	2,50	11,0	2,30	10,1	617	2,7	24,0	1,06
CHP electr. production**		0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
Domestic Hot Water System										
Gas	15,9	1,05	16,7	1,05	16,7	277	4,4	8,0	1,27	
	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 electricity	El	1,3	2,50	3,3	2,30	3,0	617	0,8	24,0	0,31
CHP electr. production**		0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
Photovoltaic System										
PV electr. production**		0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00

*) effective assessment factors, see below kWh/(m²a) kWh/(m²a) kWh/(m²a) g/kWh kg/(m²a) Cent/kWh Euro/(m²a)

** electricity production = negative values

Electricity Generation - Direct Coverage of Electricity Demand

version of coverage, depending on supply/load ratio code

systems considered: PV CHP

supply/load ratio = $\frac{Q_{prod,el}}{\sum_i Q_{del,el,j} + \sum_i Q_{del,aux,j}}$ = $\frac{0,0 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}}{5,7 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}}$ → $\alpha_{el,prod,coverage,max}$ = 0% × $\frac{5,7}{5,7}$ = 0,0 kWh/(m²a)

max coverage (according to pre-determined coverage table) = 0% **max covered on-site demand** = 0,0 kWh/(m²a)

	Q _{del}	ΣQ _{del}	E _{p,totaj} = ΣQ _{p,totaj}	Q _{p,totaj}	E _{p,nonren} = ΣQ _{p,nonren}	Q _{p,nonren}	f _{CO2,heat} = ΣQ _{p,nonren} · f _{CO2,heat}	m _{CO2,j} = Σm _{CO2,j}	P _{heat} = ΣC _i	C _i = ΣC _i
coverage of on-site demand of electricity**	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
el. exported to the grid**	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,00
total / resulting assessment factors**	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,00

** electricity production = negative values

Summary and Expenditure Factors

	Q _{nd} heat need	ΣQ _{del}	E _{p,totaj} = ΣQ _{p,totaj}	Q _{p,totaj}	E _{p,nonren} = ΣQ _{p,nonren}	Q _{p,nonren}	f _{CO2,heat} = ΣQ _{p,nonren} · f _{CO2,heat}	m _{CO2,j} = Σm _{CO2,j}	P _{heat} = ΣC _i	C _i = ΣC _i
heating (+ ventilation) system	42,0	27,3	0,83	35,1	0,81	34,2	216	9,1	6,9	2,89
domestic hot water system	15,0	17,2	1,33	19,9	1,31	19,6	346	5,2	10,5	1,58
total	57,0	44,5	0,96	55,0	0,94	53,8	250	14,3	7,8	4,47
PV electricity bonus		0,0		0,0		0,0		0,0		0,00
total, considering PV bonus		44,5		55,0		53,8		14,3		4,47

kWh/(m²a) kWh/(m²a) kWh/(m²a) kWh/(m²a) g/kWh kg/(m²a) Cent/kWh Euro/(m²a)

Typical Values of the Measured Consumption - Empirical Calibration

code application field

determination method

accuracy level =

empirical relation						current value
0	100	200	300	400	500	38,8
1,10	1,00	0,84	0,70	0,60	0,50	1 1,06

adaptation factor

Standard Calculation				Typical Measured Consumption				
Summary (including subcategories)				heating	dhw	sum		
Gas	<i>related to gross calorific value</i>	Q _{del,sgas}	22,9	15,9	38,8	24,3	16,8	41,1
Oil		Q _{del,soil}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coal		Q _{del,soil}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio		Q _{del,ibio}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
El		Q _{del,iel}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DH		Q _{del,ldh}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Other		Q _{del,iother}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Auxiliary Electricity		Q _{del,iaux}	4,4	1,3	5,7	4,7	1,4	6,0
CHP net electricity production		Q _{exp,iel,chnp}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PV net electricity production		Q _{exp,iel,pv}			0,0			0,0

heating	dhw	sum
26,7	18,5	45,3
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
5,1	1,5	6,7
0,0	0,0	0,0
		0,0

Version: 2014-09-09

B.3 Rechenblätter für ein Neubau-Beispielgebäude: MFH_K bzw. MFH_L – „Niedrigstenergiehaus“-Standard (Var. 013)

Wie für das Altbau-Beispiel im vorangegangenen Abschnitt soll im Folgenden auch exemplarisch der Rechengang für einen Neubau dargestellt werden. Es handelt sich um das Mehrfamilienhaus in der Variante als Niedrigstenergiehaus mit Versorgungstyp „Biomasse“ (Variante 013, also grob die tatsächlich gebaute Variante [Schaede / Großklos 2013]).

In der rechten Spalte sind wieder die auf die beheizte Wohnfläche bezogenen Energiekennwerte dargestellt, diesmal jedoch ohne Kalibrierung (siehe Erläuterungen in Abschnitt 6 des Textteils). Die wichtigsten Bilanzgrößen dieses Beispiels aber auch der anderen Beispielgebäude und der verschiedenen Varianten sind in den Tabellen in Anhang C zusammengetragen und gegenübergestellt.

TABULA
Actual Insulation Quality
U-values

building variant code construction year

description

	Roof 1	Roof 2	Wall 1	Wall 2	Wall 3	Floor 1	Floor 2	Window 1	Window 2	Door 1	
envelope area $A_{env,i}$	321	0	1193	0	0	0	321	244	0	48	m ²

Construction Types

code	(see below)	(see below)					(see below)	(see below)		(see below)	
U-value original state $U_{original,i}$											W/(m ² K)
included insulation thickness $d_{ins, included,i}$											mm
border type	Ext		Ext				Soil				
additional thermal resistance of unheated spaces $R_{add,i}$	0,00		0,00				0,00				m ² K/W
effective U-value original state $U_{original, effective,i}$											W/(m ² K)


Variations of Construction Elements

	DE.Roof. FlatRoof Insulation 30cm.02	DE.Wall. Masonry-Insulation 24cm.01			DE.Floor Slab-Insulation 24cm.01	DE.Window.3pane InsulatedFrame.03	DE.Door. Insulated. 03	
thermal resistance of predefined element $R_{measure, predef,i}$	9,38	7,04			6,93			m ² K/W
insulation thickness of predefined element $d_{insulation, predef,i}$	300	240			240			mm
actual insulation thickness $d_{insulation,i}$	400	284			288			mm
thermal resistance of actual element $R_{measure,i}$	12,50	8,33			8,33	1,43	1,25	m ² K/W
effective thermal conductivity (indicative) $\lambda_{insulation, effective,i}$	0,032	0,034			0,035			W/m·K

Resulting U-values

type of modification	Replace		Replace			Replace	Replace		Replace	
thermal resistance before variation $R_{before,i}$	0,00		0,00			0,00	0,00		0,00	m ² K/W
after variation $R_{measure, result,i}$	12,50		8,33			8,33	1,43		1,25	m ² K/W
U-value of modified area fraction $U_{measure, result,i}$	0,08		0,12			0,12	0,70		0,80	W/(m ² K)
area fraction of variation $f_{measure,i}$	100%		100%			100%	100%		100%	
resulting U-value of construction element $U_{actual,i}$	0,08		0,12			0,12	0,70		0,80	W/(m ² K)

Version: 2014-09-09



Energy Balance Calculation

Building Performance

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

Applied factor for calibration: 1,00

building	DE.N.MFH.12.Gen.ReEx.001.013 (2016 ...)	reference area $A_{C,ref}$	1305,0 m ²
climate	DE.N (Germany)	(conditioned floor area)	

construction element	U _{original,j}	d _{insulation,i}	λ _{insulation,i}	f _{measure,i}	U _{actual,j}	A _{envj}	b _{tr,j}	H _{tr,j}	annual heat flow related to A _{C,ref}	alternative reference quantity: A _{C,living}	annual heat flow related to conditioned living area	heat transfer coefficient related to A _{C,ref}
	W/(m ² K)	mm	W/(m·K)		W/(m ² K)	m ²		W/K				
Roof 1		400	0,032	100%	0,08	321,1	1,00	25,7	1,7	1219,0	1,8	0,02
Roof 2												
Wall 1		284	0,034	100%	0,12	1193,2	1,00	143,2	9,3		9,9	0,11
Wall 2												
Wall 3												
Floor 1												
Floor 2		288	0,035	100%	0,12	321,1	0,50	19,3	1,2		1,3	0,01
Window 1					0,70	243,6	1,00	170,5	11,0		11,8	0,13
Window 2												
Door 1					0,80	47,9	1,00	38,3	2,5		2,7	0,03
thermal bridging: surcharge on the U-values					ΔU _b	Σ A _{envj}		H _{tr,b}	2,8		0,0	0,0
					0,02	2126,7	1,00	42,5			2,9	0,03
					related to:	average	reference					
						0,21	0,34					
Heat transfer coefficient by transmission H_{tr}								sum	439		28,4	
											30,5	0,34

Heat transfer coefficient by ventilation H_{ve}	volumetric heat capacity air	air change rate by use	air change rate by infiltration	reference area	room height	standard value	
	c _{p,air}	n _{air,use}	n _{air,infiltration}	A _{C,ref}	h _{room}		
	Wh/(m ³ K)	1/h	1/h	m ²	m		W/K
	0,34	0,40	0,05	1305,0	2,50		499
							32,3
							34,6
							0,38

accumulated differences between internal and external temperature	internal temp.	external temp.	heating days				
	θ _i	θ _e	d _{hs}				
	°C	°C	d/a			Kd/a	
	20,0	4,4	222			3463	
				temperature reduction factor			
				F _{red}		0,024	
				(h _v = W/(m ² K))		kWh/a	
	H _{tr}	H _{ve}					
	W/K	W/K					
	439	499	1,02			79289	
							60,8
							65,0
							0,72

window orientation	reduction factors			solar energy transmittance	window area	solar global radiation		
	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	60,5	271	2,4	
3. South	0,60	0,30	0,90	0,50	19,4	392	1,1	
4. West	0,60	0,30	0,90	0,50	163,7	271	6,4	
5. North	0,60	0,30	0,90	0,50		160	0,0	
Solar heat load during heating season Q_{sol}							sum	12920
								9,9
								10,6

Internal heat sources Q_{int}	internal heat sources	heating days	reference area		
	q	d _{hs}	A _{C,ref}		
	Wh/d	d/a	m ²	kWh/a	
	0,024	222	1305,0	20859	
					16,0
					17,1

internal heat capacity per m ² A _{C,ref} c _m	45	Wh/(m ² K)
time constant of the building	τ = $\frac{c_m \cdot A_{C,ref}}{H_{tr} + H_{ve}}$	63 h
parameter	a _H = $a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}}$	2,89
heat balance ratio for the heating mode	γ _{H,sp} = $\frac{Q_{sol} + Q_{int}}{Q_{ht}}$	0,426
gain utilisation factor for heating	η _{H,sp} = $\frac{1 - \gamma^{2n}}{1 - \gamma^{2n+1}}$	0,95

Energy need for heating Q_{H,nd}	Q _{ht}	η _{H,sp}	Q _{sol}	Q _{int}		
					47225	
						36,2
						38,7

Version: 2014-09-09

Energy Balance Calculation

System Performance

Standard Reference Calculation - based on: EN ISO 15316 / level B (tabled values)

Alternative Energy Indicators

alternative ref. quantity:

A_C_living
1219,0 m²

applied calibration factor:
1,00

annual heat flow related to conditioned living area
kWh/(m²a)

building	DE.N.MFH.12.Gen.ReEx.001.013	conditioned floor area	1305,0	m ²
system	DE.<Bio_Gas.CHP.MUH.01>.<Bio_Gas.CHP+Solar.MUH.01>.<Bal_Rec.Gen.02>.<PV.A.Gen.012>			

Domestic Hot Water System

system	DE.Bio_Gas.CHP+Solar.MUH.01			
energy need hot water	$q_{nd,w}$	15,0	thereof recoverable for space heating:	
+ losses distrib.	$q_{d,w}$	6,4	$q_{d,w,h}$	3,8
+ losses storage	$q_{s,w}$	1,0	$q_{s,w,h}$	0,6
$q_{g,w,out} = q_{nd,w} + q_{d,w} + q_{s,w}$		22,4	$q_{w,h} = q_{d,w,h} + q_{s,w,h}$	4,4
		kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	

energyware for domestic hot water		heat generator	heat generator output	expenditure factor	delivered energy	combined heat and power expenditure factor	electricity production
code	code	$\alpha_{nd,w,i}$	$q_{g,w,out}$	$e_{g,w,i}$	$q_{del,w,i}$	$e_{e,el,w,i}$	$q_{prod,el,w,i}$
1	Bio_Gas	DE.CHP.Gen.01	40% x 22,4	1,48	13,3	4,21	3,1
2			0% x 22,4	0,00	0,0	0,00	0,0
3		DE.Solar.Gen.01	60% x 22,4	0,00	0,0	0,00	0,0

auxiliary energy	code	$q_{del,w,aux}$
aux	El	DE.C_Circ_Sol.MUH.01
		1,3
		kWh/(m ² a)

Heating System

system	DE.Bio_Gas.CHP.MUH.01			
energy need space heating	$q_{nd,h}$	36,2	gain utilisation factor (heating contributions from DHW and vent. system)	
- usable contribution of hot water system	$\eta_{h,gn} \cdot q_{w,h}$	3,6	$\eta_{h,gn} = \frac{1 - \gamma_{h,gn}}{1 - \gamma_{h,gn} + 1} = 0,80$	
- usable contrib. of vent. heat recovery	$\eta_{h,gn} \cdot q_{ve,h,rec}$	20,8	building parameter a_H 2,89	
+ losses distribution and heat emission	$q_{d,h}$	1,1	gain/loss ratio $\gamma_{h,gn} = \frac{q_{w,h} + q_{ve,h,rec}}{q_{nd,h}} = 0,84$	
+ losses storage	$q_{s,h}$	1,0	ventilation heat recovery $\eta_{ve,rec} = 80\%$	
$q_{g,h,out} = q_{nd,h} - q_{w,h} - q_{ve,h,rec} + q_{d,h} + q_{s,h}$		14,0	$q_{ve,h,rec} = \eta_{ve,rec} \cdot q_{ht,ve} = 32,3$	
		kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	

energyware for space heating		heat generator	heat generator output	expenditure factor	delivered energy	combined heat and power expenditure factor	electricity production
code	code	$\alpha_{nd,h,i}$	$q_{g,h,out}$	$e_{g,h,i}$	$q_{del,h,i}$	$e_{e,el,h,i}$	$q_{prod,el,h,i}$
1	Bio_Gas	DE.CHP.Gen.01	100% x 14,0	1,48	20,7	4,21	4,9
2			0% x 14,0	0,00	0,0	0,00	0,0
3			0% x 14,0	0,00	0,0	0,00	0,0

auxiliary energy	code	$q_{del,h,aux}$
aux	El	DE.C.MUH.01
		1,8
		kWh/(m ² a)

auxiliary energy	code	$q_{del,ve,aux}$
aux	El	DE.Bal_Rec.Gen.02
		2,6
		kWh/(m ² a)

Electricity Production

code	$A_{pv,system}$	$K_{p,vp}$	$P_{p,vp}$	ratio of annual electricity output to rated ("peak power") PV capacity	rated PV capacity	annual electricity produced by PV panels	electricity prod. PV system per m ² ref. area
	m ²	kW/m ²	kW	$\frac{Q_{prod,el,pv,Wip}}{P_{p,vp}}$	kW	kWh/a	kWh/(m ² a)
DE.N.East.15.Gen.01	131,2	0,15	19,7	749	19,7	14744	11,3
DE.N.South.15.Gen.01	134,5	0,15	20,2	761	20,2	15350	11,8
Sum	265,7		39,9			30094	23,1

Total electricity production $Q_{prod,el} = \sum_i Q_{prod,el,w,i} + \sum_i Q_{prod,el,h,i} + Q_{prod,el,pv} = 31,1$ kWh/(m²a)

Version: 2014-09-09

Energy Balance Calculation

Energy Carriers

building	code	conditioned floor area
DE.N.MFH.12.Gen.ReEx.001.013	DE.N.MFH.12.Gen.ReEx.001.013	A_{Cref} 1305,0 m ²
system	DE.<Bio_Gas.CHP.MUH.01>.<Bio_Gas.CHP+Solar.MUH.01>.<BaL_Rec.Gen.02>.<PV.A.Gen.012>	

Assessment of Energywares

version of energy carrier specification code EU.001

Assessment by Energy Carrier (Standard Calculation)

	delivered energy	total primary energy		non-renewable primary energy		carbon dioxide emissions		energy costs		
		$Q_{del,j}$	$f_{p,tot,j}$	$Q_{p,tot,j}$	$f_{p,nonren,j}$	$Q_{p,nonren,j}$	$f_{CO2,j}$	$m_{CO2,j}$	P_i	C
Heating (+ Ventilation) System										
Bio_Gas	20,7	1,05	21,7	0,05	1,0	40	0,8	8,0	1,65	
	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 electricity	El	4,4	2,50	11,0	2,30	10,1	617	2,7	24,0	1,06
CHP electr. production**	El_Prod_CHP	-4,9	1,60	-7,8	1,60	-7,8	617	-3,0	10,0	-0,49
Domestic Hot Water System										
Bio_Gas	13,3	1,05	13,9	0,05	0,7	40	0,5	8,0	1,06	
	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 electricity	El	1,3	2,50	3,3	2,30	3,0	617	0,8	24,0	0,31
CHP electr. production**	El_Prod_CHP	-3,1	1,60	-5,0	1,60	-5,0	617	-1,9	10,0	-0,31
Photovoltaic System										
PV electr. production** (eff. values*)		-23,1	0,60	-13,8	0,55	-12,7	148	-3,4	576,0	-12,82
*) effective assessment factors, see below										
**) electricity production = negative values										

Electricity Generation - Direct Coverage of Electricity Demand

version of coverage, depending on supply/load ratio code DE.<PV>.<A(H+W+Vent)>.01

systems considered:

x	PV	supply/load ratio	4,05	=	$Q_{prod,el}$	23,1	kW/h/(m ² a)	--->	97%	x	5,7	kW/h/(m ² a)	=	5,5	kW/h/(m ² a)
---	----	-------------------	------	---	---------------	------	-------------------------	------	-----	---	-----	-------------------------	---	-----	-------------------------

coverage of on-site demand of electricity **

El	-5,5	2,50	-13,8	2,30	-12,7	617	-3,4	24,0	-1,33
el. exported to the grid **	-17,5	0,00	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0,00
total / resulting assessment factors **	-23,1	0,60	-13,8	0,55	-12,7	148	-3,4	5,8	-1,33

**) electricity production = negative values

Summary and Expenditure Factors

	Q_{nd}	ΣQ_{del}	$E_{p,tot} = \frac{Q_{p,tot}}{Q_{nd}}$	$Q_{p,tot}$	$E_{p,nonren} = \frac{Q_{p,nonren}}{Q_{nd}}$	$Q_{p,nonren}$	$f_{CO2,heat} = \frac{m_{CO2}}{Q_{nd}}$	m_{CO2}	$P_{heat} = \frac{C}{Q_{nd}}$	$C = \Sigma C_i$
heating (+ ventilation) system	36,2	20,1	0,69	24,8	0,09	3,3	14	0,5	6,1	2,22
domestic hot water system	15,0	11,4	0,81	12,1	-0,09	-1,4	-41	-0,6	7,1	1,06
total	51,2	31,6	0,72	37,0	0,04	1,9	-2	-0,1	6,4	3,28
PV electricity bonus	-23,1			-13,8		-12,7		-3,4		-12,82
total, considering PV bonus	8,5			23,1		-10,8		-3,5		-129,55

Typical Values of the Measured Consumption - Empirical Calibration

code DE.M.01

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
0	100	200	300	400	500	33,9
1,10	1,00	0,84	0,70	0,60	0,50	1 1,07

adaptation factor

			Standard Calculation			Typical Measured Consumption			
			heating	dhw	sum	heating	dhw	sum	
Summary (including subcategories)	Gas	related to gross calorific value	$Q_{del,EGas}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Oil		$Q_{del,EOil}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Coal		$Q_{del,ECoal}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Bio		$Q_{del,EBio}$	20,7	13,3	33,9	22,0	14,1	36,3
	El		$Q_{del,EEl}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DH		$Q_{del,EDH}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Other		$Q_{del,EOther}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Auxiliary Electricity		$Q_{del,EAux}$	4,4	1,3	5,7	4,7	1,4	6,1	
CHP net electricity production		$Q_{exp,Eel,chp}$	-4,9	-3,1	-8,1	-5,2	-3,4	-8,6	
PV net electricity production		$Q_{exp,Eel,pv}$			-23,1			-24,6	

heating	dhw	sum
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
22,1	14,2	36,3
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0
4,7	1,4	6,1
-5,3	-3,4	-8,6
		-24,7

Version: 2014-09-09

Anhang C – Tabellenwerte für die Beispielgebäude

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

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

Klassifizierung gemäß Gebäudetypologie				Grund-Daten der Beispielgebäude										
Code des Gebäudetyps	TABULA Code	Baualtersklasse	Typisierung der Hülle							Nettogrundfläche (TABULA Energiebezugsfläche)	beheizte Wohnfläche	beheiztes Gebäudevolumen	"Gebäudenutzfläche" A _N nach EnEV	A/V _e
			direkt angrenzende Nachbargebäude	Anzahl Vollgeschosse	Dachgeschoss	Kellergeschoss	Grundrisstyp	Gauben vorhanden	Einheit					
									m ²	m ²	m ³	m ²	m ² /m ³	
EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	0	2	C	N	kompakt	nein	218,9	199,0	767,6	245,6	0,547
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	0	2	C	N	kompakt	ja	141,8	128,9	595,0	190,4	0,638
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	0	2	C	N	kompakt	ja	302,5	275,0	1052,5	336,8	0,616
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	0	1	C	N	kompakt	nein	111,1	101,0	380,0	121,6	0,904
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	0	1	C	N	kompakt	nein	121,2	110,2	502,9	160,9	0,922
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	0	1	-	N	kompakt	nein	173,3	157,5	606,0	193,9	0,906
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	1	2	C	N	kompakt	nein	215,6	196,0	647,0	207,0	0,576
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	1	1	C	N	kompakt	ja	150,2	136,6	514,0	164,5	0,859
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	0	1	C	N	kompakt	nein	121,9	110,8	427,3	136,7	0,845
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	0	2	C	N	kompakt	nein	146,5	133,2	478,9	153,3	0,804
	EFH_K	DE.N.SFH.11.Gen	2010 ... 2015	0	2	NI	-	kompakt	nein	176,4	160,4	827,1	264,7	0,619
	EFH_L	DE.N.SFH.12.Gen	2016 ...	0	2	NI	-	kompakt	nein	176,4	160,4	827,1	264,7	0,619
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	2	2	N	C	kompakt	nein	96,0	87,2	390,0	124,8	0,550
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	2	2	N	N	kompakt	nein	112,8	102,5	423,2	135,4	0,445
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	1	2	-	N	kompakt	nein	149,6	136,0	468,6	150,0	0,738
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	2	2	-	N	kompakt	nein	117,4	106,7	374,2	119,7	0,396
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	2	2	N	N	kompakt	nein	106,3	96,6	335,0	107,2	0,599
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	2	2	N	N	kompakt	ja	108,3	98,4	409,4	131,0	0,603
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	1	2	C	P	kompakt	nein	127,6	116,0	421,0	134,7	0,457
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	2	2	C	N	kompakt	nein	148,8	135,3	495,0	158,4	0,431
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	1	2	C	P	kompakt	nein	151,9	138,1	483,0	154,6	0,706
	RH_K	DE.N.TH.11.Gen	2010 ... 2015	1	2	C	NI	kompakt	nein	184,3	167,5	747,0	239,0	0,510
	RH_L	DE.N.TH.12.Gen	2016 ...	1	2	C	NI	kompakt	nein	184,3	167,5	747,0	239,0	0,510
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	0	4	C	N	kompakt	ja	677,5	615,9	2488,0	796,2
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	2	4	N	C	kompakt	nein	312,4	284,0	1360,0	435,2	0,300
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	0	3	C	P	kompakt	nein	385,0	350,0	1171,0	374,7	0,636
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	0	3	N	N	kompakt	nein	632,3	574,8	1919,2	614,1	0,663
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	1	4	N	N	kompakt	nein	3129,1	2844,6	10397,0	3327,0	0,432
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	0	4	N	N	kompakt	nein	468,6	426,0	1435,0	459,2	0,594
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	0	3	N	N	kompakt	nein	654,0	594,5	2040,0	652,8	0,512
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	0	3	N	N	kompakt	nein	778,1	707,4	2413,0	772,2	0,595
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	1	4	N	N	kompakt	nein	834,9	759,0	2971,9	951,0	0,481
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	1	3	P	N	kompakt	nein	2190,1	1991,0	7687,0	2459,8	0,417
MFH_K		DE.N.MFH.11.Gen	2010 ... 2015	0	5	-	-	kompakt	nein	1287,0	1170,0	5371,0	1458,4	0,396
MFH_L		DE.N.MFH.12.Gen	2016 ...	0	5	-	-	kompakt	nein	1287,0	1170,0	5371,0	1458,4	0,396
GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	2	5	C	N	kompakt	ja	829,4	754,0	3375,4	1080,1	0,249
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	1	5	N	N	kompakt	nein	1484,0	1349,1	5942,0	1901,4	0,388
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	0	5	-	N	kompakt	nein	1602,7	1457,0	4808,0	1538,6	0,495
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	0	8	N	N	kompakt	nein	3887,4	3534,0	13165,7	4213,0	0,370
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	0	8	-	N	kompakt	nein	3322,0	3020,0	9805,0	3137,6	0,383
	Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	0	16	-	N	kompakt	nein	11448,8	10408,0	36379,0	11641,3
HH_F		DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	0	14	-	N	kompakt	nein	19813,2	18012,0	68360,0	21875,2	0,295
EFH_F/F		DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	0	1	C	N	kompakt	nein	184,8	168,0	560,0	179,2	0,706
NBL_MFH_D		DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	1	4	-	N	kompakt	nein	1928,3	1753,0	6224,1	1991,7	0,417
NBL_MFH_E		DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	1	4	-	N	kompakt	nein	2742,3	2493,0	9174,7	2935,9	0,398
NBL_GMH_F		DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	1	6	-	N	kompakt	nein	3107,5	2825,0	10159,8	3251,1	0,321
NBL_GMH_G		DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	0	6	-	N	kompakt	nein	3107,5	2825,0	10159,8	3251,1	0,321
NBL_GMH_H		DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	0	6	-	N	kompakt	nein	3107,5	2825,0	10159,8	3251,1	0,321
NBL_HH_F		DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	0	10	-	N	kompakt	nein	5275,6	4796,0	18405,0	5889,6	0,269
NBL_HH_G		DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	0	16	-	N	kompakt	nein	7997,0	7270,0	30709,6	9827,1	0,231

Hüllflächen-Daten der Beispielgebäude													IWU								
Bauteilflächen										gesamte Hüllfläche	Bauteil-Kategorie										
Bauteil 1	Bauteil 2	Bauteil 3	Bauteil 4	Bauteil 5	Bauteil 6	Bauteil 7	Bauteil 8	Bauteil 9	Bauteil 10		Bauteil 1	Bauteil 2	Bauteil 3	Bauteil 4	Bauteil 5	Bauteil 6	Bauteil 7	Bauteil 8	Bauteil 9	Bauteil 10	
m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²											
134,2		169,8				85,5	28,8		2,0	420,2	DA	AW			BE	FE		AT			
83,1		194,0			45,6	32,7	22,3		2,0	379,8	DA	AW		BK	BE	FE		AT			
214,0		235,3			144,9		52,4		2,0	648,5	DA	AW		BK		FE		AT			
125,4		117,8			62,0	17,9	18,4		2,0	343,5	DA	AW		BK	BE	FE		AT			
168,9		141,2	8,7		115,8		27,1		2,1	463,8	DA	AW	AW	BK		FE		AT			
183,1		177,6			78,3	74,0	34,2		2,0	549,2	DA	AW		BK	BE	FE		AT			
100,8		159,4			83,4		27,0		2,0	372,6	DA	AW		BK		FE		AT			
123,2		211,3			75,3		29,7		2,0	441,5	DA	AW		BK		FE		AT			
115,5		126,6			84,3		32,5		2,0	360,9	DA	AW		BK		FE		AT			
85,9		188,9			79,8		28,3		2,0	384,9	DA	AW		BK		FE		AT			
131,9		227,6				107,8	42,0		2,6	511,9	DA	AW			BE	FE		AT			
131,9		227,6				107,8	42,0		2,6	511,9	DA	AW			BE	FE		AT			
	60,0	74,5			60,0		18,1		2,0	214,6	OG	AW		BK		FE		AT			
	50,4	64,1			50,4		21,5		2,0	188,3	OG	AW		BK		FE		AT			
	81,2	134,7			81,2		46,7		2,0	345,7	OG	AW		BK		FE		AT			
	46,2	40,4			46,2		13,5		2,0	148,3	OG	AW		BK		FE		AT			
	60,9	53,7			60,9		23,4		2,0	200,8	OG	AW		BK		FE		AT			
97,6		54,1			73,0		20,3		2,0	247,0	DA	AW		BK		FE		AT			
64,9		50,9			56,1		18,8		2,0	192,6	DA	AW		BK		FE		AT			
77,4		45,2	13,9			51,9	22,4		2,5	213,3	DA	AW	AW		BE	FE		AT			
91,3		140,7			70,7		36,3		2,0	341,0	DA	AW		BK		FE		AT			
75,7		137,8	69,2			67,8	25,5	2,6	2,7	381,3	DA	AW	KWE		BE	FE	FE	AT			
75,7		137,8	69,2			67,8	25,5	2,6	2,7	381,3	DA	AW	KWE		BE	FE	FE	AT			
284,1		749,3			124,8	49,0	107,0		2,0	1316,1	DA	AW		BK	BE	FE		AT			
102,8		146,0			102,8		54,1		2,0	407,7	DA	AW		BK		FE		AT			
158,5	31,1	323,5			127,4	31,1	71,2		2,0	744,8	DA	OG	AW		BK	BE	FE		AT		
	355,0	462,0			355,0		98,7		2,0	1272,7	OG	AW		BK		FE		AT			
	971,1	2039,0			971,1		507,5		2,0	4490,7	OG	AW		BK		FE		AT			
	216,7	336,0			216,7		81,3		2,0	852,7	OG	AW		BK		FE		AT			
	248,3	447,1			248,3		99,4		2,0	1045,0	OG	AW		BK		FE		AT			
	249,4	774,8			249,4		161,0		2,0	1436,6	OG	AW		BK		FE		AT			
	283,7	695,8			283,7		162,8		2,0	1428,0	OG	AW		BK		FE		AT			
580,0		1698,0			619,5		308,7		2,0	3208,2	DA	AW		BK		FE		AT			
321,1		1193,2				321,1	243,6		47,9	2126,7	DA	AW			BE	FE		AT			
321,1		1193,2				321,1	243,6		47,9	2126,7	DA	AW			BE	FE		AT			
231,8		305,4			163,7		136,2		2,0	839,1	DA	AW		BK		FE		AT			
	384,2	1244,0			395,6		278,5		2,0	2304,3	OG	AW		BK		FE		AT			
	353,5	1376,0			353,5		294,9		2,0	2379,9	OG	AW		BK		FE		AT			
	479,6	3247,8			459,2		687,0		2,0	4875,6	OG	AW		BK		FE		AT			
	540,0	2130,0			540,0		545,0		2,0	3757,0	OG	AW		BK		FE		AT			
	501,2	6949,1			485,4	269,5	1947,2		2,0	10154,4	OG	AW		BK	BE	FE		AT			
	1469,0	14623,4			1469,0		2580,5		2,0	20143,9	OG	AW		BK		FE		AT			
138,0		117,0			106,0		32,0		2,2	395,2	DA	AW		BK		FE		AT			
	558,7	1158,2			558,7		319,9		2,0	2597,5	OG	AW		BK		FE		AT			
	811,9	1480,5			811,9		547,0		2,0	3653,3	OG	AW		BK		FE		AT			
	598,3	1599,7			598,3		461,0		2,0	3259,4	OG	AW		BK		FE		AT			
	598,3	1673,7			598,3		387,0		2,0	3259,4	OG	AW		BK		FE		AT			
	598,3	1673,7			598,3		387,0		2,0	3259,4	OG	AW		BK		FE		AT			
	598,3	2992,1			598,3		756,0		2,0	4946,8	OG	AW		BK		FE		AT			
	695,1	4221,7			695,1		1471,1		2,0	7085,0	OG	AW		BK		FE		AT			

Klassifizierung gemäß Gebäudetypologie				Wärmeschutz Variante 1															
Code des Gebäudetyps	TABULA Code	Baujahrsklasse	Versorgungstyp	U-Werte										Wärmebrücken-Zuschlag (hüllflächenbezogen)	hüllflächenbezogener Transmissionswärmeverlust	wohnflächenbezogener Transmissionswärmeverlust			
				Bauteil 1	Bauteil 2	Bauteil 3	Bauteil 4	Bauteil 5	Bauteil 6	Bauteil 7	Bauteil 8	Bauteil 9	Bauteil 10						
				W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	
EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	Gas	2,60	2,00					2,90	2,80		3,00	0,10	2,24	4,73		
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	Gas	1,30	1,70				1,20	1,20	2,80		3,00	0,10	1,54	4,53		
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	Gas	1,40	1,70				1,00		2,80		3,00	0,10	1,50	3,54		
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	Gas	1,40	1,40				1,01	1,01	2,80		3,00	0,10	1,35	4,61		
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	Gas	0,80	1,20	0,80			1,60		2,80		3,00	0,10	1,07	4,50		
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	Gas	0,50	1,00				1,00	1,00	2,80		3,00	0,10	0,90	3,13		
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	Gas	0,50	0,80				0,80		4,30		3,00	0,10	0,98	1,86		
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	Gas	0,40	0,50				0,60		3,20		3,00	0,10	0,72	2,34		
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	Gas	0,35	0,30				0,45		1,90		2,00	0,10	0,55	1,78		
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	Gas	0,25	0,30				0,30		1,40		2,00	0,05	0,39	1,14		
	EFH_K	DE.N.SFH.11.Gen	2010 ... 2015	Gas	0,20	0,28					0,35	1,30		1,80	0,05	0,36	1,14		
				Biomasse	0,20	0,30					0,45	1,30		1,80	0,05	0,38	1,20		
				Strom	0,20	0,23						0,30	1,30		1,80	0,05	0,33	1,06	
				Gas	0,15	0,17						0,17	1,10		1,30	0,05	0,26	0,84	
EFH_L	DE.N.SFH.12.Gen	2016 ...	Biomasse	0,24	0,27					0,27	1,30		1,80	0,05	0,36	1,14			
			Strom	0,26	0,30						0,30	1,10		1,30	0,05	0,36	1,14		
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	Gas		1,00	1,70				1,20		2,70	3,00	0,10	1,28	3,16		
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	Gas		0,80	1,70				1,00		2,80	3,00	0,10	1,31	2,40		
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	Gas		0,80	1,20				2,10		2,80	3,00	0,10	1,27	3,22		
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	Gas		0,60	1,20				1,60		2,80	3,00	0,10	1,05	1,46		
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	Gas		0,60	1,00				1,00		2,80	3,00	0,10	0,99	2,06		
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	Gas	0,50		0,80				0,80		2,80	3,00	0,10	0,82	2,06		
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	Gas	0,40		0,60				0,60		2,80	3,00	0,10	0,77	1,28		
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	Gas	0,35	0,60	0,60				0,45	1,60		2,00	0,10	0,62	0,98		
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	Gas	0,20	0,30					0,30		1,30	2,00	0,05	0,41	1,00		
	RH_K	DE.N.TH.11.Gen	2010 ... 2015	Gas	0,20	0,28	0,28					0,35	1,30	1,30	1,80	0,05	0,33	0,76	
				Biomasse	0,28	0,40	0,40					0,50	1,30	1,30	1,80	0,05	0,41	0,94	
				Strom	0,18	0,22	0,22						0,30	1,30	1,30	1,80	0,05	0,30	0,69
				Gas	0,13	0,16	0,16						0,16	1,10	1,10	1,30	0,05	0,24	0,54
	RH_L	DE.N.TH.12.Gen	2016 ...	Biomasse	0,24	0,28	0,28					0,28	1,30	1,30	1,80	0,05	0,34	0,76	
Strom				0,26	0,30	0,30						0,30	1,10	1,10	1,30	0,05	0,33	0,76	
MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	Gas	2,60	2,00				1,20	1,20	2,80		3,00	0,10	2,10	4,48		
	MFH_B	DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	Gas	1,30	2,20				1,20		2,70		3,00	0,10	1,70	2,44		
	MFH_C	DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	Gas	1,40	0,80	1,70				1,00	1,00	3,00		3,00	0,10	1,54	3,29	
	MFH_D	DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	Gas		1,60	1,20				2,20		3,00		3,00	0,10	1,26	2,79	
	MFH_E	DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	Gas		0,60	1,20				1,60		3,00		3,00	0,10	1,21	1,91	
	MFH_F	DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	Gas		0,60	1,00				1,00		3,00		4,00	0,10	1,02	2,03	
	MFH_G	DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	Gas		0,50	0,80				0,80		3,00		4,00	0,10	0,92	1,61	
	MFH_H	DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	Gas		0,40	0,60				0,60		3,00		4,00	0,10	0,87	1,77	
	MFH_I	DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	Gas		0,35	0,40				0,45		1,90		2,00	0,10	0,62	1,16	
	MFH_J	DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	Gas	0,20	0,25					0,35		1,40		3,00	0,05	0,39	0,62	
	MFH_K	DE.N.MFH.11.Gen	2010 ... 2015	Gas	0,20	0,28						0,35	1,30		1,80	0,05	0,45	0,81	
				Biomasse	0,25	0,33						0,50	1,30		1,80	0,05	0,49	0,90	
				Strom	0,20	0,24							0,35	1,30		1,80	0,05	0,42	0,77
				Gas	0,25	0,29							0,29	1,10		1,30	0,05	0,42	0,77
MFH_L	DE.N.MFH.12.Gen	2016 ...	Biomasse	0,24	0,28						0,28	1,30		1,80	0,05	0,45	0,81		
			Strom	0,28	0,32							0,32	1,10		1,30	0,05	0,45	0,81	
GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	Gas	1,30	1,70				1,20		2,80		3,00	0,10	1,63	1,81		
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	Gas		0,80	1,40				1,00		3,00	3,00	0,10	1,39	2,38		
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	Gas		1,60	1,20				2,10		3,00	3,00	0,10	1,42	2,33		
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	Gas		0,60	1,20				1,60		3,00	3,00	0,10	1,42	1,96		
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	Gas		0,60	1,10				1,00		3,00	4,00	0,10	1,29	1,60		
	GMH_G	DE.N.AB.07.Gen	1979 ... 1983	Gas		0,50	0,90				0,80		2,70	4,00	0,10	1,02	1,18		
Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	Gas		0,60	1,20				1,60	1,60	3,00		3,00	0,10	1,57	1,53	
	HH_F	DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	Gas		0,60	1,10				1,00		3,00		4,00	0,10	1,35	1,51	
	EFH_F/F	DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	Gas	0,50		0,60				1,00		2,80		3,00	0,10	0,80	1,88	
	NBL_MFH_D	DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	Gas		1,60	1,20				2,20		3,00		3,00	0,10	1,38	2,05	
	NBL_MFH_E	DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	Gas		0,60	1,10				1,60		2,70		3,00	0,10	1,18	1,74	
	NBL_GMH_F	DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	Gas		0,60	1,10				1,00		2,70		4,00	0,10	1,19	1,37	
	NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	Gas		0,50	0,90				0,80		2,70		4,00	0,10	1,02	1,18	
	NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	Gas		0,40	0,60				0,60		3,00		4,00	0,10	0,88	1,01	
	NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	Gas		0,60	1,10				1,00		2,70		4,00	0,10	1,29	1,33	
	NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	Gas		0,50	0,90				0,80		3,00		4,00	0,10	1,33	1,30	

Wärmeschutz Variante 2														Wärmeschutz Variante 3													
U-Werte														U-Werte													
Bauteil 1	Bauteil 2	Bauteil 3	Bauteil 4	Bauteil 5	Bauteil 6	Bauteil 7	Bauteil 8	Bauteil 9	Bauteil 10	Wärmebrücken-Zuschlag (hüllflächenbezogen)	hüllflächenbezogener Transmissionswärmeverlust	wohnflächenbezogener Transmissionswärmeverlust	Wärmebrücken-Zuschlag (hüllflächenbezogen)	Bauteil 1	Bauteil 2	Bauteil 3	Bauteil 4	Bauteil 5	Bauteil 6	Bauteil 7	Bauteil 8	Bauteil 9	Bauteil 10	Wärmebrücken-Zuschlag (hüllflächenbezogen)	hüllflächenbezogener Transmissionswärmeverlust	wohnflächenbezogener Transmissionswärmeverlust	
W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)
0,41	0,35					0,49	1,60	1,60	0,15	0,59	1,25	0,14	0,14							0,27	0,80	0,80	0,05	0,23	0,50		
0,41	0,25				0,32	0,32	1,60	1,60	0,10	0,45	1,33	0,14	0,13					0,23	0,23	0,80	0,80	0,05	0,22	0,66			
0,41	0,25				0,30		1,30	1,30	0,10	0,47	1,10	0,14	0,13					0,23		0,80	0,80	0,05	0,24	0,55			
0,41	0,40				0,31	0,31	1,30	1,30	0,10	0,50	1,69	0,14	0,13					0,23	0,23	0,80	0,80	0,05	0,22	0,74			
0,41	0,23	0,21			0,34		1,30	1,30	0,10	0,44	1,86	0,14	0,13	0,12				0,25		0,80	0,80	0,05	0,22	0,92			
0,18	0,22				0,30	0,30	1,30	1,30	0,10	0,36	1,26	0,09	0,13					0,23	0,23	0,80	0,80	0,05	0,21	0,72			
0,41	0,21				0,28		1,30	1,30	0,10	0,43	0,82	0,14	0,12					0,21		0,80	0,80	0,05	0,23	0,43			
0,41	0,18				0,25		1,30	1,30	0,10	0,42	1,34	0,14	0,11					0,20		0,80	0,80	0,05	0,22	0,70			
0,41	0,15				0,22		1,30	1,30	0,10	0,43	1,41	0,14	0,14					0,18		0,80	0,80	0,05	0,24	0,78			
0,41	0,15				0,18		1,30	1,30	0,05	0,33	0,96	0,14	0,14					0,18		0,80	0,80	0,05	0,23	0,67			
0,16	0,20				0,24	1,30	1,80	0,05	0,30	0,97	0,10	0,12					0,12		0,70	0,80	0,02	0,16	0,52				
0,16	0,20				0,24	1,30	1,80	0,05	0,30	0,97	0,10	0,12					0,12		0,70	0,80	0,02	0,16	0,52				
0,16	0,20				0,24	1,30	1,80	0,05	0,30	0,97	0,10	0,12					0,12		0,70	0,80	0,02	0,16	0,52				
0,13	0,15				0,15	1,10	1,30	0,05	0,25	0,80	0,10	0,12					0,12		0,70	0,80	0,02	0,16	0,52				
0,13	0,15				0,15	1,10	1,30	0,05	0,25	0,80	0,10	0,12					0,12		0,70	0,80	0,02	0,16	0,52				
0,13	0,15				0,15	1,10	1,30	0,05	0,25	0,80	0,10	0,12					0,12		0,70	0,80	0,02	0,16	0,52				
	0,23	0,34			0,32	1,60	1,60	0,15	0,52	1,27			0,10	0,13				0,23		0,80	0,80	0,05	0,23	0,57			
	0,21	0,25			0,30	1,30	1,30	0,10	0,44	0,80			0,10	0,13				0,23		0,80	0,80	0,05	0,25	0,46			
	0,21	0,23			0,36	1,30	1,30	0,10	0,46	1,17			0,10	0,13				0,26		0,80	0,80	0,05	0,26	0,67			
	0,20	0,23			0,34	1,30	1,30	0,10	0,41	0,56			0,10	0,13				0,25		0,80	0,80	0,05	0,23	0,33			
	0,20	0,22			0,30	1,30	1,30	0,10	0,42	0,88			0,10	0,13				0,23		0,80	0,80	0,05	0,25	0,51			
0,41	0,21				0,28	1,30	1,30	0,10	0,46	1,17	0,14	0,12					0,21		0,80	0,80	0,05	0,23	0,59				
0,41	0,20				0,25	1,30	1,30	0,10	0,46	0,77	0,14	0,11				0,20		0,80	0,80	0,05	0,24	0,40					
0,41	0,20	0,20			0,22	1,30	1,30	0,10	0,48	0,75	0,14	0,14	0,14			0,18		0,80	0,80	0,05	0,25	0,39					
0,41	0,15				0,18	1,30	1,30	0,05	0,38	0,95	0,14	0,15				0,18		0,80	0,80	0,05	0,25	0,63					
0,16	0,20	0,20			0,25	1,30	1,30	1,80	0,05	0,29	0,65	0,10	0,12	0,12			0,12	0,70	1,00	0,80	0,02	0,15	0,35				
0,16	0,20	0,20			0,25	1,30	1,30	1,80	0,05	0,29	0,65	0,10	0,12	0,12			0,12	0,70	1,00	0,80	0,02	0,15	0,35				
0,16	0,18	0,18			0,25	1,30	1,30	1,80	0,05	0,28	0,63	0,10	0,12	0,12			0,12	0,70	1,00	0,80	0,02	0,15	0,35				
0,13	0,15	0,15			0,15	1,10	1,10	1,30	0,05	0,24	0,54	0,10	0,12	0,12			0,12	0,70	1,00	0,80	0,02	0,15	0,35				
0,13	0,15	0,15			0,15	1,10	1,10	1,30	0,05	0,24	0,54	0,10	0,12	0,12			0,12	0,70	1,00	0,80	0,02	0,15	0,35				
0,41	0,35				0,32	0,32	1,60	1,60	0,15	0,59	1,26	0,14	0,14					0,23	0,23	0,80	0,80	0,05	0,24	0,51			
0,41	0,36				0,32	1,60	1,60	0,15	0,64	0,92	0,14	0,14						0,23		0,80	0,80	0,05	0,27	0,39			
0,41	0,21	0,25			0,30	0,30	1,30	1,30	0,10	0,46	0,98	0,14	0,10	0,13				0,23	0,23	0,80	0,80	0,05	0,24	0,52			
	0,25	0,23			0,36	1,30	1,30	0,10	0,40	0,88			0,11	0,13				0,26		0,80	0,80	0,05	0,22	0,49			
	0,20	0,23			0,34	1,30	1,30	0,10	0,43	0,67			0,10	0,13				0,25		0,80	0,80	0,05	0,25	0,39			
	0,20	0,22			0,30	1,30	1,30	0,10	0,40	0,80			0,10	0,13				0,23		0,80	0,80	0,05	0,23	0,46			
	0,18	0,21			0,28	1,30	1,30	0,10	0,39	0,68			0,09	0,12				0,21		0,80	0,80	0,05	0,23	0,40			
	0,17	0,20			0,25	1,30	1,30	0,10	0,40	0,81			0,09	0,12				0,20		0,80	0,80	0,05	0,24	0,48			
	0,16	0,17			0,22	1,30	1,30	0,10	0,38	0,72			0,12	0,14				0,18		0,80	0,80	0,05	0,25	0,47			
0,41	0,13				0,19	1,30	1,30	0,05	0,34	0,55	0,14	0,14					0,18		0,80	0,80	0,05	0,24	0,39				
0,10	0,14				0,18	0,70	0,80	0,05	0,25	0,46	0,08	0,12					0,12	0,70	0,80	0,02	0,20	0,37					
0,15	0,18				0,25	1,10	1,30	0,05	0,34	0,62	0,08	0,12					0,12	0,70	0,80	0,02	0,20	0,37					
0,15	0,18				0,25	1,10	1,30	0,05	0,34	0,62	0,08	0,12					0,12	0,70	0,80	0,02	0,20	0,37					
0,10	0,11				0,11	1,10	1,30	0,05	0,29	0,52	0,08	0,12					0,12	0,70	0,80	0,02	0,20	0,37					
0,19	0,22				0,22	0,70	0,80	0,05	0,31	0,57	0,08	0,12					0,12	0,70	0,80	0,02	0,20	0,37					
0,19	0,22				0,22	0,70	0,80	0,05	0,31	0,57	0,08	0,12					0,12	0,70	0,80	0,02	0,20	0,37					
0,41	0,34				0,32	1,60	1,60	0,15	0,68	0,76	0,14	0,13					0,23		0,80	0,80	0,05	0,29	0,32				
	0,21	0,24			0,30	1,30	1,30	0,10	0,45	0,76			0,10	0,13				0,23		0,80	0,80	0,05	0,25	0,43			
	0,25	0,23			0,36	1,30	1,30	0,10	0,46	0,74			0,11	0,13				0,26		0,80	0,80	0,05	0,26	0,42			
	0,20	0,23			0,34	1,30	1,30	0,10	0,47	0,65			0,10	0,13				0,25		0,80	0,80	0,05	0,27	0,37			
	0,20	0,23			0,30	1,30	1,30	0,10	0,47	0,58			0,10	0,13				0,23		0,80	0,80	0,05	0,27	0,33			
	0,20	0,23			0,34	0,34	1,30	1,30	0,10	0,53	0,52			0,10	0,13			0,25	0,25	0,80	0,80	0,05	0,31	0,30			
	0,20	0,23			0,30	1,30	1,30	0,10	0,46	0,51			0,10	0,13				0,23		0,80	0,80	0,05	0,26	0,29			
0,41	0,20	0,20			0,30	1,30	1,30	0,10	0,45	1,06	0,14	0,12					0,23		0,80	0,80	0,05	0,23	0,54				
	0,25	0,23			0,36	1,30	1,30	0,10	0,45	0,67			0,11	0,13				0,26		0,80	0,80	0,05	0,26	0,38			
	0,20	0,23			0,34	1,30	1,30	0,10	0,46	0,68			0,10	0,13				0,25		0,80	0,80	0,05	0,27	0,39			
	0,20	0,23			0,30	1,30	1,30	0,10	0,46	0,53			0,10	0,13				0,23		0,80	0,80	0,05	0,26	0,30			
	0,18	0,22			0,28	1,30	1,30	0,10	0,42	0,49			0,09	0,13				0,21		0,80	0,80	0,05	0,25	0,28			
	0,17	0,20			0,25	1,30	1,30	0,10	0,41	0,47			0,09	0,12				0,20		0,80	0,80	0,05	0,24	0,28			
	0,20	0,23			0,30	1,30	1,30	0,10	0,48	0,49			0,														

C.2 Verwendete Primärenergiefaktoren

Die folgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung der Primärenergiefaktoren der EnEV und des deutschen Datensatzes im TABULA-Verfahren. Für die Bewertung in dieser Broschüre durch das TABULA-Verfahren wurden die in der Spalte „kumulierter Energieaufwand nicht-erneuerbar nach GEMIS + IWU“ dargestellten Werte verwendet.

Tab. 21: Übersicht über die Bewertungsfaktoren für Endenergie
(vgl. [EPISCOPE SR1])

Art des Bewertungsfaktors	offizielles Verfahren		alternative Systematik		
	Primärenergiefaktor gesamt EnEV-Verfahren	Primärenergiefaktor nicht-erneuerbar EnEV-Verfahren	kumulierter Energieaufwand gesamt nach GEMIS + IWU	kumulierter Energieaufwand nicht- erneuerbar nach GEMIS + IWU	Treibhausgas- Emissionen (CO ₂ -Äquivalent) GEMIS + IWU
verwendet für Energieausweis		x			
verwendet für Nachweisverfahren Neubau		x			
Bezeichnung	Primärenergiefaktor gesamt nach DIN V 18599- 1:2011-12	Primärenergiefaktor nicht-erneuerbar nach DIN V 18599- 1:2011-12	kumulierter Energieaufwand gesamt GEMIS + Bewertung KWK nach Gesamteffizienz- Methode des IWU	kumulierter Energieaufwand nicht- regenerativer Anteil GEMIS + Bewertung KWK nach Gesamteffizienz- Methode des IWU	Treibhausgase (CO ₂ -Äquivalent) GEMIS + Bewertung KWK nach Gesamteffizienz- Methode des IWU
Referenz	[DIN V 18599:2011]	[DIN V 18599:2011]	[GEMIS] version 4.9 bzw. [IWU 2014] + [Hörner 2014] (KWK)	[GEMIS] version 4.9 bzw. [IWU 2014] + [Hörner 2014] (KWK)	[GEMIS] version 4.9 bzw. [IWU 2014] + [Hörner 2014] (KWK)
Einheit	[-]	[-]	[-]	[-]	[g/kWh]
Erdgas	1,1	1,1	1,13	1,13	239
Heizöl	1,1	1,1	1,16	1,15	313
Feuerholz	1,2	0,2	1,01	0,01	11
Holz-Pellets	1,2	0,2	1,08	0,06	18
Strom	2,8	2,4 / 1,8 *	2,71	2,19	631
Stromerzeugung PV	1,0	0,0	1,25 **	0,23 **	62 **
Stromerzeugung KWK	2,8	2,8	1,90 ***	1,90 ***	346 ***
Fernwärme	1,3	1,3	1,32	1,08	****
Fernwärme ohne KWK	1,3	1,3	****	****	****
Fernwärme mit 100% KWK	0,7	0,7	****	****	****

*) Abweichung EnEV 2014 von DIN V 18599, gültig ab Januar 2016

**) Stromproduktion PV System, wenn der PV-Strom als ein Energieträger für die Gebäudeversorgung betrachtet wird; einschließlich Aufwand für Produktion und Installation der PV-Systeme; Annahme: polykristalline Zellen; Standardwerte für andere Typen: amorphe Zellen: 0,27 (81 g/kWh); monokristalline Zellen 0,47 (127 g/kWh)

***) abhängig von der KWK-Anlagengröße, hier ermittelt für gasbefeuertes BHKW mit 50 kW elektrischer Leistung, siehe [Hörner 2014]

****) noch nicht ermittelt

C.3 Ergebnisse der Energiebilanzberechnung - Überblick

Bei den in den folgenden Tabellen abgedruckten Energiekennwerten handelt sich um Werte, die gemäß dem in Anhang B beschriebenen TABULA-Verfahren ermittelt wurden. Die Bezugsfläche 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). Dahinter finden sich die Ergebniswerte der unterschiedlichen Neubauvarianten.

Dieses Schema wurde für zwei Klimadatensätze angewendet:

- (a) Referenzklima Deutschland (= Grundlage aller Berechnungen)
- (b) Klimadaten Mannheim (zum Vergleich)

IWU	Gebäudetyp		Baualters- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissio- nen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar		
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																				
			m ²	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)	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)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kg/(m ² a)	€/m ² a)				
EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	001	Gas-Zentralheizung / gas central heating	218,9	199,0	2,24	4,73	323,7	11,0	344,7	22,0	474,4	0,0	7,2	0,0	555,5	551,8	118,8	40,1
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	001		141,8	128,9	1,54	4,53	308,6	11,0	329,7	22,0	455,0	0,0	7,2	0,0	533,6	529,8	114,2	38,5
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	001		302,5	275,0	1,50	3,54	250,2	11,0	271,2	22,0	379,6	0,0	7,2	0,0	448,3	444,6	96,0	32,5
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	001		111,1	101,0	1,35	4,61	312,5	11,0	333,6	22,0	460,0	0,0	7,2	0,0	539,2	535,5	115,4	38,9
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	001		121,2	110,2	1,07	4,50	303,2	11,0	324,3	22,0	448,0	0,0	7,2	0,0	525,6	521,9	112,5	38,0
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	001		173,3	157,5	0,90	3,13	223,6	11,0	244,7	22,0	345,3	0,0	7,2	0,0	409,6	405,9	87,7	29,8
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	001		215,6	196,0	0,98	1,86	149,3	11,0	170,4	22,0	249,5	0,0	7,2	0,0	301,3	297,6	64,6	22,1
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	001		150,2	136,6	0,72	2,34	173,7	11,0	194,8	22,0	281,0	0,0	7,2	0,0	336,9	333,1	72,2	24,6
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	001		121,9	110,8	0,55	1,78	134,9	11,0	139,8	22,0	178,1	0,0	7,2	0,0	220,6	216,9	47,4	16,4
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	001		146,5	133,2	0,39	1,14	89,0	11,0	93,9	22,0	128,5	0,0	7,2	0,0	164,6	160,9	35,5	12,4
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	001	96,0	87,2	1,28	3,16	228,2	11,0	249,2	22,0	351,2	0,0	7,2	0,0	416,3	412,5	89,2	30,2	
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	001	112,8	102,5	1,31	2,40	178,6	11,0	199,7	22,0	287,3	0,0	7,2	0,0	344,0	340,3	73,8	25,1	
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	001	149,6	136,0	1,27	3,22	221,3	11,0	242,4	22,0	342,4	0,0	7,2	0,0	406,3	402,6	87,0	29,5	
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	001	117,4	106,7	1,05	1,46	122,5	11,0	143,6	22,0	214,9	0,0	7,2	0,0	262,2	258,5	56,3	19,3	
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	001	106,3	96,6	0,99	2,06	156,7	11,0	177,7	22,0	259,0	0,0	7,2	0,0	312,0	308,3	66,9	22,9	
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	001	108,3	98,4	0,82	2,06	157,6	11,0	178,7	22,0	260,2	0,0	7,2	0,0	313,4	309,7	67,2	23,0	
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	001	127,6	116,0	0,77	1,28	108,7	11,0	129,8	22,0	197,1	0,0	7,2	0,0	242,1	238,4	52,0	17,9	
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	001	148,8	135,3	0,62	0,98	89,1	11,0	94,1	22,0	128,7	0,0	7,2	0,0	164,8	161,0	35,5	12,4	
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	001	151,9	138,1	0,41	1,00	78,1	11,0	83,1	22,0	116,8	0,0	7,2	0,0	151,3	147,6	32,7	11,5	
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	001	677,5	615,9	2,10	4,48	326,1	16,5	324,1	52,5	461,6	0,0	2,6	0,0	528,7	527,4	112,9	37,7
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	001	312,4	284,0	1,70	2,44	196,8	16,5	194,8	52,5	302,5	0,0	2,6	0,0	349,0	347,6	74,6	25,0	
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	001	385,0	350,0	1,54	3,29	250,2	16,5	248,2	52,5	368,2	0,0	2,6	0,0	423,3	421,9	90,4	30,3	
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	001	632,3	574,8	1,26	2,79	221,3	16,5	219,3	52,5	332,7	0,0	2,6	0,0	383,1	381,7	81,8	27,4	
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	001	3129,1	2844,6	1,21	1,91	160,5	16,5	158,5	52,5	257,9	0,0	2,6	0,0	298,6	297,2	63,8	21,4	
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	001	468,6	426,0	1,02	2,03	168,6	16,5	166,6	52,5	267,9	0,0	2,6	0,0	309,9	308,5	66,2	22,2	
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	001	654,0	594,5	0,92	1,61	139,8	16,5	137,9	52,5	232,5	0,0	2,6	0,0	269,9	268,5	57,7	19,4	
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	001	778,1	707,4	0,87	1,77	146,1	16,5	144,1	52,5	240,2	0,0	2,6	0,0	278,6	277,3	59,6	20,0	
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	001	834,9	759,0	0,62	1,16	105,4	16,5	108,5	24,6	144,1	0,0	2,9	0,0	170,6	169,1	36,5	12,4	
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	001	2190,1	1991,0	0,39	0,62	63,2	16,5	66,3	24,6	99,3	0,0	2,9	0,0	120,0	118,5	25,7	8,8	
GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	001	829,4	754,0	1,63	1,81	153,3	16,5	151,4	52,5	249,1	0,0	2,6	0,0	288,7	287,3	61,7	20,7	
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	001	1484,0	1349,1	1,39	2,38	191,1	16,5	189,1	52,5	295,6	0,0	2,6	0,0	341,1	339,8	72,9	24,4	
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	001	1602,7	1457,0	1,42	2,33	187,3	16,5	185,3	52,5	290,9	0,0	2,6	0,0	335,9	334,5	71,8	24,1	
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	001	3887,4	3534,0	1,42	1,96	163,4	16,5	161,4	52,5	261,5	0,0	2,6	0,0	302,6	301,2	64,7	21,7	
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	001	3322,0	3020,0	1,29	1,60	138,8	16,5	136,8	52,5	231,2	0,0	2,6	0,0	268,5	267,1	57,4	19,3	
	Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	001	11448,8	10408,0	1,57	1,53	132,1	16,5	130,1	52,5	223,0	0,0	2,6	0,0	259,2	257,8	55,4	18,6
HH_F		DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	001	19813,2	18012,0	1,35	1,51	133,3	16,5	131,4	52,5	224,5	0,0	2,6	0,0	260,9	259,5	55,8	18,8	
EFH_F/F		DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	001	184,8	168,0	0,80	1,88	145,4	11,0	166,4	22,0	244,4	0,0	7,2	0,0	295,5	291,8	63,4	21,7	
NBL_MFH_D		DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	001	1928,3	1753,0	1,38	2,05	170,2	16,5	168,2	52,5	269,8	0,0	2,6	0,0	312,0	310,7	66,7	22,4	
NBL_MFH_E		DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	001	2742,3	2493,0	1,18	1,74	145,6	16,5	143,6	52,5	239,6	0,0	2,6	0,0	278,0	276,6	59,4	20,0	
NBL_GMH_F		DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	001	3107,5	2825,0	1,19	1,37	121,7	16,5	119,7	52,5	210,2	0,0	2,6	0,0	244,7	243,3	52,3	17,6	
NBL_GMH_G		DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	001	3107,5	2825,0	1,02	1,18	110,0	16,5	108,0	52,5	195,8	0,0	2,6	0,0	228,4	227,0	48,8	16,5	
NBL_GMH_H		DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	001	3107,5	2825,0	0,88	1,01	98,1	16,5	96,1	52,5	181,2	0,0	2,6	0,0	211,9	210,5	45,3	15,3	
NBL_HH_F		DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	001	5275,6	4796,0	1,29	1,33	120,0	16,5	118,0	52,5	208,2	0,0	2,6	0,0	242,4	241,0	51,8	17,4	
NBL_HH_G		DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	001	7997,0	7270,0	1,33	1,30	114,5	16,5	112,6	52,5	201,4	0,0	2,6	0,0	234,7	233,4	50,2	16,9	

IWU	Gebäudetyp		Baualters- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissi- onen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar		
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																				
						m ²	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)	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)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kg/(m ² a)	€/m ² a)	
EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	002	Gas-Zentralheizung / gas central heating	218,9	199,0	0,59	1,25	108,5	11,0	113,5	22,0	149,6	0,0	7,2	0,0	188,4	184,7	40,6	14,1
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	002		141,8	128,9	0,45	1,33	112,7	11,0	117,6	22,0	154,1	0,0	7,2	0,0	193,5	189,8	41,6	14,5
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	002		302,5	275,0	0,47	1,10	95,6	11,0	100,6	22,0	135,7	0,0	7,2	0,0	172,7	169,0	37,2	13,0
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	002		111,1	101,0	0,50	1,69	136,6	11,0	141,5	22,0	179,9	0,0	7,2	0,0	222,7	219,0	47,9	16,5
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	002		121,2	110,2	0,44	1,86	146,3	11,0	151,2	22,0	190,4	0,0	7,2	0,0	234,5	230,8	50,4	17,4
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	002		173,3	157,5	0,36	1,26	104,8	11,0	109,8	22,0	145,6	0,0	7,2	0,0	183,9	180,2	39,6	13,8
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	002		215,6	196,0	0,43	0,82	84,0	11,0	89,0	22,0	123,2	0,0	7,2	0,0	158,6	154,8	34,2	12,0
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	002		150,2	136,6	0,42	1,34	110,5	11,0	115,5	22,0	151,8	0,0	7,2	0,0	190,9	187,2	41,1	14,3
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	002		121,9	110,8	0,43	1,41	109,6	11,0	103,8	24,3	124,1	0,0	10,3	0,0	168,3	162,9	36,4	13,0
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	002		146,5	133,2	0,33	0,96	78,8	11,0	73,0	24,3	90,8	0,0	10,3	0,0	130,6	125,3	28,4	10,4
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	002	96,0	87,2	0,52	1,27	108,4	11,0	113,3	22,0	149,4	0,0	7,2	0,0	188,3	184,5	40,5	14,1	
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	002	112,8	102,5	0,44	0,80	78,1	11,0	83,0	22,0	116,7	0,0	7,2	0,0	151,3	147,6	32,6	11,5	
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	002	149,6	136,0	0,46	1,17	92,8	11,0	97,7	22,0	132,6	0,0	7,2	0,0	169,2	165,5	36,5	12,8	
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	002	117,4	106,7	0,41	0,56	68,2	11,0	73,1	22,0	106,0	0,0	7,2	0,0	139,2	135,5	30,1	10,6	
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	002	106,3	96,6	0,42	0,88	82,2	11,0	87,1	22,0	121,1	0,0	7,2	0,0	156,3	152,5	33,7	11,8	
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	002	108,3	98,4	0,46	1,17	99,5	11,0	104,4	22,0	139,9	0,0	7,2	0,0	177,4	173,7	38,2	13,3	
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	002	127,6	116,0	0,46	0,77	80,0	11,0	85,0	22,0	118,9	0,0	7,2	0,0	153,7	150,0	33,2	11,7	
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	002	148,8	135,3	0,48	0,75	76,1	11,0	70,3	24,3	87,8	0,0	10,3	0,0	127,3	121,9	27,7	10,1	
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	002	151,9	138,1	0,38	0,95	75,1	11,0	69,3	24,3	86,8	0,0	10,3	0,0	126,2	120,8	27,5	10,0	
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	002	677,5	615,9	0,59	1,26	115,7	16,5	118,8	24,6	155,0	0,0	2,9	0,0	182,9	181,4	39,2	13,3
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	002	312,4	284,0	0,64	0,92	91,0	16,5	94,1	24,6	128,9	0,0	2,9	0,0	153,4	151,9	32,9	11,2	
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	002	385,0	350,0	0,46	0,98	93,6	16,5	96,7	24,6	131,6	0,0	2,9	0,0	156,5	155,0	33,5	11,4	
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	002	632,3	574,8	0,40	0,88	89,4	16,5	92,5	24,6	127,1	0,0	2,9	0,0	151,4	149,9	32,4	11,0	
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	002	3129,1	2844,6	0,43	0,67	74,0	16,5	77,1	24,6	110,8	0,0	2,9	0,0	133,0	131,5	28,5	9,7	
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	002	468,6	426,0	0,40	0,80	82,5	16,5	85,6	24,6	119,8	0,0	2,9	0,0	143,2	141,7	30,7	10,4	
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	002	654,0	594,5	0,39	0,68	75,7	16,5	78,8	24,6	112,6	0,0	2,9	0,0	135,0	133,5	28,9	9,9	
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	002	778,1	707,4	0,40	0,81	80,8	16,5	83,8	24,6	118,0	0,0	2,9	0,0	141,0	139,5	30,2	10,3	
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	002	834,9	759,0	0,38	0,72	74,6	16,5	70,9	24,6	92,6	0,0	4,6	0,0	117,2	114,8	25,2	8,8	
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	002	2190,1	1991,0	0,34	0,55	57,5	16,5	53,9	24,6	74,6	0,0	4,6	0,0	96,8	94,4	20,9	7,4	
GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	002	829,4	754,0	0,68	0,76	80,2	16,5	83,2	24,6	117,3	0,0	2,9	0,0	140,3	138,8	30,1	10,2	
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	002	1484,0	1349,1	0,45	0,76	78,7	16,5	81,8	24,6	115,8	0,0	2,9	0,0	138,6	137,1	29,7	10,1	
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	002	1602,7	1457,0	0,46	0,74	77,5	16,5	80,6	24,6	114,5	0,0	2,9	0,0	137,2	135,7	29,4	10,0	
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	002	3887,4	3534,0	0,47	0,65	71,8	16,5	74,8	24,6	108,4	0,0	2,9	0,0	130,2	128,8	27,9	9,5	
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	002	3322,0	3020,0	0,47	0,58	67,4	16,5	70,5	24,6	103,8	0,0	2,9	0,0	125,0	123,5	26,8	9,2	
	Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	002	11448,8	10408,0	0,53	0,52	61,6	16,5	64,7	24,6	97,7	0,0	2,9	0,0	118,1	116,6	25,3	8,7
HH_F		DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	002	19813,2	18012,0	0,46	0,51	63,5	16,5	66,6	24,6	99,6	0,0	2,9	0,0	120,3	118,8	25,8	8,8	
EFH_F/F		DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	002	184,8	168,0	0,45	1,06	92,8	11,0	97,8	22,0	132,7	0,0	7,2	0,0	169,3	165,6	36,5	12,8	
NBL_MFH_D		DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	002	1928,3	1753,0	0,45	0,67	73,7	16,5	76,8	24,6	110,4	0,0	2,9	0,0	132,5	131,1	28,4	9,7	
NBL_MFH_E		DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	002	2742,3	2493,0	0,46	0,68	72,6	16,5	75,7	24,6	109,3	0,0	2,9	0,0	131,3	129,8	28,2	9,6	
NBL_GMH_F		DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	002	3107,5	2825,0	0,46	0,53	63,3	16,5	66,4	24,6	99,5	0,0	2,9	0,0	120,2	118,7	25,8	8,8	
NBL_GMH_G		DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	002	3107,5	2825,0	0,42	0,49	62,3	16,5	65,4	24,6	98,4	0,0	2,9	0,0	118,9	117,4	25,5	8,7	
NBL_GMH_H		DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	002	3107,5	2825,0	0,41	0,47	60,8	16,5	63,9	24,6	96,8	0,0	2,9	0,0	117,1	115,6	25,1	8,6	
NBL_HH_F		DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	002	5275,6	4796,0	0,48	0,49	61,9	16,5	65,0	24,6	98,0	0,0	2,9	0,0	118,5	117,0	25,4	8,7	
NBL_HH_G		DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	002	7997,0	7270,0	0,53	0,52	61,0	16,5	64,1	24,6	97,0	0,0	2,9	0,0	117,4	115,9	25,2	8,6	

IWU	Gebäudetyp		Baualters- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissi- onen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar		
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																				
						m ²	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)	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)	kWh/(m ² a)	kg/(m ² a)	€/m ² a)		
EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	003	Gas-Zentralheizung / gas central heating	218,9	199,0	0,23	0,50	29,9	11,0	26,5	22,0	39,5	0,0	10,9	0,0	74,1	68,4	16,4	6,4
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	003		141,8	128,9	0,22	0,66	39,6	11,0	36,1	22,0	49,8	0,0	10,9	0,0	85,8	80,1	18,9	7,3
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	003		302,5	275,0	0,24	0,55	32,0	11,0	28,6	22,0	41,7	0,0	10,9	0,0	76,6	71,0	16,9	6,6
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	003		111,1	101,0	0,22	0,74	44,4	11,0	40,8	22,0	54,9	0,0	10,9	0,0	91,6	85,9	20,1	7,7
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	003		121,2	110,2	0,22	0,92	54,3	11,0	50,7	22,0	65,5	0,0	10,9	0,0	103,6	97,9	22,7	8,5
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	003		173,3	157,5	0,21	0,72	41,2	11,0	37,7	22,0	51,5	0,0	10,9	0,0	87,7	82,1	19,3	7,4
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	003		215,6	196,0	0,23	0,43	25,9	11,0	22,6	22,0	35,2	0,0	10,9	0,0	69,3	63,6	15,4	6,1
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	003		150,2	136,6	0,22	0,70	39,7	11,0	36,2	22,0	49,9	0,0	10,9	0,0	85,9	80,3	18,9	7,3
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	003		121,9	110,8	0,24	0,78	41,1	11,0	37,7	22,0	51,5	0,0	10,9	0,0	87,7	82,0	19,3	7,4
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	003		146,5	133,2	0,23	0,67	37,4	11,0	33,9	22,0	47,5	0,0	10,9	0,0	83,2	77,5	18,3	7,1
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	003	96,0	87,2	0,23	0,57	33,1	11,0	29,6	22,0	42,8	0,0	10,9	0,0	77,9	72,2	17,2	6,7	
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	003	112,8	102,5	0,25	0,46	24,6	11,0	21,4	22,0	34,0	0,0	10,9	0,0	67,9	62,2	15,1	6,0	
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	003	149,6	136,0	0,26	0,67	33,9	11,0	30,5	22,0	43,8	0,0	10,9	0,0	79,0	73,4	17,4	6,8	
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	003	117,4	106,7	0,23	0,33	19,2	11,0	16,1	22,0	28,3	0,0	10,9	0,0	61,4	55,8	13,7	5,5	
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	003	106,3	96,6	0,25	0,51	27,8	11,0	24,5	22,0	37,3	0,0	10,9	0,0	71,7	66,0	15,9	6,3	
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	003	108,3	98,4	0,23	0,59	33,5	11,0	30,0	22,0	43,3	0,0	10,9	0,0	78,4	72,7	17,3	6,7	
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	003	127,6	116,0	0,24	0,40	23,3	11,0	20,1	22,0	32,5	0,0	10,9	0,0	66,3	60,6	14,7	5,9	
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	003	148,8	135,3	0,25	0,39	21,2	11,0	18,1	22,0	30,4	0,0	10,9	0,0	63,8	58,1	14,2	5,7	
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	003	151,9	138,1	0,25	0,63	32,8	11,0	29,4	22,0	42,6	0,0	10,9	0,0	77,6	72,0	17,1	6,7	
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	003	677,5	615,9	0,24	0,51	28,7	16,5	32,3	24,6	51,7	0,0	6,3	0,0	75,4	72,1	16,4	6,0
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	003	312,4	284,0	0,27	0,39	20,2	16,5	23,9	24,6	42,7	0,0	6,3	0,0	65,3	62,0	14,3	5,3	
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	003	385,0	350,0	0,24	0,52	28,0	16,5	31,5	24,6	50,8	0,0	6,3	0,0	74,4	71,2	16,2	5,9	
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	003	632,3	574,8	0,22	0,49	28,2	16,5	31,8	24,6	51,1	0,0	6,3	0,0	74,8	71,5	16,3	6,0	
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	003	3129,1	2844,6	0,25	0,39	20,1	16,5	23,8	24,6	42,6	0,0	6,3	0,0	65,2	61,9	14,2	5,3	
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	003	468,6	426,0	0,23	0,46	25,0	16,5	28,6	24,6	47,7	0,0	6,3	0,0	70,9	67,7	15,5	5,7	
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	003	654,0	594,5	0,23	0,40	21,5	16,5	25,1	24,6	44,1	0,0	6,3	0,0	66,8	63,5	14,6	5,4	
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	003	778,1	707,4	0,24	0,48	24,2	16,5	27,8	24,6	46,9	0,0	6,3	0,0	70,0	66,7	15,3	5,6	
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	003	834,9	759,0	0,25	0,47	24,5	16,5	21,8	24,6	40,5	0,0	6,3	0,0	62,8	59,5	13,7	5,1	
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	003	2190,1	1991,0	0,24	0,39	21,5	16,5	18,8	24,6	37,3	0,0	6,3	0,0	59,2	55,9	13,0	4,9	
GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	003	829,4	754,0	0,29	0,32	16,0	16,5	19,7	24,6	38,3	0,0	6,3	0,0	60,3	57,0	13,2	4,9	
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	003	1484,0	1349,1	0,25	0,43	22,3	16,5	25,9	24,6	44,9	0,0	6,3	0,0	67,7	64,4	14,8	5,5	
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	003	1602,7	1457,0	0,26	0,42	21,5	16,5	25,1	24,6	44,1	0,0	6,3	0,0	66,8	63,6	14,6	5,4	
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	003	3887,4	3534,0	0,27	0,37	18,7	16,5	22,4	24,6	41,2	0,0	6,3	0,0	63,5	60,3	13,9	5,2	
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	003	3322,0	3020,0	0,27	0,33	16,7	16,5	20,4	24,6	39,1	0,0	6,3	0,0	61,2	57,9	13,4	5,0	
	Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	003	11448,8	10408,0	0,31	0,30	13,7	16,5	17,5	24,6	36,0	0,0	6,3	0,0	57,7	54,4	12,6	4,8
HH_F		DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	003	19813,2	18012,0	0,26	0,29	14,7	16,5	18,4	24,6	37,0	0,0	6,3	0,0	58,8	55,5	12,9	4,8	
EFH_F/F		DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	003	184,8	168,0	0,23	0,54	30,5	11,0	27,2	22,0	40,2	0,0	10,9	0,0	74,9	69,2	16,6	6,5	
NBL_MFH_D		DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	003	1928,3	1753,0	0,26	0,38	19,7	16,5	23,3	24,6	42,2	0,0	6,3	0,0	64,6	61,4	14,1	5,3	
NBL_MFH_E		DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	003	2742,3	2493,0	0,27	0,39	19,4	16,5	23,1	24,6	41,9	0,0	6,3	0,0	64,4	61,1	14,1	5,2	
NBL_GMH_F		DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	003	3107,5	2825,0	0,26	0,30	14,7	16,5	18,4	24,6	37,0	0,0	6,3	0,0	58,8	55,5	12,9	4,8	
NBL_GMH_G		DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	003	3107,5	2825,0	0,25	0,28	14,4	16,5	18,2	24,6	36,7	0,0	6,3	0,0	58,5	55,2	12,8	4,8	
NBL_GMH_H		DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	003	3107,5	2825,0	0,24	0,28	14,0	16,5	17,7	24,6	36,2	0,0	6,3	0,0	57,9	54,7	12,7	4,8	
NBL_HH_F		DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	003	5275,6	4796,0	0,27	0,28	14,1	16,5	17,8	24,6	36,4	0,0	6,3	0,0	58,1	54,8	12,7	4,8	
NBL_HH_G		DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	003	7997,0	7270,0	0,31	0,30	13,6	16,5	17,4	24,6	35,9	0,0	6,3	0,0	57,5	54,3	12,6	4,8	

IWU	Gebäudetyp		Baualters- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissi- onen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar		
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																				
						m²	m²	W/(m²K)	W/(m²K)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	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	001	Gas-Zentralheizung / gas central heating	218,9	199,0	2,24	4,73	184,1	6,3	196,1	12,5	269,8	0,0	4,1	0,0	315,9	313,8	67,6	22,8
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	001		141,8	128,9	1,54	4,53	181,0	6,4	193,3	12,9	266,8	0,0	4,2	0,0	312,8	310,7	66,9	22,6
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	001		302,5	275,0	1,50	3,54	163,8	7,2	177,6	14,4	248,6	0,0	4,7	0,0	293,6	291,2	62,9	21,3
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	001		111,1	101,0	1,35	4,61	181,8	6,4	194,1	12,8	267,6	0,0	4,2	0,0	313,7	311,5	67,1	22,7
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	001		121,2	110,2	1,07	4,50	179,7	6,5	192,2	13,0	265,5	0,0	4,2	0,0	311,6	309,3	66,7	22,5
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	001		173,3	157,5	0,90	3,13	153,4	7,5	167,9	15,1	236,9	0,0	4,9	0,0	281,0	278,5	60,2	20,4
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	001		215,6	196,0	0,98	1,86	119,8	8,8	136,7	17,7	200,2	0,0	5,7	0,0	241,8	238,8	51,9	17,7
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	001		150,2	136,6	0,72	2,34	132,4	8,4	148,5	16,8	214,2	0,0	5,5	0,0	256,8	254,0	55,1	18,8
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	001		121,9	110,8	0,55	1,78	121,5	9,9	126,0	19,8	160,4	0,0	6,4	0,0	198,7	195,4	42,7	14,8
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	001		146,5	133,2	0,39	1,14	86,6	10,7	91,4	21,4	125,0	0,0	7,0	0,0	160,2	156,5	34,5	12,1
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	001	96,0	87,2	1,28	3,16	155,3	7,5	169,7	15,0	239,1	0,0	4,9	0,0	283,4	280,8	60,7	20,6	
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	001	112,8	102,5	1,31	2,40	134,8	8,3	150,6	16,6	216,7	0,0	5,4	0,0	259,5	256,7	55,6	19,0	
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	001	149,6	136,0	1,27	3,22	152,4	7,6	166,9	15,2	235,8	0,0	4,9	0,0	279,8	277,3	59,9	20,3	
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	001	117,4	106,7	1,05	1,46	103,7	9,3	121,5	18,6	181,9	0,0	6,1	0,0	222,0	218,8	47,7	16,4	
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	001	106,3	96,6	0,99	2,06	123,8	8,7	140,5	17,4	204,7	0,0	5,7	0,0	246,6	243,7	52,9	18,1	
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	001	108,3	98,4	0,82	2,06	124,3	8,7	140,9	17,4	205,2	0,0	5,6	0,0	247,2	244,3	53,0	18,1	
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	001	127,6	116,0	0,77	1,28	94,9	9,6	113,3	19,2	172,1	0,0	6,2	0,0	211,4	208,2	45,4	15,6	
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	001	148,8	135,3	0,62	0,98	86,7	10,7	91,5	21,4	125,2	0,0	7,0	0,0	160,3	156,7	34,6	12,1	
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	001	151,9	138,1	0,41	1,00	77,3	10,9	82,2	21,8	115,6	0,0	7,1	0,0	149,8	146,1	32,3	11,4	
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	001	677,5	615,9	2,10	4,48	189,2	9,6	188,1	30,5	267,9	0,0	1,5	0,0	306,9	306,1	65,5	21,9
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	001	312,4	284,0	1,70	2,44	144,6	12,1	143,1	38,6	222,3	0,0	1,9	0,0	256,5	255,5	54,8	18,4	
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	001	385,0	350,0	1,54	3,29	166,4	11,0	165,1	34,9	245,0	0,0	1,8	0,0	281,6	280,7	60,1	20,1	
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	001	632,3	574,8	1,26	2,79	154,3	11,5	153,0	36,6	232,1	0,0	1,8	0,0	267,2	266,3	57,1	19,1	
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	001	3129,1	2844,6	1,21	1,91	127,1	13,1	125,5	41,5	204,2	0,0	2,1	0,0	236,4	235,3	50,5	17,0	
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	001	468,6	426,0	1,02	2,03	131,3	12,9	129,8	40,9	208,7	0,0	2,1	0,0	241,4	240,3	51,6	17,3	
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	001	654,0	594,5	0,92	1,61	115,2	13,6	113,6	43,2	191,6	0,0	2,2	0,0	222,4	221,3	47,6	16,0	
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	001	778,1	707,4	0,87	1,77	118,9	13,4	117,4	42,7	195,6	0,0	2,1	0,0	226,9	225,8	48,5	16,3	
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	001	834,9	759,0	0,62	1,16	100,2	15,7	103,1	23,4	136,9	0,0	2,7	0,0	162,1	160,7	34,7	11,8	
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	001	2190,1	1991,0	0,39	0,62	63,8	16,7	66,9	24,9	100,3	0,0	2,9	0,0	121,1	119,6	26,0	8,9	
GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	001	829,4	754,0	1,63	1,81	123,1	13,2	121,5	42,1	200,0	0,0	2,1	0,0	231,8	230,7	49,5	16,6	
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	001	1484,0	1349,1	1,39	2,38	142,1	12,3	140,7	39,0	219,8	0,0	2,0	0,0	253,7	252,7	54,2	18,2	
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	001	1602,7	1457,0	1,42	2,33	140,4	12,4	139,0	39,3	218,1	0,0	2,0	0,0	251,8	250,8	53,8	18,0	
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	001	3887,4	3534,0	1,42	1,96	128,6	13,0	127,0	41,3	205,8	0,0	2,1	0,0	238,2	237,1	50,9	17,1	
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	001	3322,0	3020,0	1,29	1,60	114,6	13,6	113,0	43,3	190,9	0,0	2,2	0,0	221,7	220,5	47,4	15,9	
	Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	001	11448,8	10408,0	1,57	1,53	110,5	13,8	108,8	43,9	186,5	0,0	2,2	0,0	216,7	215,6	46,3	15,6
HH_F		DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	001	19813,2	18012,0	1,35	1,51	111,2	13,8	109,6	43,8	187,3	0,0	2,2	0,0	217,6	216,5	46,5	15,6	
EFH_F/F		DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	001	184,8	168,0	0,80	1,88	117,6	8,9	134,6	17,8	197,7	0,0	5,8	0,0	239,1	236,1	51,3	17,6	
NBL_MFH_D		DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	001	1928,3	1753,0	1,38	2,05	132,1	12,8	130,6	40,7	209,5	0,0	2,1	0,0	242,3	241,3	51,8	17,4	
NBL_MFH_E		DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	001	2742,3	2493,0	1,18	1,74	118,7	13,4	117,1	42,8	195,3	0,0	2,2	0,0	226,5	225,4	48,4	16,3	
NBL_GMH_F		DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	001	3107,5	2825,0	1,19	1,37	103,9	14,1	102,2	44,8	179,6	0,0	2,3	0,0	209,0	207,8	44,7	15,0	
NBL_GMH_G		DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	001	3107,5	2825,0	1,02	1,18	96,2	14,4	94,5	45,9	171,4	0,0	2,3	0,0	199,9	198,7	42,8	14,4	
NBL_GMH_H		DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	001	3107,5	2825,0	0,88	1,01	87,9	14,8	86,2	47,0	162,4	0,0	2,4	0,0	190,0	188,7	40,6	13,7	
NBL_HH_F		DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	001	5275,6	4796,0	1,29	1,33	102,9	14,1	101,2	45,0	178,4	0,0	2,3	0,0	207,8	206,6	44,4	15,0	
NBL_HH_G		DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	001	7997,0	7270,0	1,33	1,30	99,3	14,3	97,6	45,5	174,6	0,0	2,3	0,0	203,5	202,3	43,5	14,7	

IWU	Gebäudetyp		Baualters- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissi- onen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar		
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																				
						m²	m²	W/(m²K)	W/(m²K)	kWh/(m²a)	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	002	Gas-Zentralheizung / gas central heating	218,9	199,0	0,59	1,25	102,3	10,4	106,9	20,7	141,0	0,0	6,7	0,0	177,6	174,1	38,2	13,3
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	002		141,8	128,9	0,45	1,33	105,4	10,3	110,1	20,6	144,2	0,0	6,7	0,0	181,1	177,6	39,0	13,5
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	002		302,5	275,0	0,47	1,10	92,1	10,6	96,8	21,2	130,6	0,0	6,9	0,0	166,3	162,7	35,8	12,5
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	002		111,1	101,0	0,50	1,69	122,7	9,9	127,1	19,8	161,6	0,0	6,4	0,0	200,0	196,7	43,0	14,9
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	002		121,2	110,2	0,44	1,86	129,2	9,7	133,5	19,4	168,1	0,0	6,3	0,0	207,1	203,8	44,5	15,3
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	002		173,3	157,5	0,36	1,26	99,4	10,4	104,1	20,9	138,1	0,0	6,8	0,0	174,4	170,9	37,6	13,1
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	002		215,6	196,0	0,43	0,82	82,4	10,8	87,3	21,6	120,8	0,0	7,0	0,0	155,5	151,9	33,5	11,8
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	002		150,2	136,6	0,42	1,34	103,8	10,3	108,5	20,7	142,6	0,0	6,7	0,0	179,3	175,8	38,6	13,4
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	002		121,9	110,8	0,43	1,41	107,4	10,8	101,7	23,8	121,6	0,0	10,1	0,0	164,8	159,5	35,7	12,8
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	002		146,5	133,2	0,33	0,96	80,2	11,2	74,3	24,7	92,4	0,0	10,5	0,0	132,9	127,5	28,9	10,5
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	002	96,0	87,2	0,52	1,27	102,2	10,4	106,8	20,7	140,9	0,0	6,7	0,0	177,5	173,9	38,2	13,3	
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	002	112,8	102,5	0,44	0,80	77,3	10,9	82,2	21,8	115,6	0,0	7,1	0,0	149,8	146,1	32,3	11,4	
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	002	149,6	136,0	0,46	1,17	89,7	10,6	94,5	21,3	128,2	0,0	6,9	0,0	163,7	160,1	35,3	12,3	
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	002	117,4	106,7	0,41	0,56	68,6	11,1	73,5	22,1	106,6	0,0	7,2	0,0	140,0	136,3	30,2	10,7	
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	002	106,3	96,6	0,42	0,88	80,8	10,8	85,7	21,6	119,2	0,0	7,0	0,0	153,7	150,1	33,2	11,6	
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	002	108,3	98,4	0,46	1,17	95,2	10,5	99,9	21,0	133,8	0,0	6,8	0,0	169,7	166,1	36,6	12,8	
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	002	127,6	116,0	0,46	0,77	79,0	10,9	83,9	21,7	117,3	0,0	7,1	0,0	151,7	148,0	32,7	11,5	
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	002	148,8	135,3	0,48	0,75	77,6	11,2	71,7	24,8	89,6	0,0	10,5	0,0	129,8	124,4	28,3	10,3	
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	002	151,9	138,1	0,38	0,95	76,7	11,2	70,8	24,8	88,7	0,0	10,6	0,0	128,8	123,3	28,0	10,3	
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	002	677,5	615,9	0,59	1,26	108,1	15,4	111,0	23,0	144,9	0,0	2,7	0,0	170,9	169,6	36,6	12,4
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	002	312,4	284,0	0,60	0,92	88,6	16,0	91,6	24,0	125,3	0,0	2,8	0,0	149,2	147,7	32,0	10,9	
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	002	385,0	350,0	0,46	0,98	90,7	16,0	93,7	23,9	127,5	0,0	2,8	0,0	151,6	150,1	32,5	11,0	
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	002	632,3	574,8	0,40	0,88	87,2	16,1	90,2	24,0	124,0	0,0	2,8	0,0	147,6	146,2	31,6	10,8	
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	002	3129,1	2844,6	0,43	0,67	73,9	16,5	77,0	24,6	110,7	0,0	2,9	0,0	132,8	131,3	28,5	9,7	
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	002	468,6	426,0	0,40	0,80	81,4	16,3	84,4	24,3	118,1	0,0	2,8	0,0	141,1	139,6	30,2	10,3	
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	002	654,0	594,5	0,39	0,68	75,4	16,4	78,5	24,5	112,2	0,0	2,8	0,0	134,5	133,0	28,8	9,8	
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	002	778,1	707,4	0,40	0,81	79,8	16,3	82,9	24,4	116,6	0,0	2,8	0,0	139,4	137,9	29,9	10,2	
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	002	834,9	759,0	0,38	0,72	75,7	16,8	72,1	25,0	94,1	0,0	4,7	0,0	119,1	116,6	25,6	8,9	
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	002	2190,1	1991,0	0,34	0,55	59,4	17,0	55,7	25,4	77,0	0,0	4,8	0,0	99,9	97,5	21,6	7,6	
GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	002	829,4	754,0	0,68	0,76	79,3	16,3	82,4	24,4	116,1	0,0	2,8	0,0	138,8	137,4	29,8	10,1	
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	002	1484,0	1349,1	0,45	0,76	78,0	16,4	81,1	24,4	114,8	0,0	2,8	0,0	137,4	135,9	29,5	10,0	
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	002	1602,7	1457,0	0,46	0,74	77,0	16,4	80,1	24,5	113,8	0,0	2,8	0,0	136,3	134,8	29,2	10,0	
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	002	3887,4	3534,0	0,47	0,65	71,9	16,5	75,0	24,7	108,7	0,0	2,9	0,0	130,6	129,1	28,0	9,6	
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	002	3322,0	3020,0	0,47	0,58	67,8	16,6	70,9	24,8	104,4	0,0	2,9	0,0	125,7	124,2	27,0	9,2	
	Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	002	11448,8	10408,0	0,53	0,52	62,3	16,7	65,4	24,9	98,8	0,0	2,9	0,0	119,5	117,9	25,6	8,8
HH_F		DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	002	19813,2	18012,0	0,46	0,51	64,1	16,7	67,2	24,9	100,6	0,0	2,9	0,0	121,5	120,0	26,1	8,9	
EFH_F/F		DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	002	184,8	168,0	0,45	1,06	89,8	10,6	94,6	21,3	128,3	0,0	6,9	0,0	163,7	160,1	35,3	12,3	
NBL_MFH_D		DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	002	1928,3	1753,0	0,45	0,67	73,6	16,5	76,7	24,6	110,4	0,0	2,9	0,0	132,5	131,0	28,4	9,7	
NBL_MFH_E		DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	002	2742,3	2493,0	0,46	0,68	72,7	16,5	75,8	24,7	109,4	0,0	2,9	0,0	131,4	129,9	28,2	9,6	
NBL_GMH_F		DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	002	3107,5	2825,0	0,46	0,53	64,0	16,7	67,1	24,9	100,4	0,0	2,9	0,0	121,3	119,8	26,0	8,9	
NBL_GMH_G		DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	002	3107,5	2825,0	0,42	0,49	63,0	16,7	66,1	24,9	99,4	0,0	2,9	0,0	120,2	118,7	25,8	8,8	
NBL_GMH_H		DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	002	3107,5	2825,0	0,41	0,47	61,5	16,7	64,6	24,9	98,0	0,0	2,9	0,0	118,5	117,0	25,4	8,7	
NBL_HH_F		DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	002	5275,6	4796,0	0,48	0,49	62,6	16,7	65,7	24,9	99,1	0,0	2,9	0,0	119,8	118,3	25,7	8,8	
NBL_HH_G		DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	002	7997,0	7270,0	0,53	0,52	61,7	16,7	64,9	24,9	98,2	0,0	2,9	0,0	118,8	117,3	25,5	8,7	

IWU	Gebäudetyp		Baualter- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissio- nen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar		
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																				
						m ²	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)	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)	kWh/(m ² a)	kg/(m ² a)	€/m ² a)		
	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	003		218,9	199,0	0,23	0,50	31,8	11,7	28,2	23,4	42,0	0,0	11,6	0,0	78,8	72,8	17,4	6,8
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	003		141,8	128,9	0,22	0,66	41,8	11,6	38,1	23,2	52,5	0,0	11,5	0,0	90,5	84,5	19,9	7,6
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	003		302,5	275,0	0,24	0,55	34,0	11,7	30,4	23,4	44,3	0,0	11,6	0,0	81,4	75,4	18,0	7,0
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	003		111,1	101,0	0,22	0,74	46,6	11,6	42,9	23,1	57,7	0,0	11,4	0,0	96,1	90,2	21,1	8,0
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	003		121,2	110,2	0,22	0,92	56,5	11,4	52,7	22,9	68,2	0,0	11,3	0,0	107,8	101,9	23,6	8,9
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	003		173,3	157,5	0,21	0,72	43,4	11,6	39,7	23,2	54,3	0,0	11,5	0,0	92,4	86,4	20,3	7,8
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	003		215,6	196,0	0,23	0,43	27,6	11,7	24,1	23,5	37,6	0,0	11,6	0,0	74,0	68,0	16,4	6,5
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	003		150,2	136,6	0,22	0,70	41,9	11,6	38,2	23,2	52,6	0,0	11,5	0,0	90,6	84,6	19,9	7,7
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	003		121,9	110,8	0,24	0,78	43,3	11,6	39,7	23,2	54,2	0,0	11,5	0,0	92,4	86,4	20,3	7,8
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	003		146,5	133,2	0,23	0,67	39,5	11,6	35,9	23,3	50,2	0,0	11,5	0,0	87,9	81,9	19,4	7,5
	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	003		96,0	87,2	0,23	0,57	35,1	11,7	31,4	23,3	45,4	0,0	11,6	0,0	82,7	76,7	18,2	7,1
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	003		112,8	102,5	0,25	0,46	26,3	11,8	22,9	23,5	36,3	0,0	11,6	0,0	72,6	66,5	16,1	6,4
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	003		149,6	136,0	0,26	0,67	35,9	11,7	32,4	23,3	46,4	0,0	11,5	0,0	83,8	77,8	18,5	7,2
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	003		117,4	106,7	0,23	0,33	20,6	11,8	17,3	23,6	30,4	0,0	11,7	0,0	66,0	59,9	14,7	5,9
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	003		106,3	96,6	0,25	0,51	29,7	11,7	26,2	23,5	39,8	0,0	11,6	0,0	76,4	70,4	16,9	6,7
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	003		108,3	98,4	0,23	0,59	35,5	11,7	31,9	23,3	45,9	0,0	11,6	0,0	83,2	77,1	18,3	7,1
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	003		127,6	116,0	0,24	0,40	24,9	11,8	21,5	23,5	34,8	0,0	11,7	0,0	70,9	64,9	15,7	6,3
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	003		148,8	135,3	0,25	0,39	22,7	11,8	19,4	23,6	32,6	0,0	11,7	0,0	68,4	62,4	15,2	6,1
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	003		151,9	138,1	0,25	0,63	34,8	11,7	31,2	23,3	45,2	0,0	11,6	0,0	82,4	76,4	18,2	7,1
	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	003		677,5	615,9	0,24	0,51	30,3	17,4	34,0	25,9	54,4	0,0	6,6	0,0	79,4	75,9	17,3	6,3
	MFH_B	DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	003		312,4	284,0	0,27	0,39	21,5	17,5	25,3	26,1	45,4	0,0	6,7	0,0	69,3	65,8	15,1	5,6
	MFH_C	DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	003		385,0	350,0	0,24	0,52	29,5	17,4	33,2	26,0	53,6	0,0	6,6	0,0	78,5	75,0	17,1	6,3
	MFH_D	DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	003		632,3	574,8	0,22	0,49	29,7	17,4	33,5	26,0	53,9	0,0	6,6	0,0	78,8	75,3	17,1	6,3
	MFH_E	DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	003		3129,1	2844,6	0,25	0,39	21,4	17,5	25,2	26,1	45,3	0,0	6,7	0,0	69,2	65,7	15,1	5,6
	MFH_F	DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	003		468,6	426,0	0,23	0,46	26,4	17,4	30,2	26,0	50,4	0,0	6,6	0,0	74,9	71,5	16,3	6,0
	MFH_G	DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	003		654,0	594,5	0,23	0,40	22,8	17,5	26,6	26,1	46,7	0,0	6,6	0,0	70,8	67,3	15,4	5,7
	MFH_H	DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	003		778,1	707,4	0,24	0,48	25,6	17,4	29,4	26,1	49,6	0,0	6,6	0,0	74,0	70,6	16,1	6,0
	MFH_I	DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	003		834,9	759,0	0,25	0,47	26,1	17,5	23,1	26,2	43,1	0,0	6,7	0,0	66,7	63,3	14,6	5,4
	MFH_J	DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	003		2190,1	1991,0	0,24	0,39	22,9	17,6	20,0	26,3	39,8	0,0	6,7	0,0	63,1	59,6	13,8	5,2
	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	003		829,4	754,0	0,29	0,32	17,0	17,6	21,0	26,2	40,8	0,0	6,7	0,0	64,2	60,7	14,0	5,3
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	003		1484,0	1349,1	0,25	0,43	23,6	17,5	27,4	26,1	47,5	0,0	6,6	0,0	71,7	68,3	15,6	5,8
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	003		1602,7	1457,0	0,26	0,42	22,8	17,5	26,7	26,1	46,7	0,0	6,6	0,0	70,8	67,4	15,5	5,7
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	003		3887,4	3534,0	0,27	0,37	19,9	17,5	23,8	26,2	43,8	0,0	6,7	0,0	67,5	64,0	14,7	5,5
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	003		3322,0	3020,0	0,27	0,33	17,8	17,6	21,7	26,2	41,6	0,0	6,7	0,0	65,1	61,6	14,2	5,3
	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	003		11448,8	10408,0	0,31	0,30	14,7	17,6	18,7	26,3	38,4	0,0	6,7	0,0	61,6	58,1	13,5	5,1
	HH_F	DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	003		19813,2	18012,0	0,26	0,29	15,7	17,6	19,6	26,3	39,4	0,0	6,7	0,0	62,7	59,2	13,7	5,2
	EFH_F/F	DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	003		184,8	168,0	0,23	0,54	32,5	11,7	28,9	23,4	42,7	0,0	11,6	0,0	79,7	73,6	17,6	6,9
	NBL_MFH_D	DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	003		1928,3	1753,0	0,26	0,38	20,9	17,5	24,8	26,2	44,8	0,0	6,7	0,0	68,6	65,2	15,0	5,6
	NBL_MFH_E	DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	003		2742,3	2493,0	0,27	0,39	20,6	17,5	24,5	26,2	44,5	0,0	6,7	0,0	68,4	64,9	14,9	5,6
	NBL_GMH_F	DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	003		3107,5	2825,0	0,26	0,30	15,7	17,6	19,7	26,3	39,5	0,0	6,7	0,0	62,7	59,2	13,7	5,2
	NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	003		3107,5	2825,0	0,25	0,28	15,4	17,6	19,4	26,3	39,2	0,0	6,7	0,0	62,4	58,9	13,7	5,1
	NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	003		3107,5	2825,0	0,24	0,28	14,9	17,6	18,9	26,3	38,6	0,0	6,7	0,0	61,8	58,3	13,5	5,1
	NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	003		5275,6	4796,0	0,27	0,28	15,0	17,6	19,0	26,3	38,8	0,0	6,7	0,0	62,0	58,5	13,6	5,1
	NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	003		7997,0	7270,0	0,31	0,30	14,5	17,6	18,6	26,3	38,3	0,0	6,7	0,0	61,4	57,9	13,5	5,1

IWU	Gebäudetyp		Baualter- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emis- sionen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)	
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm- e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar			
																						Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche
											W/(m²K)	W/(m²K)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)			kg/(m²a)
Neubau 2010 ... 2015	EFH	EFH_K	DE.N.SFH.11.Gen	2010 ... 2015	001	Gas	186,8	160,4	0,38	1,21	99,6	11,6	93,5	25,7	113,6	0,0	10,9	0,0	158,0	152,3	34,3	12,4
					002	Gas	186,8	160,4	0,32	1,03	55,4	11,6	51,5	23,3	67,1	0,0	11,5	0,0	107,1	101,1	23,5	8,8
					003	Gas	186,8	160,4	0,17	0,55	26,5	11,6	23,0	23,3	36,3	0,0	11,5	0,0	72,3	66,3	16,0	6,4
					011	Bio	186,8	160,4	0,40	1,27	104,0	11,6	97,9	25,7	0,0	176,0	10,9	0,0	219,8	34,5	10,1	13,8
					012	Bio	186,8	160,4	0,32	1,03	81,7	11,6	81,1	23,3	0,0	149,1	9,8	0,0	187,6	30,4	8,9	11,9
					013	Bio	186,8	160,4	0,17	0,55	26,5	11,6	23,0	23,3	0,0	46,7	11,5	0,0	81,7	28,1	8,1	6,3
					021	Electr	186,8	160,4	0,35	1,12	94,3	11,6	97,5	25,7	0,0	0,0	69,8	0,0	188,9	153,3	44,1	17,2
					022	Electr	186,8	160,4	0,32	1,03	81,7	11,6	81,1	23,3	0,0	0,0	39,8	0,0	107,6	87,6	25,2	8,9
					023	Electr	186,8	160,4	0,17	0,55	25,5	11,6	25,4	23,3	0,0	0,0	25,4	-32,1	26,2	21,4	6,2	1,4
					001	Gas	195,8	167,5	0,35	0,81	84,7	11,7	78,5	25,8	97,5	0,0	11,0	0,0	139,9	134,2	30,4	11,1
					002	Gas	195,8	167,5	0,30	0,69	41,5	11,7	37,7	23,4	52,3	0,0	11,6	0,0	90,4	84,4	19,9	7,7
					003	Gas	195,8	167,5	0,16	0,37	19,9	11,7	16,5	23,4	29,3	0,0	11,6	0,0	64,5	58,5	14,4	5,8
	011	Bio	195,8	167,5	0,44	1,00	95,8	11,7	89,6	25,8	0,0	164,9	11,0	0,0	207,9	34,0	9,9	13,2				
	012	Bio	195,8	167,5	0,30	0,69	69,3	11,7	68,7	23,4	0,0	132,2	9,8	0,0	169,4	29,4	8,6	10,9				
	013	Bio	195,8	167,5	0,16	0,37	19,9	11,7	16,5	23,4	0,0	37,9	11,6	0,0	72,3	27,6	8,0	5,7				
	021	Electr	195,8	167,5	0,32	0,73	79,9	11,7	83,1	25,8	0,0	0,0	62,7	0,0	169,5	137,6	39,6	15,5				
	022	Electr	195,8	167,5	0,29	0,67	68,0	11,7	67,4	23,4	0,0	0,0	35,9	0,0	97,0	78,9	22,7	8,1				
	023	Electr	195,8	167,5	0,16	0,37	18,7	11,7	18,7	23,4	0,0	0,0	23,5	-22,2	28,4	23,2	6,7	1,9				
	001	Gas	1305,0	1219,0	0,45	0,79	80,3	16,1	76,8	24,0	98,3	0,0	4,5	0,0	123,3	121,0	26,5	9,2				
	002	Gas	1305,0	1219,0	0,26	0,45	49,1	16,1	45,6	24,0	65,3	0,0	4,5	0,0	86,0	83,7	18,6	6,6				
	003	Gas	1305,0	1219,0	0,21	0,36	16,5	16,1	15,0	24,0	31,1	0,0	6,1	-5,1	42,1	38,9	9,6	3,8				
	011	Bio	1305,0	1219,0	0,50	0,87	86,0	16,1	82,5	24,0	0,0	134,8	4,0	0,0	156,3	16,8	4,9	9,3				
	012	Bio	1305,0	1219,0	0,35	0,61	61,3	16,1	57,8	24,0	0,0	103,9	4,0	0,0	122,9	14,9	4,4	7,4				
	013	Bio	1305,0	1219,0	0,21	0,36	16,5	16,1	15,0	24,0	0,0	36,3	6,1	-33,3	31,3	-5,1	4,4	1,4				
021	Electr	1305,0	1219,0	0,43	0,75	77,5	16,1	75,7	24,0	0,0	0,0	52,6	0,0	142,2	115,5	33,2	12,7					
022	Electr	1305,0	1219,0	0,35	0,61	61,3	16,1	57,8	24,0	0,0	0,0	28,9	0,0	78,2	63,6	18,3	6,2					
023	Electr	1305,0	1219,0	0,21	0,36	16,5	16,1	13,9	24,0	0,0	0,0	17,8	-24,7	17,3	14,2	4,1	0,8					
Neubau 2015 ...	EFH	EFH_L	DE.N.SFH.12.Gen	2016 ...	001	Gas	186,8	160,4	0,28	0,89	84,2	11,6	79,5	23,3	97,3	0,0	9,8	0,0	136,5	131,4	29,6	10,7
					002	Gas	186,8	160,4	0,27	0,85	47,0	11,6	43,2	23,3	58,1	0,0	11,5	0,0	96,9	90,9	21,3	8,1
					003	Gas	186,8	160,4	0,17	0,55	26,5	11,6	23,0	23,3	36,3	0,0	11,5	0,0	72,3	66,3	16,0	6,4
					011	Bio	186,8	160,4	0,38	1,21	99,6	11,6	99,1	23,3	0,0	173,7	9,8	0,0	214,1	31,8	9,3	13,4
					012	Bio	186,8	160,4	0,27	0,85	73,9	11,6	73,4	23,3	0,0	138,5	9,8	0,0	176,1	29,7	8,7	11,2
					013	Bio	186,8	160,4	0,17	0,55	26,5	11,6	23,0	23,3	0,0	46,7	11,5	0,0	81,7	28,1	8,1	6,3
					021	Electr	186,8	160,4	0,38	1,21	102,3	11,6	101,7	23,3	0,0	0,0	45,8	0,0	123,7	100,7	28,9	10,0
					022	Electr	186,8	160,4	0,27	0,85	73,9	11,6	73,4	23,3	0,0	0,0	37,6	0,0	101,6	82,6	23,7	8,4
					023	Electr	186,8	160,4	0,17	0,55	25,5	11,6	25,4	23,3	0,0	0,0	25,4	-32,1	26,2	21,4	6,2	1,4
					001	Gas	195,8	167,5	0,25	0,57	71,3	11,7	66,5	23,4	83,4	0,0	9,8	0,0	120,8	115,7	26,3	9,6
					002	Gas	195,8	167,5	0,25	0,57	34,7	11,7	31,1	23,4	45,1	0,0	11,6	0,0	82,3	76,3	18,2	7,1
					003	Gas	195,8	167,5	0,16	0,37	19,9	11,7	16,5	23,4	29,3	0,0	11,6	0,0	64,5	58,5	14,4	5,8
	011	Bio	195,8	167,5	0,36	0,81	84,9	11,7	84,3	23,4	0,0	153,6	9,8	0,0	192,5	30,7	9,0	12,2				
	012	Bio	195,8	167,5	0,25	0,57	62,7	11,7	62,1	23,4	0,0	123,2	9,8	0,0	159,7	28,9	8,4	10,3				
	013	Bio	195,8	167,5	0,16	0,37	19,9	11,7	16,5	23,4	0,0	37,9	11,6	0,0	72,3	27,6	8,0	5,7				
	021	Electr	195,8	167,5	0,36	0,81	86,3	11,7	85,7	23,4	0,0	0,0	41,2	0,0	111,4	90,6	26,0	9,1				
	022	Electr	195,8	167,5	0,25	0,57	62,7	11,7	62,1	23,4	0,0	0,0	34,4	0,0	92,9	75,6	21,7	7,8				
	023	Electr	195,8	167,5	0,16	0,37	18,7	11,7	18,7	23,4	0,0	0,0	23,5	-22,2	28,5	23,2	6,7	1,9				
	001	Gas	1305,0	1219,0	0,43	0,75	48,4	16,1	45,5	24,0	65,3	0,0	6,1	0,0	90,3	87,1	19,6	7,1				
	002	Gas	1305,0	1219,0	0,29	0,51	28,4	16,1	25,6	24,0	44,2	0,0	6,1	0,0	66,4	63,3	14,5	5,4				
	003	Gas	1305,0	1219,0	0,21	0,36	16,5	16,1	14,9	24,0	31,1	0,0	6,1	-5,1	42,1	38,9	9,6	3,8				
	011	Bio	1305,0	1219,0	0,45	0,79	80,3	16,1	76,8	24,0	0,0	127,6	4,0	0,0	148,5	16,3	4,8	8,8				
	012	Bio	1305,0	1219,0	0,32	0,55	57,3	16,1	53,8	24,0	0,0	98,9	4,0	0,0	117,5	14,6	4,3	7,1				
	013	Bio	1305,0	1219,0	0,21	0,36	16,5	16,1	14,9	24,0	0,0	36,3	6,1	-33,3	31,3	-5,1	4,4	1,4				
021	Electr	1305,0	1219,0	0,45	0,79	82,1	16,1	78,6	24,0	0,0	0,0	35,0	0,0	94,4	76,9	22,1	7,4					
022	Electr	1305,0	1219,0	0,32	0,55	57,3	16,1	53,8	24,0	0,0	0,0	27,8	0,0	75,0	61,0	17,5	6,0					
023	Electr	1305,0	1219,0	0,21	0,36	16,5	16,1	13,9	24,0	0,0	0,0	17,8	-24,7	17,3	14,2	4,1	0,8					

IWU	Gebäudetyp		Baualters- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissio- nen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)	
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar			
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																					
							m²	m²	W/(m²K)	W/(m²K)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kg/(m²a)	€/m²a)		
TABULA Berechnungsverfahren / Standardrandbedingungen	Ist-Zustand	EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	001	218,9	199,0	2,24	4,73	256,3	11,0	277,4	22,0	387,5	0,0	7,2	0,0	457,2	453,5	97,9	33,1
			EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	001	141,8	128,9	1,54	4,53	244,4	11,0	265,5	22,0	372,2	0,0	7,2	0,0	439,9	436,2	94,2	31,9
			EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	001	302,5	275,0	1,50	3,54	197,2	11,0	218,3	22,0	311,3	0,0	7,2	0,0	371,2	367,5	79,5	27,1
			EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	001	111,1	101,0	1,35	4,61	246,8	11,0	267,9	22,0	375,3	0,0	7,2	0,0	443,4	439,7	95,0	32,2
			EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	001	121,2	110,2	1,07	4,50	240,1	11,0	261,2	22,0	366,7	0,0	7,2	0,0	433,8	430,0	92,9	31,5
			EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	001	173,3	157,5	0,90	3,13	175,7	11,0	196,7	22,0	283,5	0,0	7,2	0,0	339,7	336,0	72,8	24,8
			EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	001	215,6	196,0	0,98	1,86	117,5	11,0	138,6	22,0	208,5	0,0	7,2	0,0	254,9	251,2	54,8	18,8
			EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	001	150,2	136,6	0,72	2,34	136,0	11,0	157,1	22,0	232,3	0,0	7,2	0,0	281,9	278,2	60,5	20,7
			EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	001	121,9	110,8	0,55	1,78	104,3	11,0	109,2	22,0	145,0	0,0	7,2	0,0	183,3	179,6	39,5	13,7
			EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	001	146,5	133,2	0,39	1,14	68,2	11,0	73,2	22,0	106,1	0,0	7,2	0,0	139,3	135,5	30,1	10,6
		RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	001	96,0	87,2	1,28	3,16	179,7	11,0	200,8	22,0	288,7	0,0	7,2	0,0	345,7	341,9	74,1	25,2
			RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	001	112,8	102,5	1,31	2,40	139,4	11,0	160,5	22,0	236,8	0,0	7,2	0,0	286,9	283,2	61,6	21,1
			RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	001	149,6	136,0	1,27	3,22	173,0	11,0	194,1	22,0	280,1	0,0	7,2	0,0	335,9	332,2	72,0	24,6
			RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	001	117,4	106,7	1,05	1,46	95,4	11,0	116,5	22,0	179,9	0,0	7,2	0,0	222,7	219,0	47,9	16,5
			RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	001	106,3	96,6	0,99	2,06	124,0	11,0	145,1	22,0	216,8	0,0	7,2	0,0	264,4	260,7	56,8	19,5
			RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	001	108,3	98,4	0,82	2,06	122,9	11,0	143,9	22,0	215,4	0,0	7,2	0,0	262,8	259,0	56,4	19,4
			RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	001	127,6	116,0	0,77	1,28	85,6	11,0	106,7	22,0	167,3	0,0	7,2	0,0	208,4	204,7	44,8	15,5
			RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	001	148,8	135,3	0,62	0,98	68,2	11,0	73,1	22,0	106,0	0,0	7,2	0,0	139,2	135,5	30,1	10,6
			RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	001	151,9	138,1	0,41	1,00	59,5	11,0	64,5	22,0	96,7	0,0	7,2	0,0	128,6	124,9	27,8	9,9
			MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	001	677,5	615,9	2,10	4,48	258,0	16,5	256,3	52,5	378,2	0,0	2,6	0,0	434,5	433,1	92,8
	MFH_B	DE.N.MFH.02.Gen		1860 ... 1918	001	312,4	284,0	1,70	2,44	155,9	16,5	154,2	52,5	252,6	0,0	2,6	0,0	292,6	291,2	62,5	21,0	
	MFH_C	DE.N.MFH.03.Gen		1919 ... 1948	001	385,0	350,0	1,54	3,29	197,0	16,5	195,2	52,5	303,1	0,0	2,6	0,0	349,7	348,3	74,7	25,0	
	MFH_D	DE.N.MFH.04.Gen		1949 ... 1957	001	632,3	574,8	1,26	2,79	175,3	16,5	173,6	52,5	276,4	0,0	2,6	0,0	319,5	318,2	68,3	22,9	
	MFH_E	DE.N.MFH.05.Gen		1958 ... 1968	001	3129,1	2844,6	1,21	1,91	125,6	16,5	124,0	52,5	215,4	0,0	2,6	0,0	250,6	249,2	53,6	18,0	
	MFH_F	DE.N.MFH.06.Gen		1969 ... 1978	001	468,6	426,0	1,02	2,03	133,4	16,5	131,7	52,5	225,0	0,0	2,6	0,0	261,4	260,0	55,9	18,8	
	MFH_G	DE.N.MFH.07.Gen		1979 ... 1983	001	654,0	594,5	0,92	1,61	110,4	16,5	108,7	52,5	196,6	0,0	2,6	0,0	229,4	228,0	49,1	16,5	
	MFH_H	DE.N.MFH.08.Gen		1984 ... 1994	001	778,1	707,4	0,87	1,77	113,7	16,5	112,1	52,5	200,8	0,0	2,6	0,0	234,1	232,7	50,1	16,9	
	MFH_I	DE.N.MFH.09.Gen		1995 ... 2001	001	834,9	759,0	0,62	1,16	81,7	16,5	84,8	24,6	118,9	0,0	2,9	0,0	142,2	140,7	30,5	10,4	
	MFH_J	DE.N.MFH.10.Gen		2002 ... 2009	001	2190,1	1991,0	0,39	0,62	48,5	16,5	51,6	24,6	83,8	0,0	2,9	0,0	102,4	100,9	22,0	7,6	
	GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	001	829,4	754,0	1,63	1,81	121,2	16,5	119,5	52,5	209,9	0,0	2,6	0,0	244,4	243,0	52,3	17,6	
		GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	001	1484,0	1349,1	1,39	2,38	151,0	16,5	149,3	52,5	246,6	0,0	2,6	0,0	285,9	284,5	61,1	20,5	
		GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	001	1602,7	1457,0	1,42	2,33	147,9	16,5	146,2	52,5	242,8	0,0	2,6	0,0	281,5	280,1	60,2	20,2	
		GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	001	3887,4	3534,0	1,42	1,96	129,1	16,5	127,4	52,5	219,7	0,0	2,6	0,0	255,4	254,0	54,6	18,4	
		GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	001	3322,0	3020,0	1,29	1,60	109,5	16,5	107,8	52,5	195,6	0,0	2,6	0,0	228,1	226,8	48,8	16,4	
		Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	001	11448,8	10408,0	1,57	1,53	103,4	16,5	101,7	52,5	188,1	0,0	2,6	0,0	219,7	218,3	47,0	15,8
	HH_F		DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	001	19813,2	18012,0	1,35	1,51	104,5	16,5	102,8	52,5	189,5	0,0	2,6	0,0	221,3	219,9	47,3	15,9	
	EFH_F/F		DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	001	184,8	168,0	0,80	1,88	113,3	11,0	134,4	22,0	203,0	0,0	7,2	0,0	248,8	245,1	53,4	18,4	
	NBL_MFH_D		DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	001	1928,3	1753,0	1,38	2,05	133,4	16,5	131,7	52,5	225,0	0,0	2,6	0,0	261,4	260,0	55,9	18,8	
	NBL_MFH_E		DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	001	2742,3	2493,0	1,18	1,74	115,1	16,5	113,4	52,5	202,5	0,0	2,6	0,0	235,9	234,6	50,5	17,0	
	NBL_GMH_F		DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	001	3107,5	2825,0	1,19	1,37	94,4	16,5	92,8	52,5	177,1	0,0	2,6	0,0	207,3	205,9	44,3	15,0	
NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen		1979 ... 1983	001	3107,5	2825,0	1,02	1,18	85,4	16,5	83,8	52,5	166,0	0,0	2,6	0,0	194,8	193,4	41,7	14,1		
NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen		1984 ... 1994	001	3107,5	2825,0	0,88	1,01	75,9	16,5	74,4	52,5	154,4	0,0	2,6	0,0	181,7	180,3	38,9	13,1		
NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR		1969 ... 1978	001	5275,6	4796,0	1,29	1,33	94,6	16,5	93,0	52,5	177,3	0,0	2,6	0,0	207,5	206,1	44,4	15,0		
NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR		1979 ... 1983	001	7997,0	7270,0	1,33	1,30	89,4	16,5	87,9	52,5	171,0	0,0	2,6	0,0	200,4	199,1	42,9	14,5		

IWU	Gebäudetyp		Baualters- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissi- onen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar		
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																				
							m²	m²	W/(m²K)	W/(m²K)	kWh/(m²a)	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	002	Gas-Zentralheizung / gas central heating	218,9	199,0	0,59	1,25	84,8	11,0	89,7	22,0	123,9	0,0	7,2	0,0	159,4	155,7	34,4	12,1
	EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	002		141,8	128,9	0,45	1,33	88,1	11,0	93,1	22,0	127,6	0,0	7,2	0,0	163,6	159,9	35,3	12,4
	EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	002		302,5	275,0	0,47	1,10	74,2	11,0	79,1	22,0	112,5	0,0	7,2	0,0	146,5	142,8	31,6	11,1
	EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	002		111,1	101,0	0,50	1,69	106,7	11,0	111,7	22,0	147,7	0,0	7,2	0,0	186,2	182,5	40,1	14,0
	EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	002		121,2	110,2	0,44	1,86	115,0	11,0	120,0	22,0	156,7	0,0	7,2	0,0	196,4	192,7	42,3	14,7
	EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	002		173,3	157,5	0,36	1,26	81,2	11,0	86,2	22,0	120,1	0,0	7,2	0,0	155,1	151,4	33,5	11,8
	EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	002		215,6	196,0	0,43	0,82	65,5	11,0	70,4	22,0	103,1	0,0	7,2	0,0	135,9	132,2	29,4	10,4
	EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	002		150,2	136,6	0,42	1,34	85,9	11,0	90,8	22,0	125,1	0,0	7,2	0,0	160,8	157,1	34,7	12,2
	EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	002		121,9	110,8	0,43	1,41	84,2	11,0	78,5	24,3	96,7	0,0	10,3	0,0	137,3	131,9	29,8	10,8
	EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	002		146,5	133,2	0,33	0,96	60,1	11,0	54,4	24,3	70,7	0,0	10,3	0,0	107,9	102,5	23,6	8,8
RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	002	96,0	87,2	0,52	1,27	84,4	11,0	89,3	22,0	123,5	0,0	7,2	0,0	158,9	155,2	34,3	12,0	
	RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	002	112,8	102,5	0,44	0,80	59,6	11,0	64,5	22,0	96,8	0,0	7,2	0,0	128,7	125,0	27,8	9,9	
	RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	002	149,6	136,0	0,46	1,17	71,0	11,0	76,0	22,0	109,1	0,0	7,2	0,0	142,7	139,0	30,8	10,9	
	RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	002	117,4	106,7	0,41	0,56	52,2	11,0	57,2	22,0	88,8	0,0	7,2	0,0	119,7	116,0	25,9	9,2	
	RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	002	106,3	96,6	0,42	0,88	64,5	11,0	69,4	22,0	102,0	0,0	7,2	0,0	134,7	131,0	29,1	10,3	
	RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	002	108,3	98,4	0,46	1,17	76,8	11,0	81,8	22,0	115,4	0,0	7,2	0,0	149,7	146,0	32,3	11,4	
	RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	002	127,6	116,0	0,46	0,77	62,7	11,0	67,6	22,0	100,1	0,0	7,2	0,0	132,5	128,8	28,6	10,2	
	RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	002	148,8	135,3	0,48	0,75	57,8	11,0	52,0	24,3	68,1	0,0	10,3	0,0	105,0	99,6	22,9	8,6	
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	002	151,9	138,1	0,38	0,95	57,1	11,0	51,4	24,3	67,5	0,0	10,3	0,0	104,3	98,9	22,8	8,5	
	MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	002	677,5	615,9	0,59	1,26	90,4	16,5	93,5	24,6	128,2	0,0	2,9	0,0	152,6	151,1	32,7	11,1
MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	002	312,4	284,0	0,64	0,92	71,5	16,5	74,6	24,6	108,1	0,0	2,9	0,0	130,0	128,5	27,9	9,5	
MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	002	385,0	350,0	0,46	0,98	72,4	16,5	75,5	24,6	109,1	0,0	2,9	0,0	131,0	129,5	28,1	9,6	
MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	002	632,3	574,8	0,40	0,88	70,1	16,5	73,2	24,6	106,7	0,0	2,9	0,0	128,3	126,8	27,5	9,4	
MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	002	3129,1	2844,6	0,43	0,67	56,9	16,5	60,0	24,6	92,7	0,0	2,9	0,0	112,5	111,0	24,1	8,3	
MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	002	468,6	426,0	0,40	0,80	64,7	16,5	67,8	24,6	100,9	0,0	2,9	0,0	121,8	120,3	26,1	8,9	
MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	002	654,0	594,5	0,39	0,68	59,2	16,5	62,3	24,6	95,1	0,0	2,9	0,0	115,2	113,7	24,7	8,5	
MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	002	778,1	707,4	0,40	0,81	61,9	16,5	65,0	24,6	98,0	0,0	2,9	0,0	118,5	117,0	25,4	8,7	
MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	002	834,9	759,0	0,38	0,72	57,1	16,5	53,5	24,6	74,2	0,0	4,6	0,0	96,3	93,9	20,8	7,3	
MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	002	2190,1	1991,0	0,34	0,55	44,0	16,5	40,4	24,6	60,3	0,0	4,6	0,0	80,6	78,2	17,4	6,2	
GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	002	829,4	754,0	0,68	0,76	62,8	16,5	65,9	24,6	98,9	0,0	2,9	0,0	119,5	118,0	25,6	8,8	
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	002	1484,0	1349,1	0,45	0,76	61,4	16,5	64,5	24,6	97,5	0,0	2,9	0,0	117,9	116,4	25,3	8,7	
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	002	1602,7	1457,0	0,46	0,74	60,4	16,5	63,5	24,6	96,4	0,0	2,9	0,0	116,6	115,1	25,0	8,6	
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	002	3887,4	3534,0	0,47	0,65	56,0	16,5	59,1	24,6	91,7	0,0	2,9	0,0	111,4	109,9	23,9	8,2	
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	002	3322,0	3020,0	0,47	0,58	52,5	16,5	55,6	24,6	88,0	0,0	2,9	0,0	107,2	105,7	23,0	7,9	
	Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	002	11448,8	10408,0	0,53	0,52	47,3	16,5	50,4	24,6	82,5	0,0	2,9	0,0	101,0	99,5	21,7	7,5
HH_F		DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	002	19813,2	18012,0	0,46	0,51	48,9	16,5	52,0	24,6	84,2	0,0	2,9	0,0	102,9	101,4	22,1	7,6	
EFH_F/F		DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	002	184,8	168,0	0,45	1,06	71,6	11,0	76,6	22,0	109,8	0,0	7,2	0,0	143,4	139,7	31,0	10,9	
NBL_MFH_D		DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	002	1928,3	1753,0	0,45	0,67	56,7	16,5	59,7	24,6	92,4	0,0	2,9	0,0	112,2	110,7	24,1	8,3	
NBL_MFH_E		DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	002	2742,3	2493,0	0,46	0,68	56,8	16,5	59,9	24,6	92,6	0,0	2,9	0,0	112,4	110,9	24,1	8,3	
NBL_GMH_F		DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	002	3107,5	2825,0	0,46	0,53	48,2	16,5	51,3	24,6	83,4	0,0	2,9	0,0	102,0	100,5	21,9	7,5	
NBL_GMH_G		DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	002	3107,5	2825,0	0,42	0,49	47,6	16,5	50,7	24,6	82,8	0,0	2,9	0,0	101,3	99,8	21,8	7,5	
NBL_GMH_H		DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	002	3107,5	2825,0	0,41	0,47	46,4	16,5	49,5	24,6	81,5	0,0	2,9	0,0	99,8	98,4	21,4	7,4	
NBL_HH_F		DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	002	5275,6	4796,0	0,48	0,49	48,2	16,5	51,3	24,6	83,5	0,0	2,9	0,0	102,1	100,6	21,9	7,5	
NBL_HH_G		DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	002	7997,0	7270,0	0,53	0,52	46,9	16,5	50,0	24,6	82,1	0,0	2,9	0,0	100,5	99,0	21,6	7,4	

IWU	Gebäudetyp		Baualters- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissi- onen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar		
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																				
							m²	m²	W/(m²K)	W/(m²K)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kg/(m²a)	€/m²a)	
TABULA Berechnungsverfahren / Standardrandbedingungen Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	003	218,9	199,0	0,23	0,50	22,7	11,0	19,5	22,0	31,8	0,0	10,9	0,0	65,5	59,8	14,5	5,8
		EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	003	141,8	128,9	0,22	0,66	30,4	11,0	27,0	22,0	39,9	0,0	10,9	0,0	74,6	69,0	16,5	6,5
		EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	003	302,5	275,0	0,24	0,55	24,1	11,0	20,9	22,0	33,4	0,0	10,9	0,0	67,2	61,6	14,9	5,9
		EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	003	111,1	101,0	0,22	0,74	33,8	11,0	30,3	22,0	43,5	0,0	10,9	0,0	78,7	73,1	17,4	6,8
		EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	003	121,2	110,2	0,22	0,92	42,1	11,0	38,5	22,0	52,4	0,0	10,9	0,0	88,7	83,1	19,5	7,5
		EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	003	173,3	157,5	0,21	0,72	31,1	11,0	27,7	22,0	40,8	0,0	10,9	0,0	75,6	69,9	16,7	6,5
		EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	003	215,6	196,0	0,23	0,43	19,7	11,0	16,6	22,0	28,7	0,0	10,9	0,0	62,0	56,3	13,8	5,6
		EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	003	150,2	136,6	0,22	0,70	30,0	11,0	26,7	22,0	39,6	0,0	10,9	0,0	74,3	68,6	16,4	6,4
		EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	003	121,9	110,8	0,24	0,78	30,5	11,0	27,2	22,0	40,2	0,0	10,9	0,0	74,9	69,2	16,6	6,5
		EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	003	146,5	133,2	0,23	0,67	27,9	11,0	24,6	22,0	37,4	0,0	10,9	0,0	71,7	66,1	15,9	6,3
	RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	003	96,0	87,2	0,23	0,57	24,9	11,0	21,7	22,0	34,2	0,0	10,9	0,0	68,2	62,5	15,1	6,0
		RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	003	112,8	102,5	0,25	0,46	18,0	11,0	15,0	22,0	27,1	0,0	10,9	0,0	60,1	54,4	13,4	5,4
		RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	003	149,6	136,0	0,26	0,67	25,0	11,0	21,8	22,0	34,4	0,0	10,9	0,0	68,4	62,7	15,2	6,0
		RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	003	117,4	106,7	0,23	0,33	14,2	11,0	11,4	22,0	23,1	0,0	10,9	0,0	55,6	50,0	12,4	5,1
		RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	003	106,3	96,6	0,25	0,51	21,6	11,0	18,4	22,0	30,7	0,0	10,9	0,0	64,3	58,6	14,3	5,7
		RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	003	108,3	98,4	0,23	0,59	24,9	11,0	21,7	22,0	34,3	0,0	10,9	0,0	68,2	62,6	15,1	6,0
		RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	003	127,6	116,0	0,24	0,40	18,0	11,0	15,0	22,0	27,0	0,0	10,9	0,0	60,0	54,3	13,4	5,4
		RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	003	148,8	135,3	0,25	0,39	15,3	11,0	12,4	22,0	24,3	0,0	10,9	0,0	56,9	51,3	12,7	5,2
		RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	003	151,9	138,1	0,25	0,63	24,2	11,0	21,0	22,0	33,6	0,0	10,9	0,0	67,4	61,8	15,0	6,0
		MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	003	677,5	615,9	0,24	0,51	21,5	16,5	25,1	24,6	44,1	0,0	6,3	0,0	66,8	63,5	14,6
	MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	003	312,4	284,0	0,27	0,39	15,4	16,5	19,1	24,6	37,7	0,0	6,3	0,0	59,6	56,3	13,0	4,9
	MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	003	385,0	350,0	0,24	0,52	20,6	16,5	24,2	24,6	43,1	0,0	6,3	0,0	65,7	62,5	14,4	5,3
	MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	003	632,3	574,8	0,22	0,49	21,6	16,5	25,2	24,6	44,1	0,0	6,3	0,0	66,9	63,6	14,6	5,4
	MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	003	3129,1	2844,6	0,25	0,39	14,7	16,5	18,4	24,6	36,9	0,0	6,3	0,0	58,7	55,4	12,9	4,8
	MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	003	468,6	426,0	0,23	0,46	19,1	16,5	22,7	24,6	41,5	0,0	6,3	0,0	63,9	60,7	14,0	5,2
	MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	003	654,0	594,5	0,23	0,40	16,3	16,5	20,0	24,6	38,6	0,0	6,3	0,0	60,6	57,4	13,3	5,0
	MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	003	778,1	707,4	0,24	0,48	17,6	16,5	21,3	24,6	40,0	0,0	6,3	0,0	62,2	58,9	13,6	5,1
	MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	003	834,9	759,0	0,25	0,47	18,1	16,5	15,4	24,6	33,8	0,0	6,3	0,0	55,2	51,9	12,1	4,6
	MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	003	2190,1	1991,0	0,24	0,39	16,0	16,5	13,4	24,6	31,6	0,0	6,3	0,0	52,7	49,5	11,6	4,4
	GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	003	829,4	754,0	0,29	0,32	12,0	16,5	15,8	24,6	34,2	0,0	6,3	0,0	55,7	52,4	12,2	4,6
		GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	003	1484,0	1349,1	0,25	0,43	16,8	16,5	20,5	24,6	39,2	0,0	6,3	0,0	61,3	58,0	13,4	5,0
		GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	003	1602,7	1457,0	0,26	0,42	16,2	16,5	19,9	24,6	38,5	0,0	6,3	0,0	60,5	57,2	13,2	5,0
		GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	003	3887,4	3534,0	0,27	0,37	14,2	16,5	17,9	24,6	36,4	0,0	6,3	0,0	58,1	54,9	12,7	4,8
		GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	003	3322,0	3020,0	0,27	0,33	12,6	16,5	16,3	24,6	34,8	0,0	6,3	0,0	56,3	53,0	12,3	4,7
		Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	003	11448,8	10408,0	0,31	0,30	10,0	16,5	13,8	24,6	32,1	0,0	6,3	0,0	53,3	50,0	11,7
	HH_F		DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	003	19813,2	18012,0	0,26	0,29	10,7	16,5	14,5	24,6	32,9	0,0	6,3	0,0	54,1	50,9	11,9	4,5
	EFH_F/F		DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	003	184,8	168,0	0,23	0,54	22,8	11,0	19,6	22,0	32,0	0,0	10,9	0,0	65,6	60,0	14,6	5,8
	NBL_MFH_D		DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	003	1928,3	1753,0	0,26	0,38	14,3	16,5	18,1	24,6	36,6	0,0	6,3	0,0	58,3	55,1	12,8	4,8
	NBL_MFH_E		DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	003	2742,3	2493,0	0,27	0,39	14,8	16,5	18,5	24,6	37,1	0,0	6,3	0,0	58,9	55,6	12,9	4,8
	NBL_GMH_F		DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	003	3107,5	2825,0	0,26	0,30	10,4	16,5	14,2	24,6	32,5	0,0	6,3	0,0	53,8	50,5	11,8	4,5
NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen		1979 ... 1983	003	3107,5	2825,0	0,25	0,28	10,3	16,5	14,2	24,6	32,4	0,0	6,3	0,0	53,7	50,4	11,8	4,5	
NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen		1984 ... 1994	003	3107,5	2825,0	0,24	0,28	10,0	16,5	13,8	24,6	32,1	0,0	6,3	0,0	53,2	50,0	11,7	4,4	
NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR		1969 ... 1978	003	5275,6	4796,0	0,27	0,28	10,6	16,5	14,4	24,6	32,7	0,0	6,3	0,0	54,0	50,7	11,8	4,5	
NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR		1979 ... 1983	003	7997,0	7270,0	0,31	0,30	9,9	16,5	13,8	24,6	32,1	0,0	6,3	0,0	53,2	50,0	11,7	4,4	

IWU	Gebäudetyp		Baualters- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissi- onen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)			
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar					
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																							
			m²	m²	W/(m²K)	W/(m²K)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kg/(m²a)	€/m²a)						
06.10.2014 09:43	TABULA Berechnungsverfahren / korrigiert auf Niveau von Verbrauchswerten	Ist-Zustand	Gas-Zentralheizung / gas central heating	EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	001	218,9	199,0	2,24	4,73	166,0	7,1	179,7	14,3	251,0	0,0	4,6	0,0	296,2	293,8	63,4	21,5
					EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	001	141,8	128,9	1,54	4,53	161,7	7,3	175,7	14,6	246,3	0,0	4,7	0,0	291,1	288,6	62,3	21,1
					EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	001	302,5	275,0	1,50	3,54	142,7	8,0	158,0	15,9	225,3	0,0	5,2	0,0	268,6	266,0	57,6	19,6
					EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	001	111,1	101,0	1,35	4,61	162,6	7,2	176,5	14,5	247,2	0,0	4,7	0,0	292,2	289,7	62,6	21,2
					EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	001	121,2	110,2	1,07	4,50	160,1	7,3	174,2	14,7	244,5	0,0	4,8	0,0	289,2	286,7	61,9	21,0
					EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	001	173,3	157,5	0,90	3,13	133,4	8,4	149,4	16,7	215,2	0,0	5,4	0,0	257,9	255,1	55,3	18,8
					EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	001	215,6	196,0	0,98	1,86	100,7	9,4	118,7	18,8	178,6	0,0	6,1	0,0	218,4	215,2	46,9	16,1
					EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	001	150,2	136,6	0,72	2,34	112,1	9,1	129,5	18,1	191,5	0,0	5,9	0,0	232,4	229,3	49,9	17,1
					EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	001	121,9	110,8	0,55	1,78	99,0	10,4	103,7	20,9	137,6	0,0	6,8	0,0	173,9	170,4	37,5	13,0
					EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	001	146,5	133,2	0,39	1,14	68,6	11,1	73,6	22,1	106,7	0,0	7,2	0,0	140,1	136,3	30,3	10,7
					RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	001	96,0	87,2	1,28	3,16	135,2	8,3	151,1	16,6	217,3	0,0	5,4	0,0	260,1	257,3	55,8	19,0
					RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	001	112,8	102,5	1,31	2,40	114,1	9,0	131,4	18,0	193,8	0,0	5,9	0,0	234,9	231,8	50,4	17,3
					RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	001	149,6	136,0	1,27	3,22	132,1	8,4	148,2	16,8	213,9	0,0	5,5	0,0	256,5	253,6	55,0	18,7
					RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	001	117,4	106,7	1,05	1,46	85,7	9,9	104,6	19,8	161,6	0,0	6,4	0,0	200,0	196,7	43,0	14,9
					RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	001	106,3	96,6	0,99	2,06	104,6	9,3	122,4	18,6	183,0	0,0	6,0	0,0	223,2	220,0	47,9	16,5
					RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	001	108,3	98,4	0,82	2,06	103,9	9,3	121,8	18,6	182,2	0,0	6,0	0,0	222,3	219,1	47,7	16,4
					RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	001	127,6	116,0	0,77	1,28	78,5	10,1	97,8	20,2	153,4	0,0	6,6	0,0	191,1	187,7	41,1	14,2
					RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	001	148,8	135,3	0,62	0,98	68,6	11,1	73,6	22,1	106,7	0,0	7,2	0,0	140,0	136,3	30,2	10,7
	RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	001	151,9	138,1	0,41	1,00	60,2	11,1	65,2	22,3	97,8	0,0	7,2	0,0	130,2	126,4	28,1	10,0				
	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	001	677,5	615,9	2,10	4,48	169,3	10,8	168,2	34,4	248,2	0,0	1,7	0,0	285,1	284,2	60,9	20,4				
	MFH_B	DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	001	312,4	284,0	1,70	2,44	124,5	13,2	123,1	41,9	201,7	0,0	2,1	0,0	233,6	232,5	49,9	16,8				
	MFH_C	DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	001	385,0	350,0	1,54	3,29	144,6	12,1	143,3	38,5	222,5	0,0	1,9	0,0	256,7	255,7	54,9	18,4				
	MFH_D	DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	001	632,3	574,8	1,26	2,79	134,7	12,7	133,3	40,3	212,4	0,0	2,0	0,0	245,5	244,4	52,5	17,6				
	MFH_E	DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	001	3129,1	2844,6	1,21	1,91	106,4	14,0	104,9	44,4	182,4	0,0	2,2	0,0	212,2	211,0	45,4	15,3				
	MFH_F	DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	001	468,6	426,0	1,02	2,03	111,2	13,8	109,8	43,7	187,5	0,0	2,2	0,0	217,9	216,7	46,6	15,7				
	MFH_G	DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	001	654,0	594,5	0,92	1,61	96,5	14,4	95,0	45,9	171,9	0,0	2,3	0,0	200,5	199,3	42,9	14,4				
	MFH_H	DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	001	778,1	707,4	0,87	1,77	98,7	14,3	97,3	45,5	174,3	0,0	2,3	0,0	203,2	202,0	43,5	14,6				
	MFH_I	DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	001	834,9	759,0	0,62	1,16	80,6	16,3	83,7	24,3	117,4	0,0	2,8	0,0	140,3	138,8	30,1	10,2				
	MFH_J	DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	001	2190,1	1991,0	0,39	0,62	49,7	16,9	52,8	25,2	85,8	0,0	2,9	0,0	104,9	103,3	22,5	7,7				
	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	001	829,4	754,0	1,63	1,81	103,6	14,1	102,1	44,8	179,4	0,0	2,3	0,0	208,9	207,7	44,7	15,0				
	GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	001	1484,0	1349,1	1,39	2,38	121,8	13,3	120,4	42,3	198,8	0,0	2,1	0,0	230,4	229,3	49,3	16,5				
	GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	001	1602,7	1457,0	1,42	2,33	119,9	13,4	118,6	42,6	196,9	0,0	2,1	0,0	228,3	227,2	48,8	16,4				
	GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	001	3887,4	3534,0	1,42	1,96	108,5	13,9	107,1	44,1	184,6	0,0	2,2	0,0	214,6	213,5	45,9	15,4				
	GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	001	3322,0	3020,0	1,29	1,60	95,8	14,4	94,4	45,9	171,2	0,0	2,3	0,0	199,7	198,5	42,7	14,4				
	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	001	11448,8	10408,0	1,57	1,53	91,6	14,6	90,2	46,5	166,7	0,0	2,3	0,0	194,8	193,5	41,7	14,0				
	HH_F	DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	001	19813,2	18012,0	1,35	1,51	92,4	14,6	91,0	46,4	167,6	0,0	2,3	0,0	195,7	194,5	41,9	14,1				
EFH_F/F	DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	001	184,8	168,0	0,80	1,88	97,9	9,5	116,2	19,0	175,5	0,0	6,2	0,0	215,1	211,9	46,2	15,9					
NBL_MFH_D	DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	001	1928,3	1753,0	1,38	2,05	111,2	13,8	109,8	43,7	187,6	0,0	2,2	0,0	217,9	216,8	46,6	15,7					
NBL_MFH_E	DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	001	2742,3	2493,0	1,18	1,74	99,6	14,3	98,2	45,4	175,2	0,0	2,3	0,0	204,2	203,0	43,7	14,7					
NBL_GMH_F	DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	001	3107,5	2825,0	1,19	1,37	85,2	14,9	83,7	47,3	159,8	0,0	2,4	0,0	187,0	185,8	40,0	13,5					
NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen	1979 ... 1983	001	3107,5	2825,0	1,02	1,18	78,4	15,2	77,0	48,2	152,5	0,0	2,4	0,0	178,9	177,6	38,3	12,9					
NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen	1984 ... 1994	001	3107,5	2825,0	0,88	1,01	71,0	15,4	69,6	49,1	144,4	0,0	2,5	0,0	169,9	168,6	36,4	12,3					
NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR	1969 ... 1978	001	5275,6	4796,0	1,29	1,33	85,4	14,9	83,9	47,3	160,0	0,0	2,4	0,0	187,2	186,0	40,1	13,5					
NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR	1979 ... 1983	001	7997,0	7270,0	1,33	1,30	81,5	15,0	80,1	47,8	155,9	0,0	2,4	0,0	182,6	181,4	39,1	13,2					

IWU	Gebäudetyp		Baualters- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissi- onen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)	
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar			
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																					
							m²	m²	W/(m²K)	W/(m²K)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kg/(m²a)	€/m²a)		
TABULA Berechnungsverfahren / korrigiert auf Niveau von Verbrauchswerten Modernisierungspaket 1: "konventionell"	EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	002	Gas-Zentralheizung / gas central heating	218,9	199,0	0,59	1,25	83,0	10,8	87,9	21,6	121,4	0,0	7,0	0,0	156,2	152,6	33,7	11,8
		EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	002		141,8	128,9	0,45	1,33	85,9	10,7	90,7	21,4	124,3	0,0	7,0	0,0	159,4	155,8	34,4	12,0
		EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	002		302,5	275,0	0,47	1,10	73,9	11,0	78,8	21,9	112,1	0,0	7,1	0,0	146,0	142,3	31,5	11,1
		EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	002		111,1	101,0	0,50	1,69	100,9	10,4	105,6	20,8	139,6	0,0	6,8	0,0	176,0	172,5	37,9	13,2
		EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	002		121,2	110,2	0,44	1,86	107,2	10,3	111,9	20,5	146,0	0,0	6,7	0,0	183,1	179,6	39,4	13,7
		EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	002		173,3	157,5	0,36	1,26	80,0	10,8	84,9	21,7	118,3	0,0	7,0	0,0	152,8	149,2	33,0	11,6
		EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	002		215,6	196,0	0,43	0,82	66,1	11,1	71,1	22,2	104,1	0,0	7,2	0,0	137,2	133,5	29,7	10,5
		EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	002		150,2	136,6	0,42	1,34	84,0	10,8	88,8	21,5	122,4	0,0	7,0	0,0	157,2	153,6	33,9	11,9
		EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	002		121,9	110,8	0,43	1,41	85,2	11,1	79,4	24,6	97,9	0,0	10,5	0,0	139,0	133,5	30,2	11,0
		EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	002		146,5	133,2	0,33	0,96	62,3	11,4	56,3	25,2	73,2	0,0	10,7	0,0	111,8	106,2	24,4	9,1
	RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	002		96,0	87,2	0,52	1,27	82,7	10,8	87,5	21,6	121,1	0,0	7,0	0,0	155,8	152,2	33,6	11,8
		RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	002		112,8	102,5	0,44	0,80	60,3	11,1	65,3	22,3	97,9	0,0	7,2	0,0	130,3	126,5	28,2	10,0
		RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	002		149,6	136,0	0,46	1,17	71,1	11,0	76,1	22,0	109,3	0,0	7,2	0,0	142,9	139,1	30,8	10,9
		RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	002		117,4	106,7	0,41	0,56	53,2	11,2	58,3	22,4	90,5	0,0	7,3	0,0	122,0	118,2	26,4	9,4
		RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	002		106,3	96,6	0,42	0,88	64,9	11,1	69,9	22,2	102,8	0,0	7,2	0,0	135,7	131,9	29,3	10,4
		RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	002		108,3	98,4	0,46	1,17	76,2	10,9	81,1	21,8	114,5	0,0	7,1	0,0	148,6	144,9	32,1	11,3
		RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	002		127,6	116,0	0,46	0,77	63,3	11,1	68,3	22,2	101,0	0,0	7,2	0,0	133,7	129,9	28,9	10,2
		RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	002		148,8	135,3	0,48	0,75	60,0	11,4	54,0	25,2	70,7	0,0	10,7	0,0	109,0	103,4	23,8	8,9
		RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	002		151,9	138,1	0,38	0,95	59,4	11,4	53,4	25,2	70,1	0,0	10,7	0,0	108,3	102,7	23,7	8,8
		MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859		002	677,5	615,9	0,59	1,26	88,0	16,1	91,0	24,0	124,8	0,0	2,8	0,0	148,6	147,1	31,8
	MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	002		312,4	284,0	0,64	0,92	71,7	16,5	74,8	24,7	108,4	0,0	2,9	0,0	130,3	128,8	27,9	9,5
	MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	002		385,0	350,0	0,46	0,98	72,5	16,5	75,6	24,7	109,2	0,0	2,9	0,0	131,2	129,7	28,1	9,6
	MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	002		632,3	574,8	0,40	0,88	70,3	16,6	73,4	24,7	107,0	0,0	2,9	0,0	128,7	127,2	27,6	9,4
	MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	002		3129,1	2844,6	0,43	0,67	57,8	16,8	60,9	25,0	94,1	0,0	2,9	0,0	114,2	112,7	24,5	8,4
	MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	002		468,6	426,0	0,40	0,80	65,2	16,6	68,4	24,8	101,8	0,0	2,9	0,0	122,8	121,3	26,3	9,0
	MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	002		654,0	594,5	0,39	0,68	60,0	16,7	63,1	25,0	96,4	0,0	2,9	0,0	116,7	115,2	25,1	8,6
	MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	002		778,1	707,4	0,40	0,81	62,6	16,7	65,7	24,9	99,0	0,0	2,9	0,0	119,8	118,3	25,7	8,8
	MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	002		834,9	759,0	0,38	0,72	59,0	17,0	55,3	25,4	76,6	0,0	4,8	0,0	99,5	97,0	21,5	7,6
	MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	002		2190,1	1991,0	0,34	0,55	46,0	17,2	42,2	25,8	63,0	0,0	4,8	0,0	84,3	81,8	18,2	6,5
	GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	002		829,4	754,0	0,68	0,76	63,4	16,7	66,5	24,9	99,9	0,0	2,9	0,0	120,7	119,2	25,9	8,9
		GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	002		1484,0	1349,1	0,45	0,76	62,1	16,7	65,2	24,9	98,6	0,0	2,9	0,0	119,2	117,7	25,6	8,8
		GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	002		1602,7	1457,0	0,46	0,74	61,1	16,7	64,3	24,9	97,5	0,0	2,9	0,0	118,1	116,6	25,3	8,7
		GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	002		3887,4	3534,0	0,47	0,65	57,0	16,8	60,1	25,0	93,3	0,0	2,9	0,0	113,3	111,7	24,3	8,3
		GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	002		3322,0	3020,0	0,47	0,58	53,6	16,8	56,7	25,1	89,8	0,0	2,9	0,0	109,3	107,8	23,5	8,1
		Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968		002	11448,8	10408,0	0,53	0,52	48,5	16,9	51,7	25,3	84,6	0,0	2,9	0,0	103,5	102,0	22,2
	HH_F		DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	002		19813,2	18012,0	0,46	0,51	50,0	16,9	53,2	25,2	86,1	0,0	2,9	0,0	105,3	103,7	22,6	7,8
EFH_F/F	DE.N.SFH.06.LightFrame		1969 ... 1978	002	184,8	168,0	0,45	1,06	71,7	11,0	76,6	22,0	109,8	0,0	7,2	0,0	143,5	139,8	31,0	10,9		
NBL_MFH_D	DE.East.MFH.04.Gen		1949 ... 1957	002	1928,3	1753,0	0,45	0,67	57,6	16,8	60,7	25,0	93,9	0,0	2,9	0,0	114,0	112,4	24,5	8,4		
NBL_MFH_E	DE.East.MFH.05.Gen		1958 ... 1968	002	2742,3	2493,0	0,46	0,68	57,7	16,8	60,9	25,0	94,0	0,0	2,9	0,0	114,1	112,6	24,5	8,4		
NBL_GMH_F	DE.East.AB.06.Gen		1969 ... 1978	002	3107,5	2825,0	0,46	0,53	49,3	16,9	52,5	25,2	85,4	0,0	2,9	0,0	104,5	102,9	22,4	7,7		
NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen		1979 ... 1983	002	3107,5	2825,0	0,42	0,49	48,7	16,9	51,9	25,2	84,8	0,0	2,9	0,0	103,8	102,3	22,3	7,7		
NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen		1984 ... 1994	002	3107,5	2825,0	0,41	0,47	47,6	16,9	50,7	25,3	83,6	0,0	2,9	0,0	102,4	100,9	22,0	7,6		
NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR		1969 ... 1978	002	5275,6	4796,0	0,48	0,49	49,4	16,9	52,6	25,2	85,5	0,0	2,9	0,0	104,5	103,0	22,5	7,7		
NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR		1979 ... 1983	002	7997,0	7270,0	0,53	0,52	48,1	16,9	51,3	25,3	84,2	0,0	2,9	0,0	103,0	101,5	22,1	7,6		

IWU	Gebäudetyp		Baualters- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient Transmission		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emissi- onen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar		
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																				
							m²	m²	W/(m²K)	W/(m²K)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kg/(m²a)	€/m²a)	
TABULA Berechnungsverfahren / korrigiert auf Niveau von Verbrauchswerten Modernisierungspaket 2: "Zukunftweisend"	EFH	EFH_A	DE.N.SFH.01.Gen	... 1859	003	218,9	199,0	0,23	0,50	24,3	11,8	20,8	23,6	34,1	0,0	11,7	0,0	70,1	64,1	15,6	6,2
		EFH_B	DE.N.SFH.02.Gen	1860 ... 1918	003	141,8	128,9	0,22	0,66	32,3	11,7	28,7	23,4	42,5	0,0	11,6	0,0	79,4	73,4	17,5	6,9
		EFH_C	DE.N.SFH.03.Gen	1919 ... 1948	003	302,5	275,0	0,24	0,55	25,8	11,8	22,3	23,5	35,7	0,0	11,6	0,0	71,9	65,8	16,0	6,3
		EFH_D	DE.N.SFH.04.Gen	1949 ... 1957	003	111,1	101,0	0,22	0,74	35,8	11,7	32,1	23,3	46,2	0,0	11,5	0,0	83,5	77,5	18,4	7,2
		EFH_E	DE.N.SFH.05.Gen	1958 ... 1968	003	121,2	110,2	0,22	0,92	44,3	11,6	40,5	23,2	55,1	0,0	11,5	0,0	93,4	87,4	20,5	7,8
		EFH_F	DE.N.SFH.06.Gen	1969 ... 1978	003	173,3	157,5	0,21	0,72	33,1	11,7	29,5	23,4	43,3	0,0	11,6	0,0	80,3	74,3	17,7	6,9
		EFH_G	DE.N.SFH.07.Gen	1979 ... 1983	003	215,6	196,0	0,23	0,43	21,2	11,8	17,8	23,6	30,9	0,0	11,7	0,0	66,6	60,5	14,8	6,0
		EFH_H	DE.N.SFH.08.Gen	1984 ... 1994	003	150,2	136,6	0,22	0,70	31,9	11,7	28,4	23,4	42,1	0,0	11,6	0,0	79,0	73,0	17,5	6,8
		EFH_I	DE.N.SFH.09.Gen	1995 ... 2001	003	121,9	110,8	0,24	0,78	32,4	11,7	28,9	23,4	42,7	0,0	11,6	0,0	79,7	73,6	17,6	6,9
		EFH_J	DE.N.SFH.10.Gen	2002 ... 2009	003	146,5	133,2	0,23	0,67	29,7	11,7	26,2	23,5	39,8	0,0	11,6	0,0	76,5	70,4	16,9	6,7
	RH	RH_B	DE.N.TH.02.Gen	1860 ... 1918	003	96,0	87,2	0,23	0,57	26,7	11,8	23,2	23,5	36,6	0,0	11,6	0,0	72,9	66,9	16,2	6,4
		RH_C	DE.N.TH.03.Gen	1919 ... 1948	003	112,8	102,5	0,25	0,46	19,4	11,8	16,2	23,7	29,1	0,0	11,7	0,0	64,6	58,6	14,4	5,8
		RH_D	DE.N.TH.04.Gen	1949 ... 1957	003	149,6	136,0	0,26	0,67	26,7	11,8	23,3	23,5	36,8	0,0	11,6	0,0	73,1	67,0	16,2	6,4
		RH_E	DE.N.TH.05.Gen	1958 ... 1968	003	117,4	106,7	0,23	0,33	15,3	11,9	12,3	23,7	25,0	0,0	11,8	0,0	60,0	53,9	13,4	5,5
		RH_F	DE.N.TH.06.Gen	1969 ... 1978	003	106,3	96,6	0,25	0,51	23,1	11,8	19,8	23,6	33,0	0,0	11,7	0,0	68,9	62,8	15,3	6,1
		RH_G	DE.N.TH.07.Gen	1979 ... 1983	003	108,3	98,4	0,23	0,59	26,7	11,8	23,2	23,5	36,6	0,0	11,6	0,0	72,9	66,9	16,2	6,4
		RH_H	DE.N.TH.08.Gen	1984 ... 1994	003	127,6	116,0	0,24	0,40	19,3	11,8	16,1	23,7	29,0	0,0	11,7	0,0	64,5	58,4	14,4	5,8
		RH_I	DE.N.TH.09.Gen	1995 ... 2001	003	148,8	135,3	0,25	0,39	16,5	11,9	13,4	23,7	26,2	0,0	11,7	0,0	61,4	55,3	13,7	5,6
		RH_J	DE.N.TH.10.Gen	2002 ... 2009	003	151,9	138,1	0,25	0,63	25,9	11,8	22,5	23,5	35,9	0,0	11,6	0,0	72,1	66,1	16,0	6,4
		MFH	MFH_A	DE.N.MFH.01.Gen	... 1859	003	677,5	615,9	0,24	0,51	22,8	17,5	26,6	26,1	46,7	0,0	6,6	0,0	70,8	67,3	15,4
	MFH_B		DE.N.MFH.02.Gen	1860 ... 1918	003	312,4	284,0	0,27	0,39	16,4	17,6	20,3	26,3	40,2	0,0	6,7	0,0	63,5	60,0	13,9	5,2
	MFH_C		DE.N.MFH.03.Gen	1919 ... 1948	003	385,0	350,0	0,24	0,52	21,9	17,5	25,7	26,1	45,8	0,0	6,7	0,0	69,7	66,3	15,2	5,7
	MFH_D		DE.N.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	003	632,3	574,8	0,22	0,49	22,9	17,5	26,7	26,1	46,8	0,0	6,6	0,0	70,9	67,4	15,5	5,7
	MFH_E		DE.N.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	003	3129,1	2844,6	0,25	0,39	15,6	17,6	19,6	26,3	39,4	0,0	6,7	0,0	62,6	59,1	13,7	5,2
	MFH_F		DE.N.MFH.06.Gen	1969 ... 1978	003	468,6	426,0	0,23	0,46	20,3	17,5	24,1	26,2	44,1	0,0	6,7	0,0	67,9	64,4	14,8	5,5
	MFH_G		DE.N.MFH.07.Gen	1979 ... 1983	003	654,0	594,5	0,23	0,40	17,4	17,6	21,3	26,2	41,1	0,0	6,7	0,0	64,6	61,1	14,1	5,3
	MFH_H		DE.N.MFH.08.Gen	1984 ... 1994	003	778,1	707,4	0,24	0,48	18,7	17,6	22,6	26,2	42,5	0,0	6,7	0,0	66,1	62,7	14,5	5,4
	MFH_I		DE.N.MFH.09.Gen	1995 ... 2001	003	834,9	759,0	0,25	0,47	19,3	17,6	16,5	26,3	36,1	0,0	6,7	0,0	59,0	55,5	12,9	4,9
	MFH_J		DE.N.MFH.10.Gen	2002 ... 2009	003	2190,1	1991,0	0,24	0,39	17,2	17,7	14,3	26,4	33,9	0,0	6,7	0,0	56,5	53,0	12,4	4,7
	GMH	GMH_B	DE.N.AB.02.Gen	1860 ... 1918	003	829,4	754,0	0,29	0,32	12,9	17,6	16,9	26,3	36,6	0,0	6,7	0,0	59,5	56,0	13,0	4,9
		GMH_C	DE.N.AB.03.Gen	1919 ... 1948	003	1484,0	1349,1	0,25	0,43	17,9	17,6	21,8	26,2	41,7	0,0	6,7	0,0	65,2	61,7	14,3	5,3
		GMH_D	DE.N.AB.04.Gen	1949 ... 1957	003	1602,7	1457,0	0,26	0,42	17,2	17,6	21,2	26,2	41,0	0,0	6,7	0,0	64,4	61,0	14,1	5,3
		GMH_E	DE.N.AB.05.Gen	1958 ... 1968	003	3887,4	3534,0	0,27	0,37	15,1	17,6	19,1	26,3	38,8	0,0	6,7	0,0	62,0	58,5	13,6	5,1
		GMH_F	DE.N.AB.06.Gen	1969 ... 1978	003	3322,0	3020,0	0,27	0,33	13,5	17,6	17,5	26,3	37,2	0,0	6,7	0,0	60,1	56,7	13,2	5,0
		Sub-Typen	HH_E	DE.N.AB.05.HR	1958 ... 1968	003	11448,8	10408,0	0,31	0,30	10,7	17,7	14,8	26,4	34,4	0,0	6,7	0,0	57,0	53,6	12,5
	HH_F		DE.N.AB.06.HR	1969 ... 1978	003	19813,2	18012,0	0,26	0,29	11,5	17,7	15,6	26,4	35,2	0,0	6,7	0,0	57,9	54,4	12,7	4,8
	EFH_F/F		DE.N.SFH.06.LightFrame	1969 ... 1978	003	184,8	168,0	0,23	0,54	24,4	11,8	21,0	23,6	34,2	0,0	11,7	0,0	70,3	64,2	15,6	6,2
	NBL_MFH_D		DE.East.MFH.04.Gen	1949 ... 1957	003	1928,3	1753,0	0,26	0,38	15,3	17,6	19,3	26,3	39,0	0,0	6,7	0,0	62,2	58,7	13,6	5,1
	NBL_MFH_E		DE.East.MFH.05.Gen	1958 ... 1968	003	2742,3	2493,0	0,27	0,39	15,8	17,6	19,7	26,3	39,5	0,0	6,7	0,0	62,8	59,3	13,7	5,2
	NBL_GMH_F		DE.East.AB.06.Gen	1969 ... 1978	003	3107,5	2825,0	0,26	0,30	11,1	17,7	15,2	26,4	34,8	0,0	6,7	0,0	57,5	54,1	12,6	4,8
NBL_GMH_G	DE.East.AB.07.Gen		1979 ... 1983	003	3107,5	2825,0	0,25	0,28	11,0	17,7	15,1	26,4	34,7	0,0	6,7	0,0	57,4	53,9	12,6	4,8	
NBL_GMH_H	DE.East.AB.08.Gen		1984 ... 1994	003	3107,5	2825,0	0,24	0,28	10,7	17,7	14,8	26,4	34,4	0,0	6,7	0,0	57,0	53,5	12,5	4,8	
NBL_HH_F	DE.East.AB.06.HR		1969 ... 1978	003	5275,6	4796,0	0,27	0,28	11,3	17,7	15,4	26,4	35,0	0,0	6,7	0,0	57,8	54,3	12,7	4,8	
NBL_HH_G	DE.East.AB.07.HR		1979 ... 1983	003	7997,0	7270,0	0,31	0,30	10,6	17,7	14,8	26,4	34,3	0,0	6,7	0,0	57,0	53,5	12,5	4,8	

IWU	Gebäudetyp		Baualter- klasse	Gebäudevariante	Typ Wärme- versorgung	TABULA Energie- bezugs- fläche	beheizte Wohn- fläche	Wärmetransfer- koeffizient		Nutzwärme		Wärmeerzeugung		Endenergiebedarf (Heizung + Warmwasser) bezogen auf oberen Heizwert				Primärenergie- bedarf (Heizung + WW)		CO2- Emis- sionen (Heizung + WW)	Energie- kosten (Heizung + WW)				
	Code	TABULA Code						bezogen auf Hüllfläche	bezogen auf Wohn- fläche	Netto- Heizwärm e-	Warm- wasser	Heizung	Warm- wasser	fossile Brenn- stoffe	Holz / Bio- masse	Strom (inkl. Hilfs- energie)	Strom- erzeu- gung	gesamt	nicht- erneuer- bar						
	Bezugsfläche: beheizte Wohnfläche																								
	m²	m²						W/(m²K)	W/(m²K)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/(m²a)			kWh/(m²a)	kg/(m²a)	€/m²a)	
Neubau 2010 ... 2015	EFH	EFH_K	DE.N.SFH.11.Gen	2010 ... 2015	001	Gas	186,8	160,4	0,38	1,21	76,9	11,6	70,8	25,7	89,1	0,0	10,9	0,0	130,4	124,7	28,4	10,4			
					002	Gas	186,8	160,4	0,32	1,03	42,0	11,6	38,3	23,3	52,9	0,0	11,5	0,0	91,0	85,0	20,0	7,7			
					003	Gas	186,8	160,4	0,17	0,55	19,5	11,6	16,3	23,3	29,0	0,0	11,5	0,0	64,1	58,1	14,3	5,8			
					011	Bio	186,8	160,4	0,40	1,27	80,4	11,6	74,3	25,7	0,0	143,7	10,9	0,0	184,9	32,6	9,5	11,9			
					012	Bio	186,8	160,4	0,32	1,03	62,6	11,6	62,1	23,3	0,0	123,0	9,8	0,0	159,3	28,8	8,4	10,3			
					013	Bio	186,8	160,4	0,17	0,55	19,5	11,6	16,3	23,3	0,0	37,5	11,5	0,0	71,7	27,5	7,9	5,7			
					021	Electr	186,8	160,4	0,35	1,12	72,6	11,6	75,8	25,7	0,0	0,0	58,9	0,0	159,4	129,4	37,2	14,6			
					022	Electr	186,8	160,4	0,32	1,03	62,6	11,6	62,1	23,3	0,0	0,0	34,3	0,0	92,7	75,4	21,7	7,7			
					023	Electr	186,8	160,4	0,17	0,55	18,5	11,6	18,5	23,3	0,0	0,0	23,4	0,0	63,3	51,4	14,8	5,7			
					001	Gas	195,8	167,5	0,35	0,81	65,8	11,7	59,6	25,8	77,1	0,0	11,0	0,0	116,9	111,2	25,5	9,5			
					002	Gas	195,8	167,5	0,30	0,69	31,8	11,7	28,2	23,4	41,9	0,0	11,6	0,0	78,7	72,7	17,4	6,8			
					003	Gas	195,8	167,5	0,16	0,37	14,9	11,7	11,8	23,4	24,3	0,0	11,6	0,0	58,8	52,8	13,2	5,4			
	011	Bio	195,8	167,5	0,44	1,00	74,7	11,7	68,5	25,8	0,0	136,0	11,0	0,0	176,7	32,2	9,4	11,5							
	012	Bio	195,8	167,5	0,30	0,69	53,5	11,7	52,9	23,4	0,0	110,6	9,8	0,0	146,0	28,1	8,2	9,6							
	013	Bio	195,8	167,5	0,16	0,37	14,9	11,7	11,8	23,4	0,0	31,5	11,6	0,0	65,3	27,2	7,9	5,4							
	021	Electr	195,8	167,5	0,32	0,73	62,0	11,7	65,2	25,8	0,0	0,0	53,6	0,0	145,0	117,7	33,9	13,3							
	022	Electr	195,8	167,5	0,29	0,67	52,4	11,7	51,9	23,4	0,0	0,0	31,4	0,0	84,9	69,0	19,8	7,2							
	023	Electr	195,8	167,5	0,16	0,37	13,8	11,7	13,8	23,4	0,0	0,0	22,1	0,0	59,8	48,5	14,0	5,5							
	001	Gas	1305,0	1219,0	0,45	0,79	63,2	16,1	59,7	24,0	80,2	0,0	4,5	0,0	102,8	100,5	22,2	7,8							
	002	Gas	1305,0	1219,0	0,26	0,45	38,3	16,1	34,8	24,0	53,8	0,0	4,5	0,0	73,0	70,7	15,8	5,7							
	003	Gas	1305,0	1219,0	0,21	0,36	12,7	16,1	11,3	24,0	27,1	0,0	6,1	-4,6	38,4	35,2	8,8	3,5							
	011	Bio	1305,0	1219,0	0,50	0,87	67,7	16,1	64,2	24,0	0,0	111,9	4,0	0,0	131,6	15,4	4,5	7,9							
	012	Bio	1305,0	1219,0	0,35	0,61	48,0	16,1	44,5	24,0	0,0	87,2	4,0	0,0	104,9	13,9	4,1	6,4							
	013	Bio	1305,0	1219,0	0,21	0,36	12,7	16,1	11,3	24,0	0,0	30,9	6,1	-7,3	48,9	14,9	7,5	3,0							
021	Electr	1305,0	1219,0	0,43	0,75	61,0	16,1	59,1	24,0	0,0	0,0	44,3	0,0	119,7	97,2	28,0	10,7								
022	Electr	1305,0	1219,0	0,35	0,61	48,0	16,1	44,5	24,0	0,0	0,0	25,1	0,0	67,7	55,1	15,8	5,5								
023	Electr	1305,0	1219,0	0,21	0,36	12,7	16,1	10,2	24,0	0,0	0,0	16,7	0,0	45,3	36,8	10,6	4,0								
Neubau 2015 ...	EFH	EFH_L	DE.N.SFH.12.Gen	2016 ...	001	Gas	186,8	160,4	0,28	0,89	64,8	11,6	60,1	23,3	76,3	0,0	9,8	0,0	112,8	107,7	24,6	9,0			
					002	Gas	186,8	160,4	0,27	0,85	35,5	11,6	31,9	23,3	45,9	0,0	11,5	0,0	83,1	77,2	18,3	7,1			
					003	Gas	186,8	160,4	0,17	0,55	19,5	11,6	16,3	23,3	29,0	0,0	11,5	0,0	64,1	58,1	14,3	5,8			
					011	Bio	186,8	160,4	0,38	1,21	76,9	11,6	76,3	23,3	0,0	142,5	9,8	0,0	180,5	30,0	8,7	11,5			
					012	Bio	186,8	160,4	0,27	0,85	56,6	11,6	56,0	23,3	0,0	114,7	9,8	0,0	150,4	28,3	8,2	9,8			
					013	Bio	186,8	160,4	0,17	0,55	19,5	11,6	16,3	23,3	0,0	37,5	11,5	0,0	71,7	27,5	7,9	5,7			
					021	Electr	186,8	160,4	0,38	1,21	79,2	11,6	78,6	23,3	0,0	0,0	39,1	0,0	105,6	85,9	24,7	8,7			
					022	Electr	186,8	160,4	0,27	0,85	56,6	11,6	56,0	23,3	0,0	0,0	32,5	0,0	88,0	71,5	20,6	7,4			
					023	Electr	186,8	160,4	0,17	0,55	18,5	11,6	18,5	23,3	0,0	0,0	23,4	0,0	63,3	51,4	14,8	5,7			
					001	Gas	195,8	167,5	0,25	0,57	55,1	11,7	50,4	23,4	65,9	0,0	9,8	0,0	101,1	96,0	22,1	8,2			
					002	Gas	195,8	167,5	0,25	0,57	26,5	11,7	23,0	23,4	36,4	0,0	11,6	0,0	72,5	66,4	16,1	6,4			
					003	Gas	195,8	167,5	0,16	0,37	14,9	11,7	11,8	23,4	24,3	0,0	11,6	0,0	58,8	52,8	13,2	5,4			
	011	Bio	195,8	167,5	0,36	0,81	65,9	11,7	65,3	23,4	0,0	127,6	9,8	0,0	164,4	29,2	8,5	10,6							
	012	Bio	195,8	167,5	0,25	0,57	48,3	11,7	47,7	23,4	0,0	103,5	9,8	0,0	138,4	27,7	8,1	9,2							
	013	Bio	195,8	167,5	0,16	0,37	14,9	11,7	11,8	23,4	0,0	31,5	11,6	0,0	65,4	27,2	7,9	5,4							
	021	Electr	195,8	167,5	0,36	0,81	67,1	11,7	66,5	23,4	0,0	0,0	35,7	0,0	96,4	78,4	22,5	8,0							
	022	Electr	195,8	167,5	0,25	0,57	48,3	11,7	47,7	23,4	0,0	0,0	30,2	0,0	81,6	66,4	19,1	6,9							
	023	Electr	195,8	167,5	0,16	0,37	13,8	11,7	13,8	23,4	0,0	0,0	22,1	0,0	59,8	48,5	14,0	5,5							
	001	Gas	1305,0	1219,0	0,43	0,75	37,9	16,1	35,1	24,0	54,2	0,0	6,1	0,0	77,8	74,6	16,9	6,2							
	002	Gas	1305,0	1219,0	0,29	0,51	22,1	16,1	19,4	24,0	37,5	0,0	6,1	0,0	58,9	55,8	12,9	4,8							
	003	Gas	1305,0	1219,0	0,21	0,36	12,7	16,1	11,3	24,0	27,1	0,0	6,1	-4,6	38,4	35,2	8,8	3,5							
	011	Bio	1305,0	1219,0	0,45	0,79	63,2	16,1	59,7	24,0	0,0	106,2	4,0	0,0	125,5	15,0	4,4	7,6							
	012	Bio	1305,0	1219,0	0,32	0,55	44,8	16,1	41,3	24,0	0,0	83,2	4,0	0,0	100,6	13,7	4,0	6,2							
	013	Bio	1305,0	1219,0	0,21	0,36	12,7	16,1	11,3	24,0	0,0	30,9	6,1	-7,3	48,9	14,9	7,5	3,0							
021	Electr	1305,0	1219,0	0,45	0,79	64,5	16,1	61,0	24,0	0,0	0,0	29,9	0,0	80,7	65,7	18,9	6,4								
022	Electr	1305,0	1219,0	0,32	0,55	44,8	16,1	41,3	24,0	0,0	0,0	24,1	0,0	65,2	53,1	15,3	5,3								
023	Electr	1305,0	1219,0	0,21	0,36	12,7	16,1	10,2	24,0	0,0	0,0	16,7	0,0	45,3	36,8	10,6	4,0								

C.4 Dokumentation der Neubau-Beispiele

Beispiel-Einfamilienhaus

Tab. 22: Beispielhaftes Einfamilienhaus – Grunddaten

	
Gebäudebaujahr	2011
beheizte Wohnfläche (einschließlich nutzbare Flächen im Dachgeschoss)	160,4 m ²
beheizte Wohnfläche nach Passivhaus Projektierungspaket PHPP	160,4 m ²
beheiztes Gebäudevolumen	827,1 m ³
“Gebäudenutzfläche“ A_N nach EnEV *	264,7 m ²
TABULA-Energiebezugsfläche **	186,8 m ²
darin enthaltene nicht direkt beheizte Flächen (Lageraum, Technikraum)	23,9 m ² (im Dachgeschoss)
Verhältnis Hüllfläche zu Volumen	0,62 1/m
Anzahl der Vollgeschosse (beheizt)	2
Dachtyp	Dachgeschoss vollständig innerhalb der thermischen Hülle, teilweise beheizt
Kellergeschoss	nicht vorhanden
Anzahl direkt angrenzender Nachbargebäude	0
Geschosshöhe (gemittelt über alle Vollgeschosse)	2,94 m

*) Nettogrundrissfläche aller innerhalb der thermischen Hülle befindlichen Geschosse inklusive Treppenbereichen, (Bruttogrundfläche abzüglich Konstruktionsfläche, gemessen in 1,5m Raumhöhe). Zu beachten: Alle nach dem TABULA-Verfahren ermittelten Energiekennwerte werden in der vorliegenden Broschüre auf die beheizte Wohnfläche und nicht auf die TABULA-Energiebezugsfläche bezogen.

**) ermittelt nach EnEV aus dem beheizten Gebäudevolumen (pauschaler Faktor 0,32)

EFH-K (EnEV 2009 / 2014)

Tab. 23: Exemplarisches Einfamilienhaus (EFH) der Baualtersklasse K (2009 ... 2015) – Definition der Varianten

 DE. N. SFH. 11. Gen ReEx.001		„Erdgas“			„Biomasse“			„Strom“		
		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variante Nr.		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variantentyp		gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard
Energieeffizienz-Niveau		EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)
U-Werte										
Dach	W/(m²K)	0,20	0,16	0,10	0,20	0,16	0,10	0,20	0,16	0,10
Wand	W/(m²K)	0,28	0,20	0,12	0,30	0,20	0,12	0,23	0,20	0,12
Fenster	W/(m²K)	1,30	1,30	0,70	1,30	1,30	0,70	1,30	1,30	0,70
Haustür	W/(m²K)	1,80	1,80	0,80	1,80	1,80	0,80	1,80	1,80	0,80
Fußboden	W/(m²K)	0,35	0,24	0,12	0,45	0,24	0,12	0,30	0,24	0,12
Wärmebrückenzuschlag (auf die gesamte Hüllfläche)	W/(m²K)	0,05*	0,05*	0,02**	0,05*	0,05*	0,02**	0,05*	0,05*	0,02**
Wärmeversorgungssystem		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel			elektrische Wärmepumpe		
Wärmeerzeuger		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel			elektrische Wärmepumpe		
Spezifizierung / ergänzendes System								Außenluft + Pufferspeicher und elektr. Heizsystem	Erdreich	Erdreich
thermische Solaranlage für		WW	WW	WW	-	-	WW	-	-	-
Wärmeverteilung		vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle		
Maximaltemperatur der Heizwärmeverteilung		55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	35°C
WW-Zirkulationspumpe		ja	nein	nein	ja	nein	nein	ja	nein	nein
Lüftungsanlage		Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG
Ergänzendes System		-	-	-	-	-	-	-	-	PV

*) Standardwert nach EnEV

**) geschätzter Effekt der Wärmebrücken entsprechend der Gebäudeplanung

Table 1: Exemplarisches Einfamilienhaus (EFH) der Baualtersklasse K (2009 ... 2015) – EnEV-XL Codes für die Wärmeversorgung

	K.EFH Referenz-Ausführung EnEV 2009	K.EFH Variante 001	K.EFH Variante 002	K.EFH Variante 003	K.EFH Variante 011	K.EFH Variante 012	K.EFH Variante 013	K.EFH Variante 021	K.EFH Variante 022	K.EFH Variante 023
ET_1	-	-	-	-	-	-	-	Strom	-	-
ET_2	Sonne	Sonne	Sonne	Sonne	-	-	Sonne	-	-	-
ET_3	BWK55b+	BWK55b+	BWK55b+	BWK55b+	Pellet i	Pellet i	Pellet i	WP 55 LW	WP 55 E/W	WP 35 E/W
Erz_HZ1	-	-	-	-	-	-	-	ZESh	-	-
Erz_HZ2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erz_HZ3	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0
ET2_alpha_HZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ET3_alpha_HZ	BWK+	BWK+	BWK+	BWK+	Pellet i	Pellet i	Pellet i	WP LW	WP E/W	WP E/W
Erz_WW1	-	-	-	-	-	-	-	ZESh	-	-
Erz_WW2	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	-	-	Solaranlage	-	-	-
Erz_WW3	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0
ET2_alpha_WW	0,5	0,5	0,58	0,58	0	0	0,58	0	0	0
ET3_alpha_WW	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	FhPIO
HZ_Überg	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi35gP
HZ_Vert	-	-	-	-	-	-	-	Svarb	-	-
HZ_Speich	mZb	mZb	oZb	oZb	mZb	oZb	oZb	mZb	oZb	oZb
WW_Vert	SolSb	SolSb	SolSb	SolSb	ibSb	ibSb	SolSb	ibSb	ibSb	ibSb
WW_Speich	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC	WÜT 80% DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC
Erz_LA1	-	-	-	-	-	-	-	Strom	-	-

Status: 09-10-2014

Tab. 24: Exemplarisches Einfamilienhaus (EFH) der Baualtersklasse K (2009 ... 2015) – Ergebnisse der Energiebilanzberechnung nach EnEV 2009 / 2014 (DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10)

Name des Varianten-Triplets	Variante Nr.	"Erdgas"			"Biomasse"			"Strom"		
		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Energieeffizienz-Niveau		gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisender Standard
Energieeffizienz-Niveau		EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)
Methode		EnEV 2014 / DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10 *								
"Gebäudenutzfläche" A _N nach EnEV**	m ²	264,7	264,7	264,7	264,7	264,7	264,7	264,7	264,7	264,7
Wärmetransferkoeffizient Transmission bezogen auf Hüllfläche H' _T	W/(m ² K)	0,379	0,321	0,173	0,398	0,321	0,173	0,351	0,321	0,173
bezogen auf Anforderung		95%	80%	43%	100%	80%	43%	88%	80%	43%
bezogen auf Referenzgebäude (Kriterium für KfW-Förderung)		100%	85%	46%	105%	85%	46%	93%	85%	46%
Heizwärmebedarf (brutto)	kWh/(m ² a)	46,5	41,7	23,1	49,0	39,0	23,1	42,9	39,0	23,1
Endenergie für Wärmeerzeugung										
fossile Brennstoffe	kWh/(m ² a)	56,1	33,1	15,3	0	0	0	0	0	0
erneuerbare Brennstoffe	kWh/(m ² a)	0	0	0	95,6	78,9	18,8	0	0	0
Strom	kWh/(m ² a)	0	0	0	0	0	0	24,0	15,5	5,9
Hilfsenergie	kWh/(m ² a)	3,3	3,6	3,4	4,4	3,8	5,2	2,8	3,4	5,0
Primärenergiebedarf	kWh/(m ² a)	70,3	45,9	25,8	30,5	25,7	17,2	69,9	49,1	28,6
Verhältnis zur Anforderung		100%	65%	37%	43%	36%	24%	99%	70%	41%
KfW Förderstandard: "Effizienzhaus ..."		-	70	40	-	70	40	-	70	55

*) berechnet mit EnEV-XL 5.0 (MS Excel Mappe), PV System nicht berücksichtigt

Status: 09-10-2014

**) alle Kennwerte bezogen auf die "Gebäudenutzfläche A_N nach EnEV"

EFH-L (EnEV 2016)

Tab. 25: Exemplarisches Einfamilienhaus (EFH) der Baualtersklasse L (2016 ...) – Definition der Varianten

 DE. N. SFH. 12. Gen ReEx.001		„Erdgas“			„Biomasse“			„Strom“		
		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variante Nr.		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variantentyp		gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard
Energieeffizienz-Niveau		EnEV 2016	KfW Effizienzhaus ⁵⁵	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW Effizienzhaus ⁵⁵	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW Effizienzhaus ⁵⁵	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)
U-Werte										
Dach	W/(m²K)	0,15	0,13	0,10	0,24	0,13	0,10	0,26	0,13	0,10
Wand	W/(m²K)	0,17	0,15	0,12	0,27	0,15	0,12	0,30	0,15	0,12
Fenster	W/(m²K)	1,10	1,10	0,70	1,30	1,10	0,70	1,10	1,10	0,70
Haustür	W/(m²K)	1,30	1,30	0,80	1,80	1,30	0,80	1,30	1,30	0,80
Fußboden	W/(m²K)	0,17	0,15	0,12	0,27	0,15	0,12	0,30	0,15	0,12
Wärmebrückenzuschlag (auf die gesamte Hüllfläche)	W/(m²K)	0,05*	0,05*	0,02**	0,05*	0,05*	0,02**	0,05*	0,05*	0,02**
Wärmeversorgungssystem		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel			elektrische Wärmepumpe		
Wärmeerzeuger		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel			elektrische Wärmepumpe		
Spezifizierung / ergänzendes System								Erdreich	Erdreich	Erdreich
thermische Solaranlage für		WW	WW	WW	-	-	WW	-	-	-
Wärmeverteilung		vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle		
Maximaltemperatur der Heizwärmeverteilung		55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	35°C
WW-Zirkulationspumpe		nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Lüftungsanlage		Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG
Ergänzendes System		-	-	-	-	-	-	-	-	PV

*) Standardwert nach EnEV

**) geschätzter Effekt der Wärmebrücken entsprechend der Gebäudeplanung

Table 2: Exemplarisches Einfamilienhaus (EFH) der Baualtersklasse L (2016 ...) – EnEV-XL Codes für die Wärmeversorgung

	L.EFH - Referenz-Ausführung EnEV 2009	L.EFH - Variante 001	L.EFH - Variante 002	L.EFH - Variante 003	L.EFH - Variante 011	L.EFH - Variante 012	L.EFH - Variante 013	L.EFH - Variante 021	L.EFH - Variante 022	L.EFH - Variante 023
ET_1	Heizöl	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Holz DIN	Holz DIN	Holz DIN	Strom	Strom	Strom
ET_2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ET_3	Sonne	Sonne	Sonne	Sonne	-	-	Sonne	-	-	-
Erz_HZ1	BWK55b+	BWK55b+	BWK55b+	BWK55b+	Pellet i	Pellet i	Pellet i	WP 55 E/W	WP 55 E/W	WP 35 E/W
Erz_HZ2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erz_HZ3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ET2_alpha_HZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ET3_alpha_HZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erz_WW1	BWK+	BWK+	BWK+	BWK+	Pellet i	Pellet i	Pellet i	WP E/W	WP E/W	WP E/W
Erz_WW2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erz_WW3	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	-	-	Solaranlage	-	-	-
ET2_alpha_WW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ET3_alpha_WW	0.5	0.58	0.58	0.58	0	0	0,58	0	0	0
HZ_Überg	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	FhPIO
HZ_Vert	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi35gP
HZ_Speich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
WW_Vert	mZb	oZb	oZb	oZb	oZb	oZb	oZb	oZb	oZb	oZb
WW_Speich	SolSb	SolSb	SolSb	SolSb	ibSb	ibSb	SolSb	ibSb	ibSb	ibSb
Erz_LA1	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC	WÜT 80% DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT DC 80%

Status: 09-10-2014

Tab. 26: Exemplarisches Einfamilienhaus (EFH) der Baualtersklasse L (2016 ...) – Ergebnisse der Energiebilanzberechnung nach EnEV 2009 / 2014 (DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10)

Name des Varianten-Triplets	"Erdgas"			"Biomasse"			"Strom"		
	01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variante Nr.									
Energieeffizienz-Niveau	gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisend-er Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisend-er Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisend-er Standard
Energieeffizienz-Niveau	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)
Methode	EnEV 2016 / DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10 *								
"Gebäudenutzfläche" A _N nach EnEV**	m ²	264,7	264,7	264,7	264,7	264,7	264,7	264,7	264,7
Wärmetransferkoeffizient Transmission bezogen auf Hüllfläche H' _T	W/(m ² K)	0,278	0,265	0,173	0,379	0,265	0,173	0,379	0,265
bezogen auf Anforderung		73%	70%	46%	100%	70%	46%	100%	70%
bezogen auf Referenzgebäude (Kriterium für KfW-Förderung)		73%	70%	46%	100%	70%	46%	100%	70%
Heizwärmebedarf (brutto)	kWh/(m ² a)	31,4	32,3	21,7	43,7	29,9	21,7	43,7	29,9
Endenergie für Wärmeerzeugung									
fossile Brennstoffe	kWh/(m ² a)	39,8	24,1	13,9	0	0	0	0	0
erneuerbare Brennstoffe	kWh/(m ² a)	0	0	0	85,4	66,3	16,8	0	0
Strom	kWh/(m ² a)	0	0	0	0	0	0	16,8	13,0
Hilfsenergie	kWh/(m ² a)	2,7	3,6	3,4	3,8	3,8	5,2	3,4	3,4
Primärenergiebedarf	kWh/(m ² a)	48,7	33,0	21,5	24,0	20,2	12,7	36,3	29,6
Verhältnis zur Anforderung		100%	68%	44%	49%	41%	26%	75%	61%
KfW Förderstandard: "Effizienzhaus ..."		-	55	40	-	55	40	-	55


*) berechnet mit EnEV-XL 5.0 (MS Excel Mappe), PV System nicht berücksichtigt

Status: 09-10-2014

***) alle Kennwerte bezogen auf die "Gebäudenutzfläche A_N nach EnEV"

Beispiel-Reihenhaus

Tab. 27: Beispielhaftes Reihenhaus – Grunddaten

	
Gebäudebaujahr	2011
beheizte Wohnfläche (einschließlich nutzbare Flächen im Dachgeschoss)	133,4 m ²
beheizte Wohnfläche nach Passivhaus Projektierungspaket PHPP (einschließlich Teilen des Kellers)	167,5 m ²
beheiztes Gebäudevolumen	747 m ³
“Gebäudenutzfläche“ A_N nach EnEV *	239,0 m ²
TABULA-Energiebezugsfläche **	195,8 m ²
darin enthaltene nicht direkt beheizte Flächen (Lagerräume, Technikräume)	57,2 m ² (Kellerräume)
Verhältnis Hüllfläche zu Volumen	0,51 1/m
Anzahl der Vollgeschosse (beheizt)	2
Dachtyp	Dachgeschoss vollständig beheizt
Kellergeschoss	Kellergeschoss vollständig innerhalb der thermischen Hülle, unbeheizt
Anzahl direkt angrenzender Nachbargebäude	1
Geschosshöhe (gemittelt über alle Vollgeschosse)	2,85 m

*) Nettogrundrissfläche aller innerhalb der thermischen Hülle befindlichen Geschosse inklusive Treppenbereichen, (Bruttogrundfläche abzüglich Konstruktionsfläche, gemessen in 1,5m Raumhöhe). Zu beachten: Alle nach dem TABULA-Verfahren ermittelten Energiekennwerte werden in der vorliegenden Broschüre auf die beheizte Wohnfläche und nicht auf die TABULA-Energiebezugsfläche bezogen.

**) ermittelt nach EnEV aus dem beheizten Gebäudevolumen (pauschaler Faktor 0,32)

RH-K (EnEV 2009 / 2014)

Tab. 28: Exemplarisches Reihenhaus (RH) der Baualtersklasse K (2009 ... 2015) – Definition der Varianten

 DE. N. TH. 11. Gen ReEx.001		„Erdgas“			„Biomasse“			„Strom“		
		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variante Nr.		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variantentyp		gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard
Energieeffizienz-Niveau		EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)
U-Werte										
Dach	W/(m²K)	0,20	0,16	0,10	0,28	0,16	0,10	0,18	0,16	0,10
Wand	W/(m²K)	0,28	0,20	0,12	0,40	0,20	0,12	0,22	0,18	0,12
Fenster	W/(m²K)	1,30	1,30	0,70	1,30	1,30	0,70	1,30	1,30	0,70
Dachflächenfenster	W/(m²K)	1,30	1,30	1,00	1,30	1,30	1,00	1,30	1,30	1,00
Haustür	W/(m²K)	1,80	1,80	0,80	1,80	1,80	0,80	1,80	1,80	0,80
Fußboden	W/(m²K)	0,35	0,25	0,12	0,50	0,25	0,12	0,30	0,25	0,12
Wärmebrückenzuschlag (auf die gesamte Hüllfläche)	W/(m²K)	0,05*	0,05*	0,02**	0,05*	0,05*	0,02**	0,05*	0,05*	0,02**
Wärmeversorgungssystem		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel			elektrische Wärmepumpe		
Wärmeerzeuger		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel			elektrische Wärmepumpe		
Spezifizierung / ergänzendes System								Außenluft + Pufferspeicher und elektr. Heizsystem	Erdreich	Erdreich
thermische Solaranlage für		WW	WW	WW	-	-	WW	-	-	-
Wärmeverteilung		vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle		
Maximaltemperatur der Heizwärmeverteilung		55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	35°C
WW-Zirkulationspumpe		ja	nein	nein	ja	nein	nein	ja	nein	nein
Lüftungsanlage		Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG
Ergänzendes System		-	-	-	-	-	-	-	-	PV

*) Standardwert nach EnEV

**) geschätzter Effekt der Wärmebrücken entsprechend der Gebäudeplanung

Table 3: Exemplarisches Reihenhaus (RH) der Baualtersklasse K (2009 ... 2015) – EnEV-XL Codes für die Wärmeversorgung

	K.RH - Referenz-Ausführung EnEV 2009	K.RH - Variante 001	K.RH - Variante 002	K.RH - Variante 003	K.RH - Variante 011	K.RH - Variante 012	K.RH - Variante 013	K.RH - Variante 021	K.RH - Variante 022	K.RH - Variante 023
ET_1	Heizöl	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Holz DIN	Holz DIN	Holz DIN	Strom	Strom	Strom
ET_2	-	-	-	-	-	-	-	Strom	-	-
ET_3	Sonne	Sonne	Sonne	Sonne	-	-	Sonne	-	-	-
Erz_HZ1	BWK55b+	BWK55b+	BWK55b+	BWK55b+	Pellet i	Pellet i	Pellet i	WP 55 L/W	WP 55 E/W	WP 35 E/W
Erz_HZ2	-	-	-	-	-	-	-	ZESh	-	-
Erz_HZ3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ET2_alpha_HZ	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0
ET3_alpha_HZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erz_WW1	BWK+	BWK+	BWK+	BWK+	Pellet i	Pellet i	Pellet i	WP L/W	WP E/W	WP E/W
Erz_WW2	-	-	-	-	-	-	-	ZESh	-	-
Erz_WW3	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	-	-	Solaranlage	-	-	-
ET2_alpha_WW	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0
ET3_alpha_WW	0,5	0,5	0,58	0,58	0	0	0,58	0	0	0
HZ_Überg	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	FhPIO
HZ_Vert	hbVI55gP	hbVI55gP	hbVI55gP	hbVI55gP	hbVI55gP	hbVI55gP	hbVI55gP	hbVI55gP	hbVI55gP	hbVI35gP
HZ_Speich	-	-	-	-	-	-	-	Svarb	-	-
WW_Vert	mZb	mZb	oZb	oZb	mZb	oZb	oZb	mZb	oZb	oZb
WW_Speich	SolSb	SolSb	SolSb	SolSb	ibSb	ibSb	SolSb	ibSb	ibSb	ibSb
Erz_LA1	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC	WÜT 80% DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC

Status: 09-10-2014

Tab. 29: Exemplarisches Reihenhaus (RH) der Baualtersklasse K (2009 ... 2015) – Ergebnisse der Energiebilanzberechnung nach EnEV 2009 / 2014 (DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10)

Name des Varianten-Triplets	"Erdgas"			"Biomasse"			"Strom"		
	01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variante Nr.									
Energieeffizienz-Niveau	gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisender Standard
Energieeffizienz-Niveau	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)
Methode	EnEV 2014 / DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10 *								
"Gebäudenutzfläche" A _N nach EnEV**	m ²	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
Wärmetransferkoeffizient Transmission bezogen auf Hüllfläche H' _T	W/(m ² K)	0,361	0,307	0,166	0,447	0,307	0,166	0,324	0,297
bezogen auf Anforderung		80%	68%	37%	99%	68%	37%	72%	66%
bezogen auf Referenzgebäude (Kriterium für KfW-Förderung)		100%	85%	46%	124%	85%	46%	90%	82%
Heizwärmebedarf (brutto)	kWh/(m ² a)	41,3	38,0	22,9	50,9	35,2	22,9	37,2	34,2
Endenergie für Wärmeerzeugung									
fossile Brennstoffe	kWh/(m ² a)	51,2	29,7	15,2	0	0	0	0	0
erneuerbare Brennstoffe	kWh/(m ² a)	0	0	0	98,9	74,1	18,5	0	0
Strom	kWh/(m ² a)	0	0	0	0	0	0	21,9	14,3
Hilfsenergie	kWh/(m ² a)	3,5	3,7	3,6	4,5	3,9	5,3	3,0	3,5
Primärenergiebedarf	kWh/(m ² a)	65,4	42,4	26,0	31,4	25,0	17,4	64,6	46,1
Verhältnis zur Anforderung		100%	65%	40%	48%	38%	27%	99%	70%
KfW Förderstandard: "Effizienzhaus ..."		-	70	40	-	70	40	-	70

*) berechnet mit EnEV-XL 5.0 (MS Excel Mappe), PV System nicht berücksichtigt

Status: 09-10-2014

 **) alle Kennwerte bezogen auf die "Gebäudenutzfläche A_N nach EnEV"

RH-L (EnEV 2016)

Tab. 30: Exemplarisches Reihenhaus (RH) der Baualtersklasse L (2016 ...) – Definition der Varianten

 DE. N. TH. 12. Gen ReEx.001		„Erdgas“			„Biomasse“			„Strom“		
		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variante Nr.		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variantentyp		gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard
Energieeffizienz-Niveau		EnEV 2016	KfW Effizienzhaus ⁵⁵	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW Effizienzhaus ⁵⁵	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW Effizienzhaus ⁵⁵	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)
U-Werte										
Dach	W/(m²K)	0,13	0,13	0,10	0,24	0,13	0,10	0,26	0,13	0,10
Wand	W/(m²K)	0,16	0,15	0,12	0,28	0,15	0,12	0,30	0,15	0,12
Fenster	W/(m²K)	1,10	1,10	0,70	1,30	1,10	0,70	1,10	1,10	0,70
Dachflächenfenster	W/(m²K)	1,10	1,10	1,00	1,30	1,10	1,00	1,10	1,10	1,00
Haustür	W/(m²K)	1,30	1,30	0,80	1,80	1,30	0,80	1,30	1,30	0,80
Fußboden	W/(m²K)	0,16	0,15	0,12	0,28	0,15	0,12	0,30	0,15	0,12
Wärmebrückenzuschlag (auf die gesamte Hüllfläche)	W/(m²K)	0,05*	0,05*	0,02**	0,05*	0,05*	0,02**	0,05*	0,05*	0,02**
Wärmeversorgungssystem		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel			elektrische Wärmepumpe		
Wärmeerzeuger		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel			elektrische Wärmepumpe		
Spezifizierung / ergänzendes System								Erdreich	Erdreich	Erdreich
thermische Solaranlage für		WW	WW	WW	-	-	WW	-	-	-
Wärmeverteilung		vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle		
Maximaltemperatur der Heizwärmeverteilung		55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	35°C
WW-Zirkulationspumpe		nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Lüftungsanlage		Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG
Ergänzendes System		-	-	-	-	-	-	-	-	PV

*) Standardwert nach EnEV

**) geschätzter Effekt der Wärmebrücken entsprechend der Gebäudeplanung

**Table 4: Exemplarisches Reihenhaus (RH) der Baualtersklasse L (2016 ...)
– EnEV-XL Codes für die Wärmeversorgung**

	K.RH - Referenz- Ausführung EnEV 2009	K.RH - Variante 001	K.RH - Variante 002	K.RH - Variante 003	K.RH - Variante 011	K.RH - Variante 012	K.RH - Variante 013	K.RH - Variante 021	K.RH - Variante 022	K.RH - Variante 023
ET_1	Heizöl	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Holz DIN	Holz DIN	Holz DIN	Strom	Strom	Strom
ET_2	-	-	-	-	-	-	-	Strom	-	-
ET_3	Sonne	Sonne	Sonne	Sonne	-	-	Sonne	-	-	-
Erz_HZ1	BWK55b+	BWK55b+	BWK55b+	BWK55b+	Pellet i	Pellet i	Pellet i	WP 55 L/W	WP 55 E/W	WP 35 E/W
Erz_HZ2	-	-	-	-	-	-	-	ZESh	-	-
Erz_HZ3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ET2_alpha_HZ	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0
ET3_alpha_HZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erz_WW1	BWK+	BWK+	BWK+	BWK+	Pellet i	Pellet i	Pellet i	WP L/W	WP E/W	WP E/W
Erz_WW2	-	-	-	-	-	-	-	ZESh	-	-
Erz_WW3	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	-	-	Solaranlage	-	-	-
ET2_alpha_WW	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0
ET3_alpha_WW	0,5	0,5	0,58	0,58	0	0	0,58	0	0	0
HZ_Überg	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	FhPIO
HZ_Vert	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi35gP
HZ_Speich	-	-	-	-	-	-	-	Svarb	-	-
WW_Vert	mZb	mZb	oZb	oZb	mZb	oZb	oZb	mZb	oZb	oZb
WW_Speich	SolSb	SolSb	SolSb	SolSb	ibSb	ibSb	SolSb	ibSb	ibSb	ibSb
Erz_LA1	Abluft DC	Abluft DC	WÜT DC 80%	WÜT DC 80%	Abluft DC	Abluft DC	WÜT DC 80%	Abluft DC	Abluft DC	WÜT DC 80%

Status: 09-10-2014

**Tab. 31: Exemplarisches Reihenhaus (RH) der Baualtersklasse L (2016 ...)
– Ergebnisse der Energiebilanzberechnung nach EnEV 2009 / 2014
(DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10)**

Name des Varianten-Triplets	Variante Nr.	"Erdgas"			"Biomasse"			"Strom"		
		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Energieeffizienz-Niveau		gesetzliche Mindestan- forderung	verbessert- er Standard	zukun- ftsweisend- er Standard	gesetzliche Mindestan- forderung	verbessert- er Standard	zukun- ftsweisend- er Standard ***	gesetzliche Mindestan- forderung	verbessert- er Standard	zukun- ftsweisend- er Standard
Energieeffizienz-Niveau		EnEV 2009/2014	KfW Effizienz- haus 70	Niedrigst- ener- giehaus (KfW Effizienz- haus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienz- haus 70	Niedrigst- ener- giehaus (KfW Effizienz- haus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienz- haus 70	Niedrigst- ener- giehaus (KfW Effizienz- haus 40)
Methode		EnEV 2016 / DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10 *								
"Gebäudenutzfläche" A _N nach EnEV**	m ²	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
Wärmetransferkoeffizient Transmission bezogen auf Hüllfläche H' _T	W/(m ² K)	0,361	0,307	0,166	0,447	0,307	0,166	0,324	0,297	0,166
bezogen auf Anforderung		80%	68%	37%	99%	68%	37%	72%	66%	37%
bezogen auf Referenzgebäude (Kriterium für KfW-Förderung)		100%	85%	46%	124%	85%	46%	90%	82%	46%
Heizwärmebedarf (brutto)	kWh/(m ² a)	41,3	38,0	22,9	50,9	35,2	22,9	37,2	34,2	22,9
Endenergie für Wärmeerzeugung										
fossile Brennstoffe	kWh/(m ² a)	51,2	29,7	15,2	0	0	0	0	0	0
erneuerbare Brennstoffe	kWh/(m ² a)	0	0	0	98,9	74,1	18,5	0	0	0
Strom	kWh/(m ² a)	0	0	0	0	0	0	21,9	14,3	5,9
Hilfsenergie	kWh/(m ² a)	3,5	3,7	3,6	4,5	3,9	5,3	3,0	3,5	5,2
Primärenergiebedarf	kWh/(m ² a)	65,4	42,4	26,0	31,4	25,0	17,4	64,6	46,1	28,9
Verhältnis zur Anforderung		100%	65%	40%	48%	38%	27%	99%	70%	44%
KfW Förderstandard: "Effizienzhaus ..."		-	70	40	-	70	40	-	70	55

*) berechnet mit EnEV-XL 5.0 (MS Excel Mappe), PV System nicht berücksichtigt

Status: 09-10-2014

 **) alle Kennwerte bezogen auf die "Gebäudenutzfläche A_N nach EnEV"

Beispiel-Mehrfamilienhaus

Table 5: Beispielhaftes Mehrfamilienhaus – Grunddaten des Gebäudes „Frankfurt Cor-dierstraße“ (nähere Details des Gebäudes in [Schaede / Großklos 2013])

	
Gebäudebaujahr	2013
Bruttogrundfläche aller beheizten Geschosse:	1611 m ²
Nettogrundfläche aller beheizten Geschosse	1170 m ²
Wohnfläche einschließlich Balkonen	1237 m ²
beheizte Wohnfläche*	1170 m ²
beheizte Wohnfläche nach Passivhaus Projektierungspaket PHPP (einschließlich Teilen von Lager- und Technikraum)	1219 m ²
beheiztes Gebäudevolumen	5371 m ³
“Gebäudenutzfläche“ A_N nach EnEV **	1458 m ²
TABULA-Energiebezugsfläche ***	1305 m ²
darin enthaltene nicht direkt beheizte Flächen (Lageraum, Technikraum)	86,4 m ² (im Erdgeschoss)
Verhältnis Hüllfläche zu Volumen	0,39 1/m
Anzahl der Vollgeschosse (beheizt)	5
Dachtyp	Flachdach
Kellergeschoss	nicht vorhanden
Anzahl direkt angrenzender Nachbargebäude	0
Anzahl Wohnungen	17
Geschosshöhe (gemittelt über alle Vollgeschosse)	3,21 m


*) Aufgrund der außen liegenden Erschließung (Laubengänge) sind die beheizte Nettogrundfläche und die beheizte Wohnfläche bei diesem Gebäude gleich groß.

**) ermittelt nach EnEV aus dem beheizten Gebäudevolumen (pauschaler Faktor 0,27 = Standardfaktor, korrigiert mit der Geschosshöhe von 3,21 m)

***) Nettogrundrissfläche aller innerhalb der thermischen Hülle befindlichen Geschosse inklusive Treppenbereichen, (Bruttogrundfläche abzüglich Konstruktionsfläche, gemessen in 1,5m Raumhöhe). Zu beachten: Alle nach dem TABULA-Verfahren ermittelten Energiekennwerte werden in der vorliegenden Broschüre auf die beheizte Wohnfläche und nicht auf die TABULA-Energiebezugsfläche bezogen.

MFH-K (EnEV 2009 / 2014)

Tab. 32: Exemplar. Mehrfamilienhaus (MFH) der Baualtersklasse K (2009 ... 2015) – Definition der Varianten

 <p>DE. N. MFH. 11. Gen ReEx.001</p>		„Erdgas“			„Biomasse“			„Strom“		
		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variante Nr.		gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard
Variantentyp		EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)
Energieeffizienz-Niveau										
U-Werte										
Dach	W/(m²K)	0,20	0,10	0,08	0,25	0,15	0,08	0,20	0,15	0,08
Wand	W/(m²K)	0,28	0,14	0,12	0,33	0,18	0,12	0,24	0,18	0,12
Fenster	W/(m²K)	1,30	0,70	0,70	1,30	1,10	0,70	1,30	1,10	0,70
Haustür	W/(m²K)	1,80	0,80	0,80	1,80	1,30	0,80	1,80	1,30	0,80
Fußboden	W/(m²K)	0,35	0,18	0,12	0,50	0,25	0,12	0,35	0,25	0,12
Wärmebrückenzuschlag (auf die gesamte Hüllfläche)		0,05*	0,05*	0,01**	0,05*	0,05*	0,01**	0,05*	0,05*	0,01**
Wärmeversorgungssystem		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel		Bio-Methan KWK	elektrische Wärmepumpe		
Spezifizierung / ergänzendes System				+KWK				Außenluft + Pufferspeicher und elektr. Heizsystem	Erdreich	Erdreich
thermische Solaranlage für		WW	WW	WW	-	-	WW	-	-	-
Wärmeverteilung		vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle		
Maximaltemperatur der Heizwärmeverteilung		55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	35°C
WW-Zirkulationspumpe		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Lüftungsanlage		Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG
Ergänzendes System		-	-	-	-	-	PV	-	-	PV

*) Standardwert nach EnEV

Status: 09-10-2014

**) Berechneter Effekt der realen Wärmebrücken entsprechend der Gebäudeplanung (siehe unten), umgelegt als Zuschlag auf die gesamte Hüllfläche

***) entspricht in etwa der tatsächlichen Umsetzung dieses Gebäudes, siehe [Schaede / Großklos 2013]

Tab. 33: Pauschalwerte Wärmebrücken [Schaede / Großklos 2013]

	Länge	längenbezogener Wärmebrückenverlustkoeffizient	Reduktionsfaktor	temperaturbezogener Transmissionswärmeverlust
Wbrücken außen	1066,0 m	0,017 W/(m·K)	1,00	18,00 W/K
Wbrücken Perimeter	79,7 m	-0,030 W/(m·K)	0,53	-1,27 W/K
Wbrücken Boden	48,1 m	0,196 W/(m·K)	0,53	5,00 W/K
Gesamt				21,74 W/K
bezogen auf gesamte Hüllfläche (2.127 m²)				0,01 W/(m²K)

Table 6: Exemplar. Mehrfamilienhaus (MFH) der Baualtersklasse K (2009 ... 2015) – EnEV-XL Codes für die Wärmeversorgung

	K.MFH - Referenz-Ausführung EnEV 2009	K.MFH - Variante 001	K.MFH - Variante 002	K.MFH - Variante 003	K.MFH - Variante 011	K.MFH - Variante 012	K.MFH - Variante 013	K.MFH - Variante 021	K.MFH - Variante 022	K.MFH - Variante 023
ET_1	Heizöl	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Holz DIN	Holz DIN	FW KWK e	Strom	Strom	Strom
ET_2	-	-	-	FW KWK f	-	-	-	Strom	-	-
ET_3	Sonne	Sonne	Sonne	Sonne	-	-	Sonne	-	-	-
Erz_HZ1	BWK55u+	BWK55b+	BWK55b+	BWK55b+	Pellet i	Pellet i	FWÜ	WP 55 L/W	WP 55 E/W	WP 35 E/W
Erz_HZ2	-	-	-	FWÜ	-	-	-	ZESh	-	-
Erz_HZ3	-	-	-	Solaranlage	-	-	Solaranlage	-	-	-
ET2_alpha_HZ	0	0	0	0.37	0	0	0	0.05	0	0
ET3_alpha_HZ	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0
Erz_WW1	BWK+	BWK+	BWK+	BWK+	Pellet i	Pellet i	FWÜ	WP L/W	WP E/W	WP E/W
Erz_WW2	-	-	-	FWÜ	-	-	-	ZESh	-	-
Erz_WW3	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	-	-	Solaranlage	-	-	-
ET2_alpha_WW	0	0	0	0.37	0	0	0	0.05	0	0
ET3_alpha_WW	0.45	0.46	0.46	0.58	0	0	0.58	0	0	0
HZ_Überg	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K
HZ_Vert	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi35gP
HZ_Speich	-	-	-	S55bH	-	-	S55bH	Svarb	-	-
WW_Vert	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb
WW_Speich	SolSu	SolSb	SolSb	SolSb	ibSb	ibSb	SolSb	ibSb	ibSb	ibSb
Erz_LA1	Abluft DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC

Status: 09-10-2014

Tab. 34: Exemplar. Mehrfamilienhaus (MFH) der Baualtersklasse K (2009 ... 2015) – Ergebnisse der Energiebilanzberechnung nach EnEV 2014 (DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10)

Name des Varianten-Triplets	"Erdgas"			"Biomasse"			"Strom"			
	01	02	03	11	12	13***	21	22	23	
Energieeffizienz-Niveau	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	
Energieeffizienz-Niveau	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	EnEV 2009/2014	KfW Effizienzhaus 70	Niedrigstenergiehaus (KfW Effizienzhaus 40)	
Methode	EnEV 2014 / DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10 *									
"Gebäudenutzfläche" A_N nach EnEV**	m ²	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	
Wärmetransferkoeffizient Transmission bezogen auf Hüllfläche H'_T	W/(m ² K)	0,453	0,255	0,197	0,500	0,348	0,197	0,431	0,348	0,197
<i>bezogen auf Anforderung</i>		91%	51%	39%	100%	70%	39%	86%	70%	39%
<i>bezogen auf Referenzgebäude (Kriterium für KfW-Förderung)</i>		100%	56%	43%	110%	77%	43%	95%	77%	43%
Heizwärmebedarf (brutto)***	kWh/(m ² a)	51,0	31,8	29,4	55,7	40,6	29,4	48,8	40,6	29,4
Endenergie für Wärmeerzeugung										
fossile Brennstoffe	kWh/(m ² a)	59,7	41,3	7,6	0	0	0	0	0	0
erneuerbare Brennstoffe	kWh/(m ² a)	0	0	0	100,9	80,4	19,7	0	0	0
Strom	kWh/(m ² a)	0	0	12,4	0	0	0	25,8	16,0	7,6
Hilfsenergie	kWh/(m ² a)	2,0	1,9	3,1	3,4	3,4	3,1	1,8	2,8	4,1
Primärenergiebedarf	kWh/(m ² a)	71,0	50,5	25,1	29,1	25,0	8,0	71,6	48,9	30,6****
<i>Verhältnis zur Anforderung</i>		98%	70%	35%	40%	34%	11%	99%	68%	(42%)****
KfW Förderstandard: "Effizienzhaus ..."		-	70	40	-	70	40	-	70	(55)****

*) berechnet mit EnEV-XL 5.0 (MS Excel Mappe), PV-Anlage nicht berücksichtigt

Status: 09-10-2014

**) alle Kennwerte bezogen auf die "Gebäudenutzfläche A_N nach EnEV"

***) Wärmerückgewinnung nicht berücksichtigt

****) Wirkung der PV-Anlage nicht berücksichtigt, da in der verwendeten Software nicht enthalten. Bei Annahme von 20,6 kWh/(m²a) PV-Stromproduktion können bei monatlicher Verrechnung etwa 8.2 kWh/(m²a) des Gebäude-Strombedarfs direkt gedeckt werden

(“Eigen-Nutzung”). Der Primärenergiebedarf wird dann von 30,6 auf 10,9 kWh/(m²a) reduziert. Dieser Primärenergiebedarf würde das “KfW Effizienzhaus 40“-Förderniveau einhalten.

MFH-L (EnEV 2016)

Tab. 35: Exemplarisches Mehrfamilienhaus (MFH) der Baualtersklasse L (2016 ...) – Definition der Varianten

 <p>DE. N. MFH. 12. Gen ReEx.001</p>		„Erdgas“			„Biomasse“			„Strom“		
		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Variante Nr.		gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbesserter Standard	zukunftsweisender Standard
Variantentyp		EnEV 2016	KfW Effizienzhaus* 55	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW Effizienzhaus* 55	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW Effizienzhaus* 55	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)
Energieeffizienz-Niveau										
U-Werte										
Dach	W/(m²K)	0,25	0,10	0,08	0,24	0,19	0,08	0,28	0,19	0,08
Wand	W/(m²K)	0,29	0,11	0,12	0,28	0,22	0,12	0,32	0,22	0,12
Fenster	W/(m²K)	1,10	1,10	0,70	1,30	0,70	0,70	1,10	0,70	0,70
Haustür	W/(m²K)	1,30	1,30	0,80	1,80	0,80	0,80	1,30	0,80	0,80
Fußboden	W/(m²K)	0,29	0,11	0,12	0,28	0,22	0,12	0,32	0,22	0,12
Wärmebrückenzuschlag (auf die gesamte Hüllfläche)	W/(m²K)	0,05*	0,05*	0,01**	0,05*	0,05*	0,01**	0,05*	0,05*	0,01**
Wärmeversorgungssystem										
Wärmeerzeuger		Brennwertkessel			Holzpellet-Kessel		Bio-Methan KWK	elektrische Wärmepumpe		
Spezifizierung / ergänzendes System				+CHP				ext. air + buffer storage + electric heating rod	soil	soil
thermische Solaranlage für		WW	WW	WW	-	-	WW	-	-	-
Wärmeverteilung		vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle			vollständig innerhalb der thermischen Hülle		
Maximaltemperatur der Heizwärmeverteilung		55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C	35°C
WW-Zirkulationspumpe		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Lüftungsanlage		Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG	Abluft	Abluft	Zu-/Abluft mit WRG
Ergänzendes System		-	-	-	-	-	PV	-	-	PV

*) Standardwert nach EnEV

status: 10-07-2014

**) Berechneter Effekt der realen Wärmebrücken entsprechend der Gebäudeplanung (siehe unten), umgelegt als Zuschlag auf die gesamte Hüllfläche

***) entspricht in etwa der tatsächlichen Umsetzung dieses Gebäudes, siehe [Schaede / Großklos 2013]

Table 7: Exemplarisches Mehrfamilienhaus (MFH) der Baualtersklasse L (2016 ...) – EnEV-XL Codes für die Wärmeversorgung

	K.MFH - Referenz-Ausführung EnEV 2009	K.MFH - Variante 001	K.MFH - Variante 002	K.MFH - Variante 003	K.MFH - Variante 011	K.MFH - Variante 012	K.MFH - Variante 013	K.MFH - Variante 021	K.MFH - Variante 022	K.MFH - Variante 023
ET_1	Heizöl	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Holz DIN	Holz DIN	FW KWK e	Strom	Strom	Strom
ET_2	-	-	-	FW KWK f	-	-	-	Strom	-	-
ET_3	Sonne	Sonne	Sonne	Sonne	-	-	Sonne	-	-	-
Erz_HZ1	BWK55u+	BWK55b+	BWK55b+	BWK55b+	Pellet i	Pellet i	FWÜ	WP 55 L/W	WP 55 E/W	WP 35 E/W
Erz_HZ2	-	-	-	FWÜ	-	-	-	ZESh	-	-
Erz_HZ3	-	-	-	Solaranlage	-	-	Solaranlage	-	-	-
ET2_alpha_HZ	0	0	0	0.37	0	0	0	0.05	0	0
ET3_alpha_HZ	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0
Erz_WW1	BWK+	BWK+	BWK+	BWK+	Pellet i	Pellet i	FWÜ	WP L/W	WP E/W	WP E/W
Erz_WW2	-	-	-	FWÜ	-	-	-	ZESh	-	-
Erz_WW3	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	Solaranlage	-	-	Solaranlage	-	-	-
ET2_alpha_WW	0	0	0	0.37	0	0	0	0.05	0	0
ET3_alpha_WW	0.45	0.46	0.46	0.58	0	0	0.58	0	0	0
HZ_Überg	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K	ThV1K
HZ_Vert	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi55gP	hbVi35gP
HZ_Speich	-	-	-	S55bH	-	-	S55bH	Svarb	-	-
WW_Vert	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb	mZb
WW_Speich	SolSu	SolSb	SolSb	SolSb	ibSb	ibSb	SolSb	ibSb	ibSb	ibSb
Erz_LA1	Abluft DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC	Abluft DC	Abluft DC	WÜT 80% DC

Status: 09-10-2014

Tab. 36: Exemplarisches Mehrfamilienhaus (MFH) der Baualtersklasse L (2016 ...) – Ergebnisse der Energiebilanzberechnung nach EnEV 2014 (DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10)

Name des Varianten-Triplets	Variante Nr.	"Erdgas"			"Biomasse"			"Strom"		
		01	02	03	11	12	13***	21	22	23
Energieeffizienz-Niveau		gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisender Standard	gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisender Standard ***	gesetzliche Mindestanforderung	verbessert-er Standard	zukunftsweisender Standard
Energieeffizienz-Niveau		EnEV 2016	KfW-Effizienzhaus 55	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW-Effizienzhaus 55	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)	EnEV 2016	KfW-Effizienzhaus 55	Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)
Methode		EnEV 2016 / DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10 *								
"Gebäudenutzfläche" A _N nach EnEV**	m ²	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4	1458,4
Wärmetransferkoeffizient Transmission bezogen auf Hüllfläche H' _T	W/(m ² K)	0,428	0,292	0,197	0,453	0,317	0,197	0,453	0,317	0,197
bezogen auf Anforderung		94%	65%	43%	100%	70%	43%	100%	70%	43%
bezogen auf Referenzgebäude (Kriterium für KfW-Förderung)		94%	65%	43%	100%	70%	43%	100%	70%	43%
Heizwärmebedarf (brutto)***	kWh/(m ² a)	49,4	36,6	27,9	48,6	35,7	27,9	48,6	35,7	27,9
Endenergie für Wärmeerzeugung										
fossile Brennstoffe	kWh/(m ² a)	41,8	29,4	6,8	0	0	0	0	0	0
erneuerbare Brennstoffe	kWh/(m ² a)	0	0	0	91,3	73,7	18,3	0	0	0
Strom	kWh/(m ² a)	0	0	11,8	0	0	0	20,6	14,6	7,3
Hilfsenergie	kWh/(m ² a)	2,9	2,9	3,1	3,4	3,4	3,1	2,8	2,8	4,1
Primärenergiebedarf	kWh/(m ² a)	51,2	37,5	21,3	24,4	20,9	5,6****	42,1	31,5	20,5****
Verhältnis zur Anforderung		100%	73%	42%	48%	41%	11%	82%	61%	40%
KfW Förderstandard: "Effizienzhaus ..."		-	55	40	-	55	40	-	55	40

*) berechnet mit EnEV-XL 5.0 (MS Excel Mappe), PV System nicht berücksichtigt

Status: 09-10-2014

**) alle Kennwerte bezogen auf die "Gebäudenutzfläche A_N nach EnEV"

***) Wärmerückgewinnung nicht berücksichtigt

****) Wirkung der PV-Anlage nicht berücksichtigt, da in der verwendeten Software nicht enthalten.

Anhang D – Übersichtsblätter der Beispielgebäude

- 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 der Anlagentechnik**
- D.5 Gebäude-Übersichtsblätter Neubauten
– Gebäude EFH_K, RH_K und MFH_K
– Gebäude EFH_L, RH_L und MFH_L
jeweils drei Varianten der Wärmeversorgung**

D.1 Erläuterungen

Bestandsgebäude – Erläuterung Doppelseite links

Kennung des Gebäudetyps: Gebäudeart + Baualtersklasse (siehe Textteil Kap. 2) → EFH_E


Variante der Wärmeversorgung für den Gebäudetyp (siehe Textteil Kap. 5.5) → Heizsystem-Variante 1

Zeitraum der Errichtung → 1958 ... 1968

TABULA-Code (internationale Gebäudetyp-Kennung, siehe folgender Abschnitt) → DE.N.SFH.05.Gen

Beispielgebäude: allgemeine Daten

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche 110 m²
Anzahl Vollgeschosse 1
Anzahl Wohnungen 1

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

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	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>	2,8
Fußboden	Betondecke mit 1 cm Dämmung <small>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</small>	1,6

Konstruktionen des Mustergebäudes

Wärmeversorgungssystem

Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz; Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,38 kWh Gas
Warmwassersystem	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	1,66 kWh Primärenergie <small>Inkl. Strom für Hilfsenergie</small>

Anlagentechnik des Beispielgebäudes

Wärmedurchgangskoeffizienten der konkreten Konstruktionen im Ist-Zustand

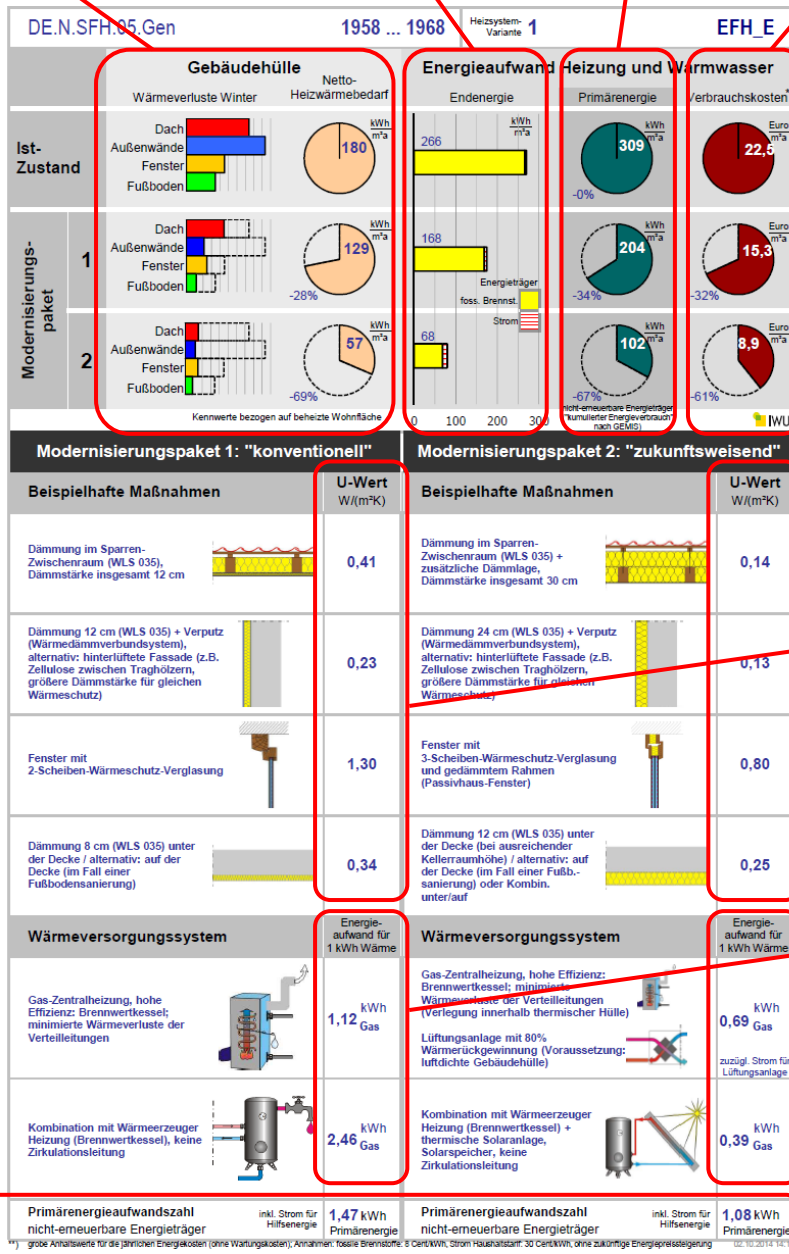
häufiges Erscheinungsbild / energierelevante Merkmale des Gebäudetyps (Baukörper / Konstruktionen)

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 Hilfsenergieaufwand

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

Bestandsgebäude – Erläuterung Doppelseite rechts

Wärmeverluste der Gebäudehülle und daraus sich ergebender Netto-Heizwärmebedarf (unter Anrechnung der Wärmerückgewinnung bei Lüftungsanlagen) jährlicher Bedarf an Energieträgern für Heizung und Warmwasser (Bezug: oberer Heizwert) jährlicher Bedarf an nicht-erneuerbarer Primärenergie jährliche Energiekosten (angesetzte Energiepreise siehe Bild 22 in Abschnitt 5.5)



alle Kennwerte berechnet nach TABULA Bilanzverfahren mit Kalibrierung auf das typische Verbrauchsniveau (Erläuterungen siehe Anhang B.1); Bezug bei Brennstoffen: oberer Heizwert; alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche

Wärmedurchgangskoeffizienten nach Modernisierung, definiert über konkrete Maßnahmen (opake Bauteile: zusätzliche Wärmewiderstände, Fenster: Austausch); Werte für alle Gebäude im Anhang C.1

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 Hilfsenergieaufwand

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

Neubau – Erläuterung Doppelseite links

Kennung des Gebäudetyps

MFH_K Heizsystem-Variante

Variante der Wärmeversorgung für den Gebäudetyp

"Strom"

Zeitraum der Errichtung


2010 ... 2015

TABULA-Code (internationale Gebäudetyp-Kennung)

DE.N.MFH.11.Gen

allgemeine Daten des Mustergebäudes

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	1219 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	17

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

- ▶ Land: DE Deutschland Germany
- ▶ Typologie Region: N nicht regional spezifiziert National
- ▶ Größenklasse: MFH Mehrfamilienhaus ("MFH") Multi-Family House
- ▶ Baualtersklasse: 11 [K] 2010 ... 2015
- ▶ Zusatz-Kategorie: Gen Grund-Typ Generic

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 3- bis 5-geschossig; Sattel-, Pult- oder Flachdach; Betondecken; massive Außenwände (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale

... und deutsche Erläuterung

häufiges Erscheinungsbild / energie-relevante Merkmale des Gebäudetyps (Baukörper / Konstruktionen)

1 Mindestanforderungen EnEV 2009 / 2014

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke*	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	18 cm	0,20 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	14 cm	0,24 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,30 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	10 cm	0,35 W/(m ² K)

Konstruktionen des Beispielgebäudes bei Realisierung entsprechend den Anforderungen der jeweiligen EnEV

Beispiele für Wärmedurchgangskoeffizienten – bei gegebener Anlagentechnik wird damit gerade die EnEV eingehalten. Zur Veranschaulichung werden auch die nominalen Dämmstärken angegeben, die für die Erreichung der jeweiligen U-Werte erforderlich sind.

Endenergiebedarf für Heizung und für Warmwasser, differenziert nach Energieträgern; Kennwerte berechnet nach TABULA Bilanzverfahren, bezogen auf beheizte Wohnfläche

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf

	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
bereitgestellte Nutzwärme	0,0	77,5	16,1		93,6
<p>Berechnungsverfahren: TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).</p>					

Anlagentechnik des Beispielgebäudes

Endenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)

Bezug bei Brennstoffen: oberer Heizwert;

Endenergie	Primärenergie
Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung	115,5
Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	4,5
Stromerzeugung im oder am Gebäude	
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)	115,5

Primärenergiebedarf (nicht-erneuerbar) für Heizung + Warmwasser, verwendete Primärenergiefaktoren finden sich in Abschnitt C.2

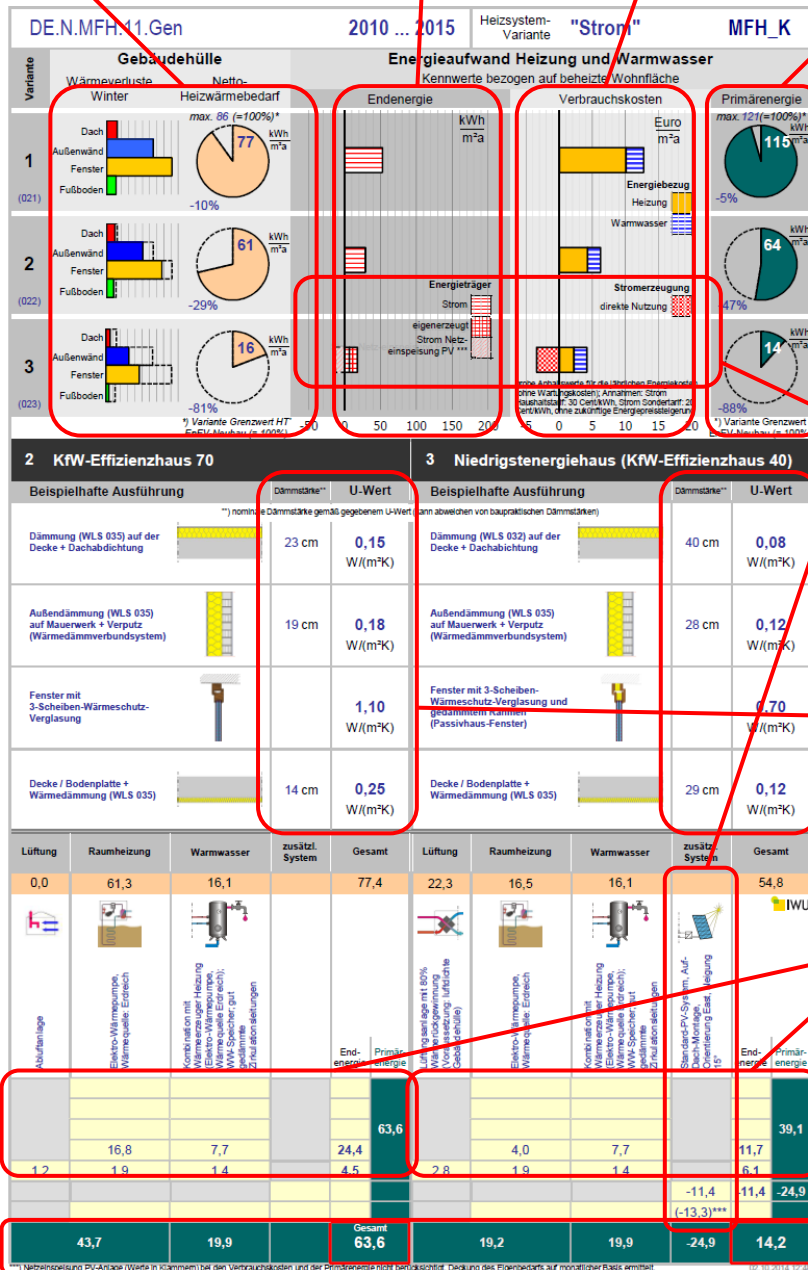
Neubau – Erläuterung Doppelseite rechts

Wärmeverluste der Gebäudehülle und daraus sich ergebender Netto-Heizwärmebedarf (unter Anrechnung der Wärmerückgewinnung bei Lüftungsanlagen)

jährlicher Bedarf an Energieträgern für Heizung und Warmwasser (Bezug: oberer Heizwert)

jährliche Energiekosten (ange-setzte Energiepreise siehe Bild 22 in Abschnitt 5.5)

jährlicher Bedarf an nicht-erneuerbarer Primärenergie



alle Kennwerte berechnet nach TABULA Bilanzverfahren ohne Kalibrierung, bezogen auf beheizte Wohnfläche;
Bezug bei Brennstoffen: oberer Heizwert;

Darstellung der Eigenstromerzeugung durch PV-Anlagen:
• Endenergie: Differenzierung nach nutzbarem Anteil und Netzeinspeisung, ermittelt auf der Basis monatlicher Verrechnung (entspricht dem Schema der EnEV)

• Primärenergie: nur der nutzbare Anteil findet Berücksichtigung (Schema also ähnlich wie bei einer thermischen Solaranlage)

Wärmedurchgangskoeffizienten und passende nominale Dämmstärken für die beiden verbesserten Standards

Endenergiebedarf für Heizung und für Warmwasser, differenziert nach Energieträgern; Bezug bei Brennstoffen: oberer Heizwert;

Primärenergiebedarf (nicht-erneuerbar) für Heizung + Warmwasser, verwendete Primärenergiefaktoren finden sich in Abschnitt C.2

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:

Beispiel-Code		DE.N.SFH.05.Gen			
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 Baualtersklasse "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 (Leichtbauweise)

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

Baualterklasse		EFH	RH	MFH	GMH	HH
		Basis-Typen				
A	... 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 		
K	2010 ... 2015	EFH_K 	RH_K 	MFH_K 		
L	2016 ...	EFH_L 	RH_L 	MFH_L 		
Sonderfälle	F/F	1969 ... 1978	Fertighaus 			
	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 	

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

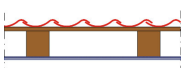
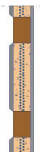
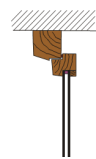

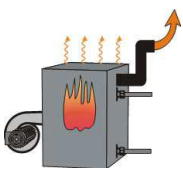
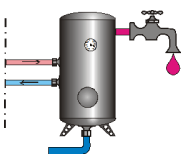
beheizte Wohnfläche	199 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

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



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>	2,8
Fußboden	 <p>Steinboden auf Erdreich</p>	2,9
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,37 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,65 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41		Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14	
Innendämmung 8 cm (WLS 035), luftdichte innere Verkleidung, in der Außenwand dürfen keine Wasserleitungen liegen	0,35		wenn Dämmung von außen möglich: 24 cm Dämmstärke (WLS 035), Herstellung einer historischen Fassadenansicht (z.B. Holzschindeln, Verputz, Verklinkerung, ...)	0,14	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung, historische Ansicht (Teilungen)	1,6		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	0,80	
Dämmung 6 cm (WLS 035) oberseitig; einschließlich Erneuerung des Fußbodens	0,49		Dämmung 12 cm (WLS 035) 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 (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,51 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas		Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,55 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,02 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	129 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

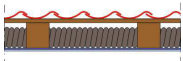
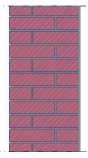
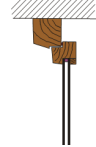


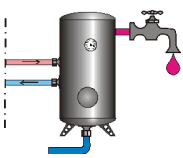
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	2	[B] 1860 ... 1918
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

Charakterisierung des Gebäudetyps

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



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit Holzsparren, Lehmschlag</p> <p>Holz-Sparren, Strohlhmwickel, Putz auf Schilfmatte oder Spalierlatten</p>	1,3
Außenwand	 <p>Vollziegel-Mauerwerk</p>	1,7
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	2,8
Fußboden	 <p>Holzbalkendecke</p> <p>Holzbalken, Strohlhmwickel oder Lehmschlag im Gefach</p>	1,2
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,38 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl</p> <p>nicht-erneuerbare Energieträger</p>	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,66 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,25	wenn Dämmung von außen möglich: 24 cm Dämmstärke (WLS 035), Herstellung einer historischen Fassadenansicht (z.B. Holzschindeln, Verputz, Verklinkerung, ...)	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung, historische Ansicht (Teilungen)	1,6	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,32	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. 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	1,13 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,59 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,39 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, 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 1,04 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 14:06

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

beheizte Wohnfläche	275 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	2

Charakterisierung des Gebäudetyps

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, schiefelechte Kappendecke, o.ä.)



Beispielgebäude – Ist-Zustand

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

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a
nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,25	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) 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	1,14 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,53 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,39 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, 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	1,03 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 14:08

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

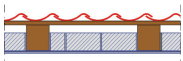
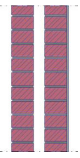
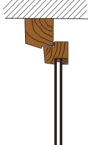
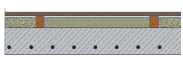

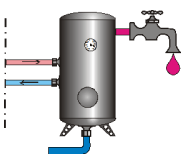
beheizte Wohnfläche	101 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

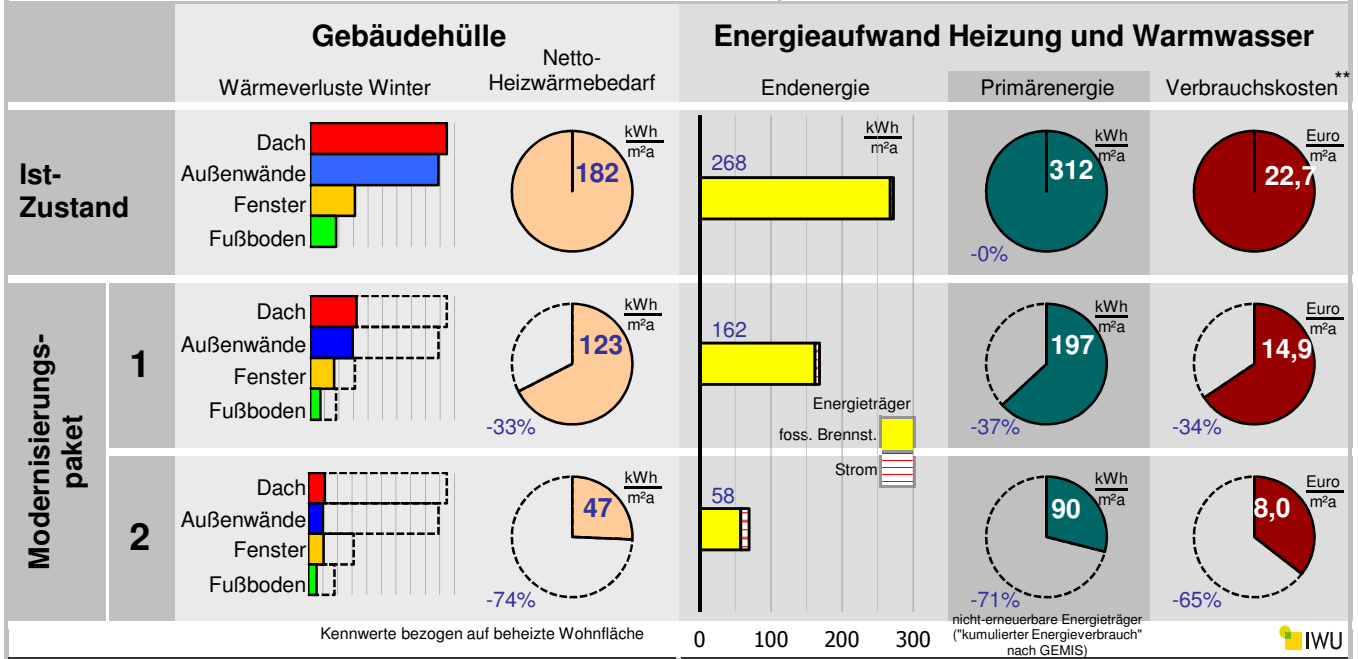
Charakterisierung des Gebäudetyps

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.)



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit Holzsparren, ausgemauertes Gefach</p> <p>Holz-Sparren, Ausmauerung mit z.B. Bimsvollsteinen, verputzt</p>	1,4
Außenwand	 <p>zweischaliges Mauerwerk</p>	1,4
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	2,8
Fußboden	 <p>Betondecke mit Dielenfußboden</p> <p>Stahlbeton, Schlackenschüttung, Dielung auf Lagerhölzern</p>	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,38 kWh Gas
Warmwasser system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl</p> <p>nicht-erneuerbare Energieträger</p>	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,66 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41		Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14	
Kerndämmung: Einblasen von Dämm-Granulat (Perlite, Polystyrol, Mineralwolle o.ä. WLS 045) in den Hohlraum; Dämmstärke 8 cm	0,40		Dämmung 24 cm (WLS 035) + Riemchen-Verklankerung	0,13	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,31		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. 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 (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,63 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas				
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,48 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,06 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 14:10

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

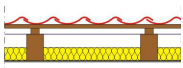

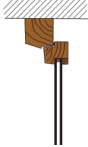
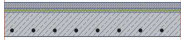

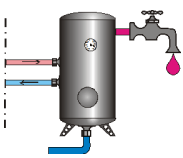
beheizte Wohnfläche	110 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

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>	2,8
Fußboden	 <p>Betondecke mit 1 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</p>	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,38 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger</p> <p>inkl. Strom für Hilfsenergie</p>	1,66 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41		Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14	
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23		Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,13	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25	
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 (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,69 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas		Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, 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 1,08 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

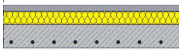

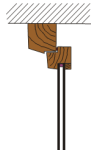
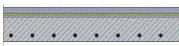
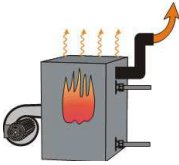
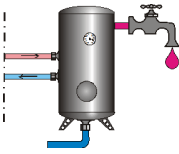
beheizte Wohnfläche	158 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

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



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 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)	2,8
Fußboden 	(Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	1,0
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 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,73 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)

IWU

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	0,18	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	0,09
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,22	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) 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 Verteilleitungen	1,13 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,61 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,39 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	1,56 kWh Primärenergie inkl. Strom für Hilfsenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	1,05 kWh Primärenergie inkl. Strom für Hilfsenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 14:15

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

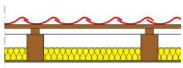

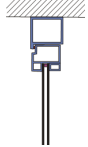
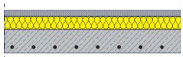

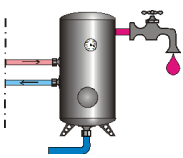
beheizte Wohnfläche	196 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

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



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>	0,8
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>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,86 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,21	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,12
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. 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 (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,47 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	1,01 kWh Primärenergie
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,63 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,01 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	137 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

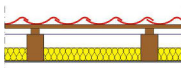


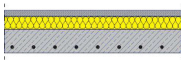
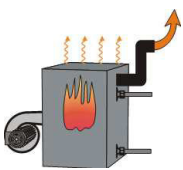
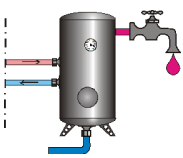
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	8	[H] 1984 ... 1994
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

Charakterisierung des Gebäudetyps

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



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit 12 cm Dämmung</p> <p>12 cm Dämmung zwischen den Holz-Sparren</p>	0,40
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Porenbetonsteinen / Leichtmörtel</p>	0,50
Fenster	 <p>Alu-Fenster mit thermischer Trennung und Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Aluminiumrahmen, mit thermischer Trennung (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,2
Fußboden	 <p>Betondecke mit 6 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 6 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>	1,45 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl</p> <p>nicht-erneuerbare Energieträger</p>	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,80 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,18	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,11
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,25	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. 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	1,13 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,60 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,39 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	1,54 kWh Primärenergie inkl. Strom für Hilfsenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	1,05 kWh Primärenergie inkl. Strom für Hilfsenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

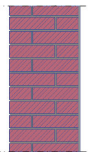



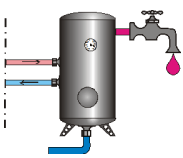
beheizte Wohnfläche	87 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

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.)



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 Holzbalkendecke mit sichtbaren Balken Holzbalken, Strohlhmwickel im Gefach	1,0
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 Lehmschlag im Gefach	1,2
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	 Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	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	Netto-Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten**
Modernisierungspaket	Ist-Zustand					
	1					
	2					

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS) IWU

Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,23		Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10	
Innendämmung 8 cm (WLS 035), luftdichte innere Verkleidung, im Außen-Mauerwerk dürfen keine Wasserleitungen liegen	0,34		wenn Dämmung von außen möglich: 24 cm Dämmstärke (WLS 035), Herstellung einer historischen Fassadenansicht (z.B. Holzschindeln, Verputz, Verklinkerung, ...)	0,13	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung, historische Ansicht (Teilungen)	1,6		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,32		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,23	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme		Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,13 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,54 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas		Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,55 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,03 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 14:27

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

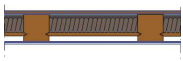
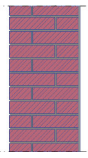
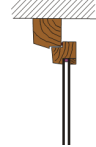
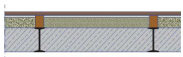

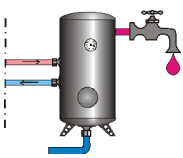
beheizte Wohnfläche	103 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

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, scheidrechte Kappendecke, o.ä.)



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Holzbalkendecke Holzbalken, Blindboden, im Gefach: Lehmschlag, Sand oder Schlacke</p>	0,8
Außenwand	 <p>Vollziegel-Mauerwerk</p>	1,7
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	2,8
Fußboden	 <p>Stahlträger-/Ortbeton-Decke mit Holzfußboden Stahlträger, Ortbeton, Schlackenschüttung, Dielung auf Lagerhölzern</p>	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,44 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>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	Netto-Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten**
Modernisierungspaket	Ist-Zustand					
	1					
	2					

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a
nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,21	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,25	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. 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	1,15 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,46 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,66 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,02 kWh Primärenergie		

**) grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 14:29

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

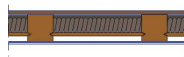

beheizte Wohnfläche	136 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

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.)



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 Holzbalkendecke Holzbalken, Blindboden, im Gefach: Lehmschlag, Sand oder Schlacke	0,8
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)	2,8
Fußboden	 Rippendecke, Stahlsteindecke, Gitterträgerdecke Stahlstein- oder Gitterträgerdecke, Bewehrung, mit Beton vergossen, Gussasphalt- oder Zementestrich	2,1
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	 Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,73 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,21	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,36	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,26
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,14 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,56 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,59 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,05 kWh Primärenergie		

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	107 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

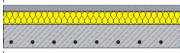

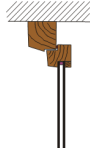
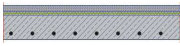

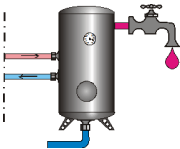
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	TH	Reihenhaus ("RH") <i>Terraced House (Single Family)</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

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	0,6
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)	2,8
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,51 kWh Gas
Warmwasser- system 	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	Netto-Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten**
Modernisierungspaket	Ist-Zustand					
	1					
	2					

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)

IWU

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,25
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 (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,39 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,71 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,00 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 14:35

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	97 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

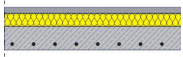

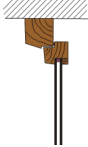
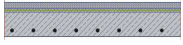

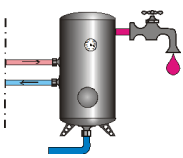
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	TH	Reihenhaus ("RH") <i>Terraced House (Single Family)</i>
► Baualtersklasse	6	[F] 1969 ... 1978
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

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	0,6
Außenwand 	Mauerwerk 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)	2,8
Fußboden 	(Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,46 kWh Gas
Warmwasser system 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,84 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

Energieträger: foss. Brennst., Strom

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)

IWU

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,22	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. 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	1,15 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,50 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,64 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,02 kWh Primärenergie		

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 15:09

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

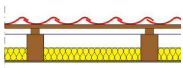

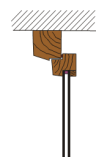
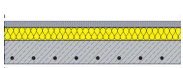
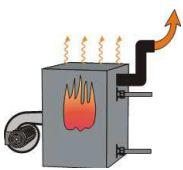
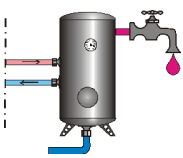
beheizte Wohnfläche	98 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

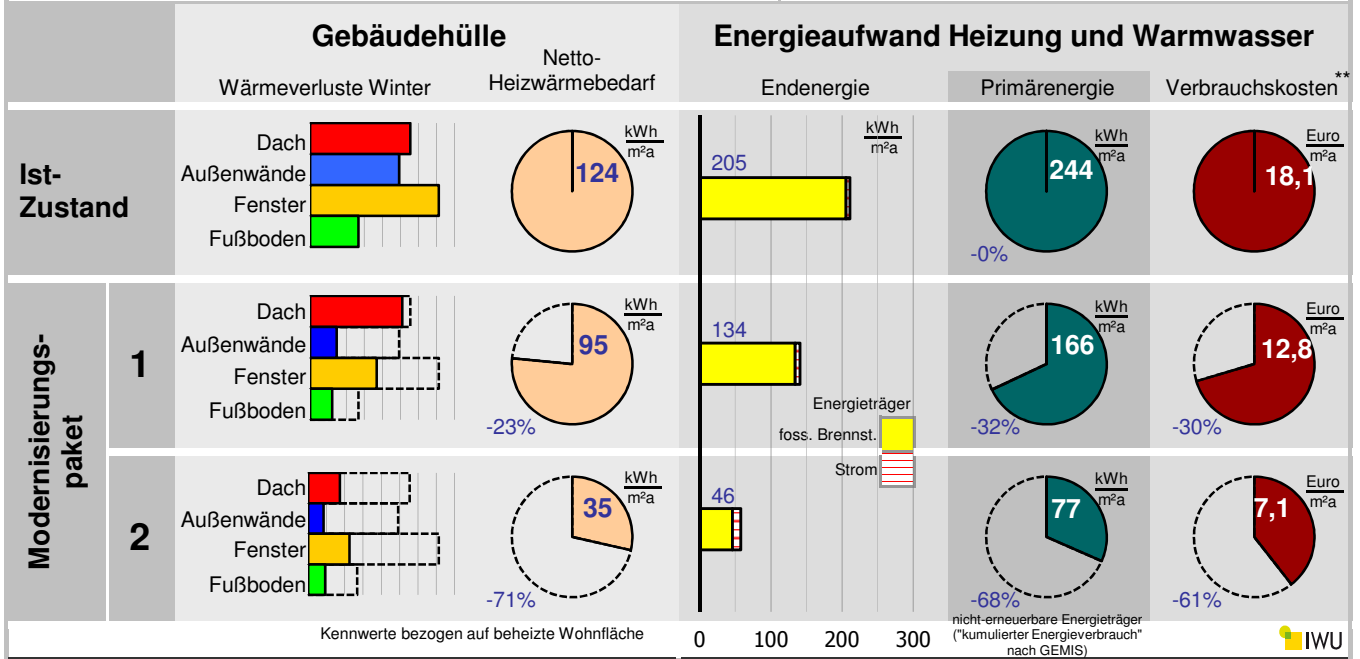
Charakterisierung des Gebäudetyps

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



Beispielgebäude – Ist-Zustand

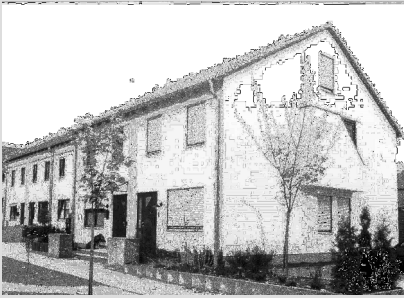
Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit 8 cm Dämmung</p> <p>8 cm Dämmung zwischen den Holz-Sparren</p>	0,50
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Leicht-Hochlochziegeln / Leichtmörtel</p>	0,8
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	2,8
Fußboden	 <p>Betondecke mit 4 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 4 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>	1,46 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger</p> <p>inkl. Strom für Hilfsenergie</p>	1,84 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,21	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,12
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) 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 (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,55 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,57 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,03 kWh Primärenergie		

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 15:11

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

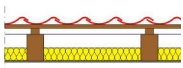

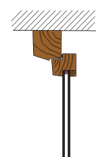
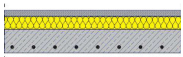
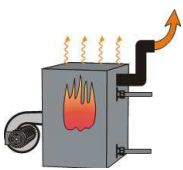
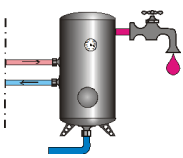
beheizte Wohnfläche	116 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

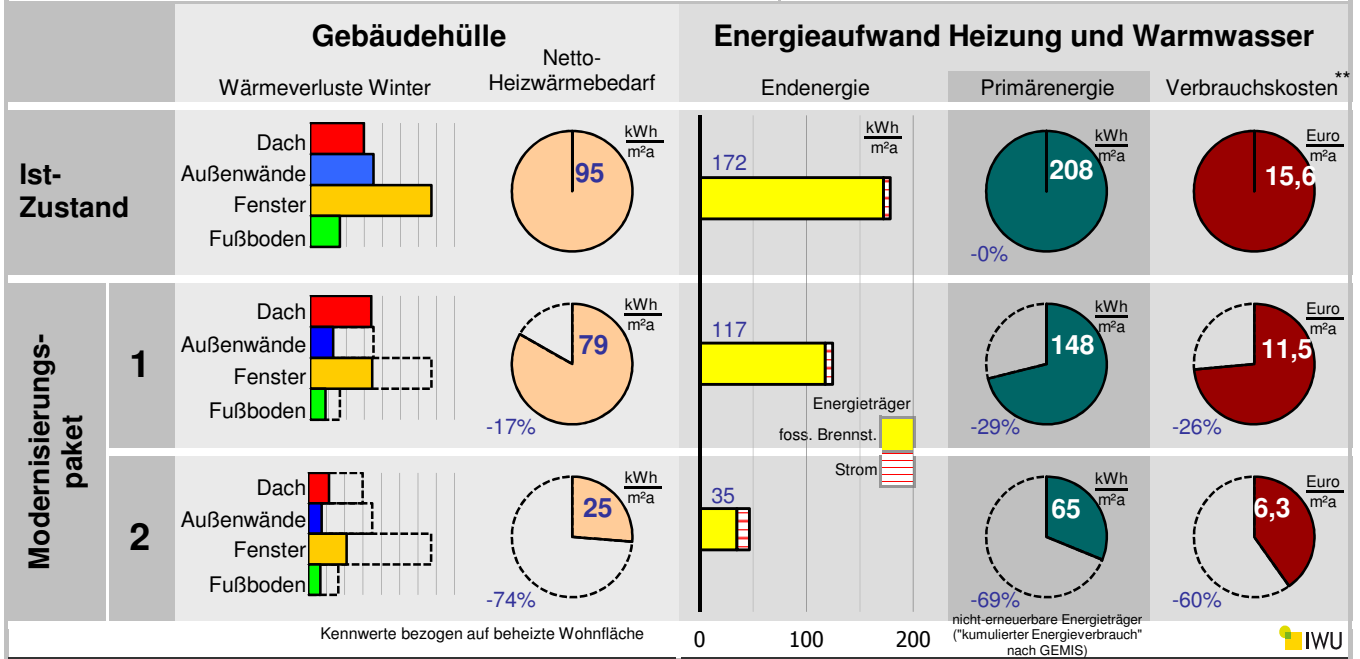
Charakterisierung des Gebäudetyps

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



Beispielgebäude – Ist-Zustand

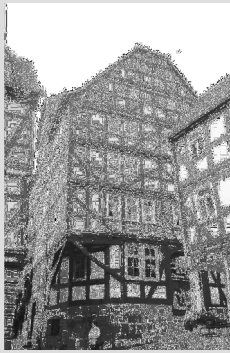
Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit 12 cm Dämmung</p> <p>12 cm Dämmung zwischen den Holz-Sparren</p>	0,40
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Leicht-Hochlochziegeln / Leichtmörtel</p>	0,6
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	2,8
Fußboden	 <p>Betondecke mit 6 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 6 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>	1,54 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger</p> <p>inkl. Strom für Hilfsenergie</p>	1,99 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,20	Außendämmung 24 cm (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	0,11
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,25	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) 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 Verteilleitungen	1,15 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,44 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,65 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,01 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 15:14

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	616 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	5

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

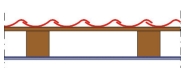
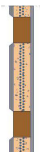
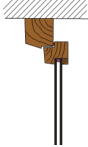


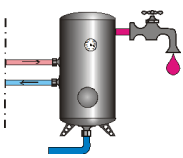
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	1	[A] ... 1859
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

Charakterisierung des Gebäudetyps

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)



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>	2,8
Fußboden	 <p>Holzbalkendecke Holzbalken, Strohhelmwickel oder Lehmschlag im Gefach</p>	1,2
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>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	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	Netto-Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	VerbrauchsKosten**
Modernisierungspaket	Ist-Zustand					
	1					
	2					

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)

Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41		Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14	
Innendämmung 8 cm (WLS 035), luftdichte innere Verkleidung, in der Außenwand dürfen keine Wasserleitungen liegen	0,35		Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,14	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung, historische Ansicht (Teilungen)	1,6		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,32		Dämmung 12 cm (WLS 035) 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; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,09 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,62 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,63 kWh Gas	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,37 kWh Primärenergie inkl. Strom für Hilfsenergie		Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,00 kWh Primärenergie inkl. Strom für Hilfsenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 15:20

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	284 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	4

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

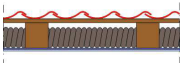
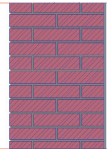



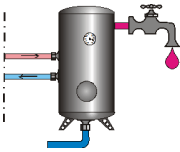
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	2	[B] 1860 ... 1918
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

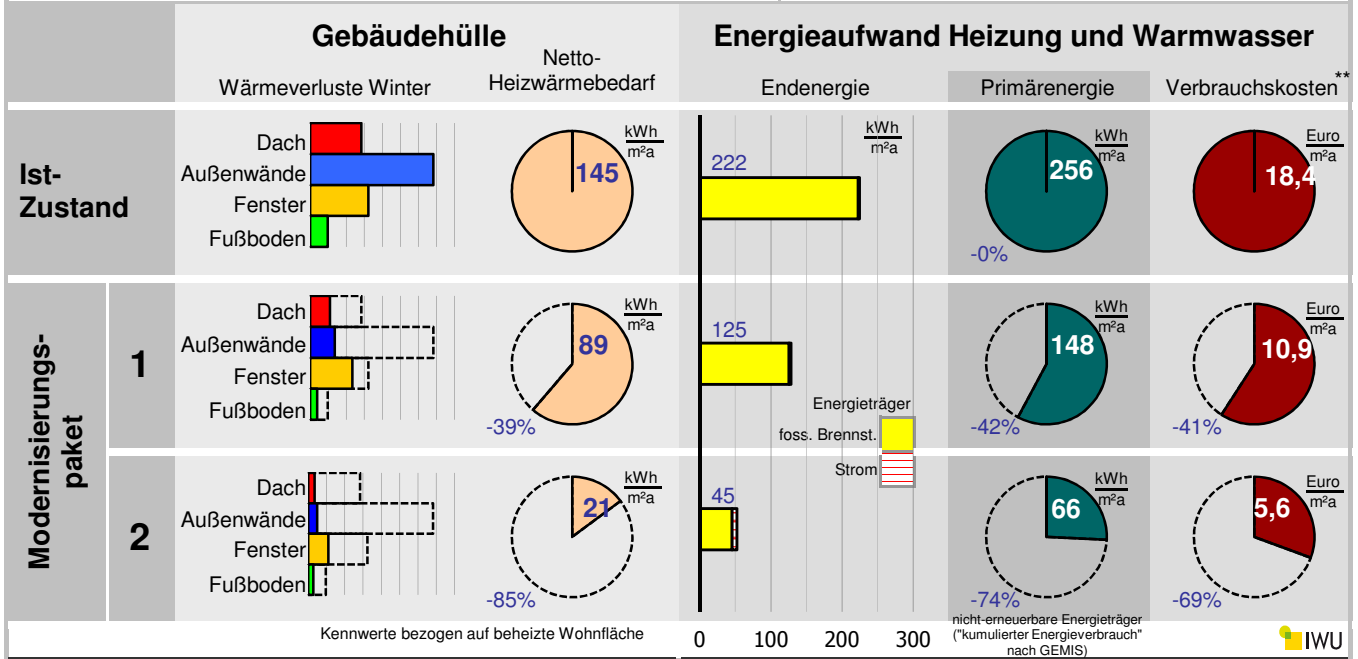
Charakterisierung des Gebäudetyps

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.)



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit Holzsparren, Lehmschlag</p> <p>Holz-Sparren, Strohlhmwickel, Putz auf Schilfmatte oder Spalierlatten</p>	1,3
Außenwand	 <p>Ziegel- oder Bruchstein-Mauerwerk</p>	2,2
Fenster	 <p>Kastenfenster: 2 Scheiben im Holzrahmen</p> <p>(in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	2,7
Fußboden	 <p>Kappendecke</p> <p>Stahlträger, gemauertes Tonnengewölbe, Dielenfußboden</p>	1,2
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>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl</p> <p>nicht-erneuerbare Energieträger</p>	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,63 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41		Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14	
Innendämmung 8 cm (WLS 035), luftdichte innere Verkleidung, im Außen-Mauerwerk dürfen keine Wasserleitungen liegen	0,36		wenn Dämmung von außen möglich: 24 cm Dämmstärke (WLS 035), Herstellung einer historischen Fassadenansicht (z.B. Holzschindeln, Verputz, Verklinkerung, ...)	0,14	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung, historische Ansicht (Teilungen)	1,6		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,32		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,23	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme		Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,55 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,63 kWh Gas	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,41 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,99 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 15:24

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	350 m ²
Anzahl Vollgeschosse	3
Anzahl Wohnungen	2

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


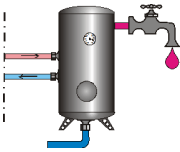
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	3	[C] 1919 ... 1948
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 3- bis 4-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.)



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit Holzsparren, leeres Gefach, raumseitig Holzfasersplatte</p> <p>Holz-Sparren, Hohlraum, Holzfasersplatten 3,5 cm, verputzt</p>	1,4
Außenwand	 <p>Vollziegel-Mauerwerk</p>	1,7
Fenster	 <p>Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,0
Fußboden	 <p>Stahlträger-/Ortbeton-Decke mit Holzfußboden</p> <p>Stahlträger, Ortbeton, Schlackenschüttung, Dielung auf Lagerhölzern</p>	1,0
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>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl</p> <p>nicht-erneuerbare Energieträger</p>	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,58 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,25	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,09 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,61 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,63 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,41 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,00 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,00 kWh Primärenergie

**) grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>






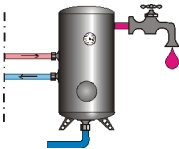
beheizte Wohnfläche	575 m ²
Anzahl Vollgeschosse	3
Anzahl Wohnungen	9

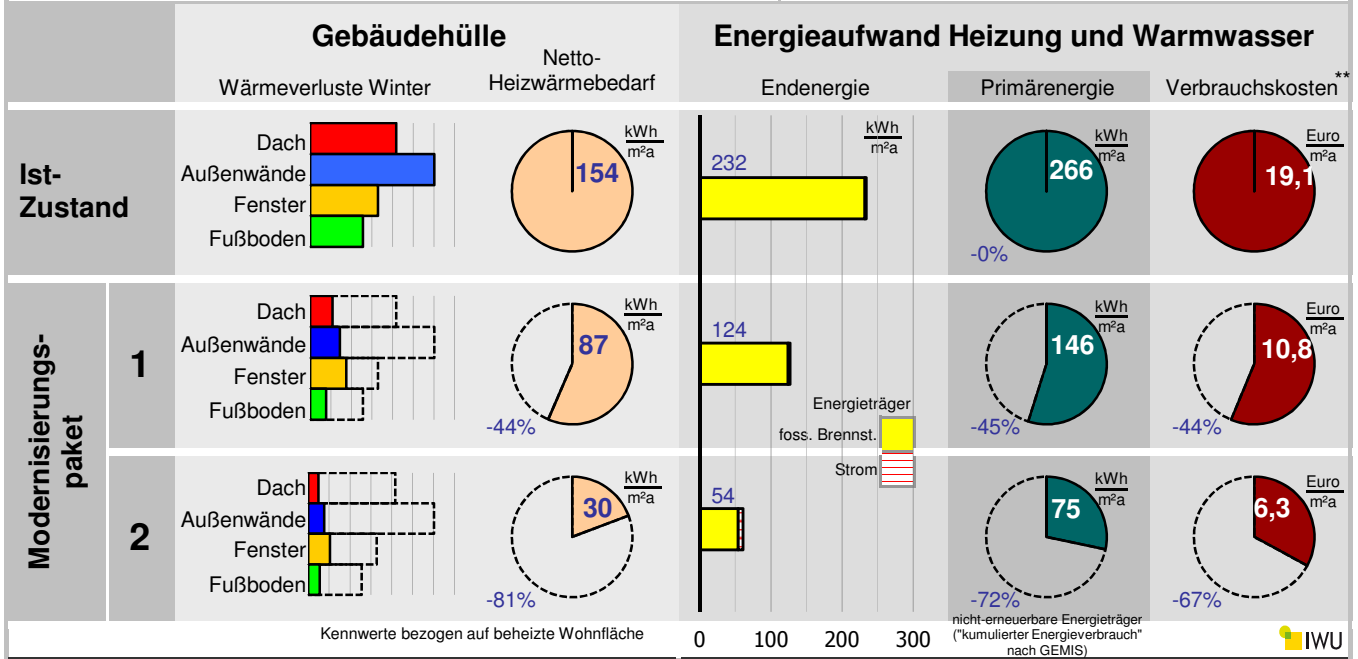
Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 3- bis 4-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), starke Wärmebrücken an auskragenden Balkonen



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke Stahlbeton, 1 cm Dämmung, Zementestrich	1,6
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke Stahlbeton, Zementestrich	2,2
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 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,61 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,25	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,11
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,36	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,26
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,61 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,63 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,42 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,00 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 15:32

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

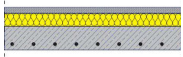


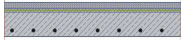

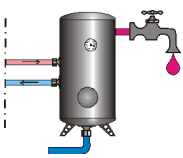
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

Charakterisierung des Gebäudetyps

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



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Betondecke mit 5 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich</p>	0,6
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln</p>	1,2
Fenster	 <p>Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,0
Fußboden	 <p>Betondecke mit 1 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</p>	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen</p>	1,21 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,68 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,55 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,45 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,99 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	426 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	8

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

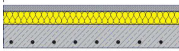


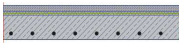

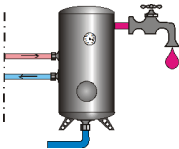
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	6	[F] 1969 ... 1978
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

Charakterisierung des Gebäudetyps

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



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	0,6
Außenwand 	Mauerwerk 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)	3,0
Fußboden 	(Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,22 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; 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	Netto-Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten**
Modernisierungspaket	Ist-Zustand					
	1					
	2					

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

Energieträger: foss. Brennst., Strom

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)

IWU

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,22	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,59 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,43 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,99 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 15:40

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

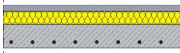
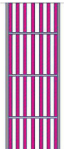

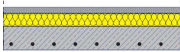

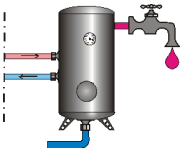
beheizte Wohnfläche	595 m ²
Anzahl Vollgeschosse	3
Anzahl Wohnungen	9

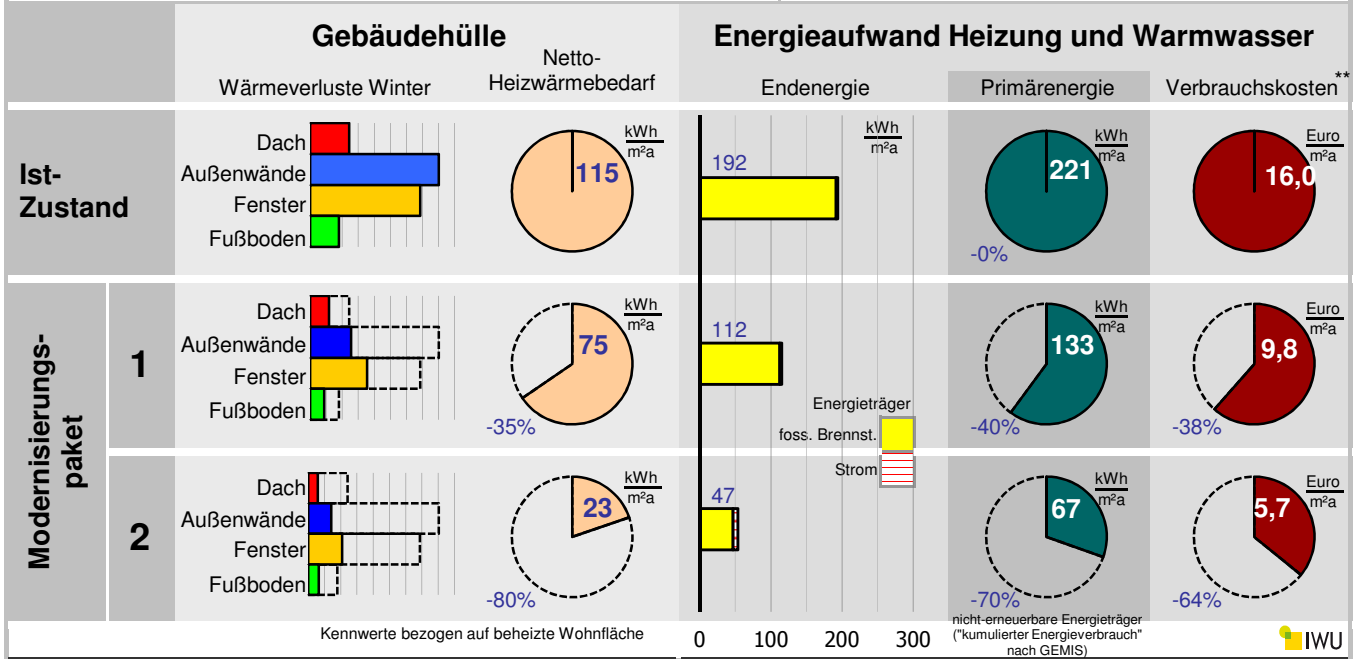
Charakterisierung des Gebäudetyps

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



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Betondecke mit 6 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, oberseitig 6 cm Dämmung, Zementestrich</p>	0,50
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Leicht-Hochlochziegeln / Leichtmörtel</p>	0,8
Fenster	 <p>Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,0
Fußboden	 <p>Betondecke mit 4 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 4 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 Verteilungen</p>	1,21 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl</p> <p>nicht-erneuerbare Energieträger</p>	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,72 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,18	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,21	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,12
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,21
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,56 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,45 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,99 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 15:44

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	707 m ²
Anzahl Vollgeschosse	3
Anzahl Wohnungen	10

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

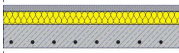


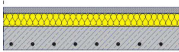

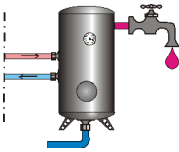
► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert National
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") Multi-Family House
► Baualtersklasse	8	[H] 1984 ... 1994
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

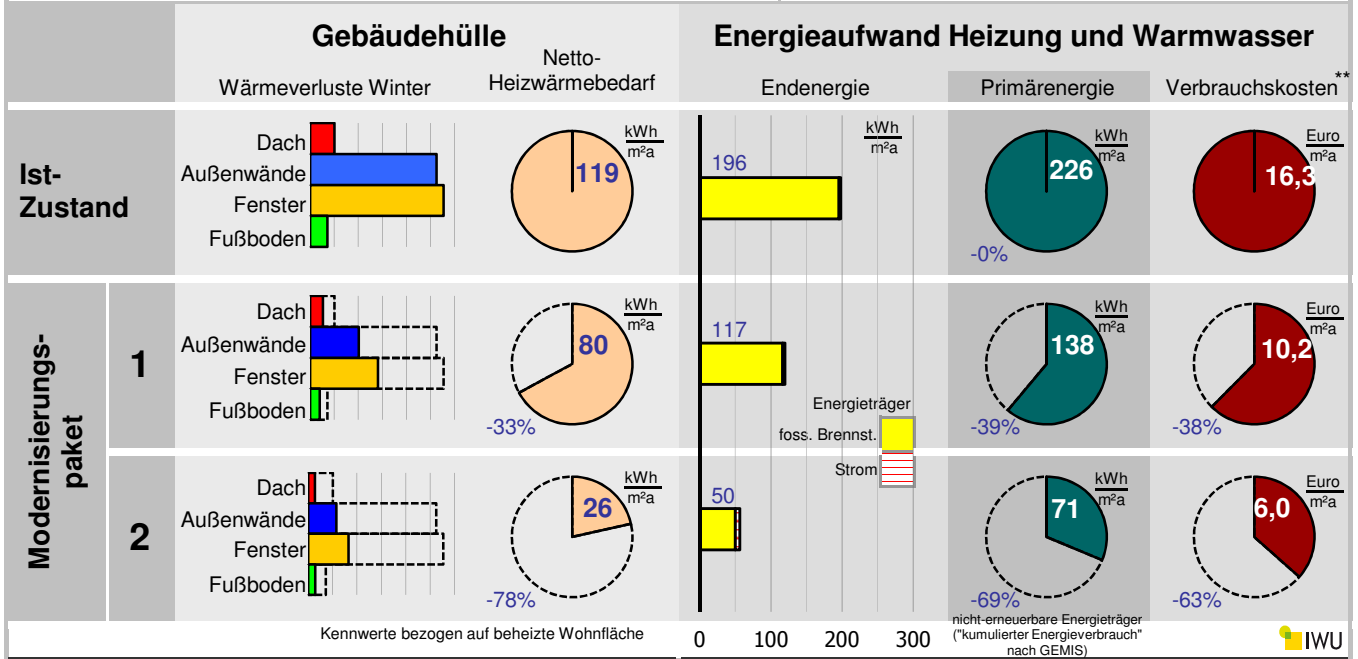
Charakterisierung des Gebäudetyps

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



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	0,40
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke mit 6 cm Dämmung Stahlbeton, 6 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,21 kWh Gas
Warmwasser- system 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,71 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,17	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,20	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,12
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,25	Dämmung 12 cm (WLS 035) 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; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,58 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,43 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,00 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 15:47

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

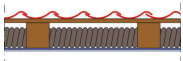
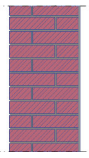
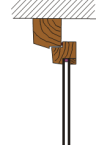
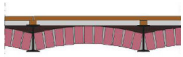

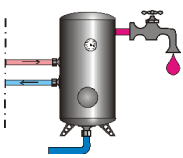
beheizte Wohnfläche	754 m ²
Anzahl Vollgeschosse	5
Anzahl Wohnungen	11

Charakterisierung des Gebäudetyps

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 Kappendecke



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Steildach mit Holzsparren, Lehmschlag</p> <p>Holz-Sparren, Strohlhmwickel, Putz auf Schilfmatte oder Spalierlatten</p>	1,3
Außenwand	 <p>Vollziegel-Mauerwerk</p>	1,7
Fenster	 <p>Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	2,8
Fußboden	 <p>Kappendecke</p> <p>Stahlträger, gemauertes Tonnengewölbe, Dielenfußboden</p>	1,2
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,21 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl</p> <p>nicht-erneuerbare Energieträger</p>	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,69 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41		Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14	
Innendämmung 8 cm (WLS 035), luftdichte innere Verkleidung, im Außen-Mauerwerk dürfen keine Wasserleitungen liegen	0,34		wenn Dämmung von außen möglich: 24 cm Dämmstärke (WLS 035), Herstellung einer historischen Fassadenansicht (z.B. Holzschindeln, Verputz, Verklinkerung, ...)	0,13	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung, historische Ansicht (Teilungen)	1,6		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen, historische Ansicht (Teilungen)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,32		Dämmung 12 cm (WLS 035) 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; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,50 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,44 kWh Primärenergie		Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,98 kWh Primärenergie				

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

beheizte Wohnfläche	1349 m ²
Anzahl Vollgeschosse	5
Anzahl Wohnungen	15

Charakterisierung des Gebäudetyps

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.)



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Holzbalkendecke Holzbalken, Blindboden, im Gefach: Lehmschlag, Sand oder Schlacke	0,8
Außenwand 	zweischaliges Mauerwerk	1,4
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,0
Fußboden 	Stahlträger-/Ortbeton-Decke mit Holzfußboden Stahlträger, Ortbeton, Schlackenschüttung, Dielung auf Lagerhölzern	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,22 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; 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	Netto-Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten**
Modernisierungspaket	Ist-Zustand					
	1					
	2					

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,21	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,24	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,57 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,44 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; 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 0,99 kWh Primärenergie

**) grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	1457 m ²
Anzahl Vollgeschosse	5
Anzahl Wohnungen	20

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)


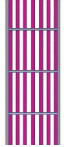

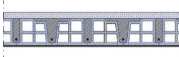

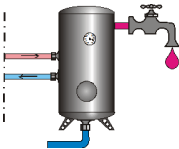
► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert National
► Größenklasse	AB	großes Mehrfamilienhaus ("GMH") Apartment Block
► Baualtersklasse	4	[D] 1949 ... 1957
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

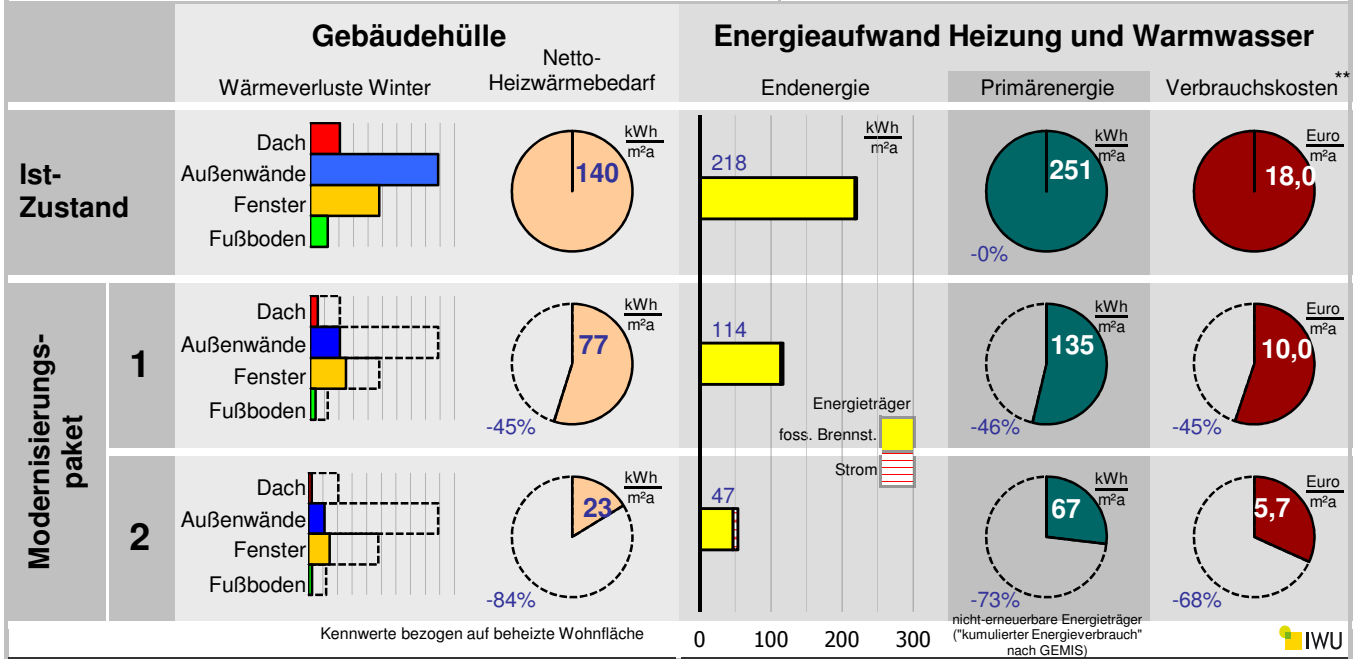
Charakterisierung des Gebäudetyps

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)



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke Stahlbeton, 1 cm Dämmung, Zementestrich	1,6
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)	3,0
Fußboden 	Rippendecke, Stahlsteindecke, Gitterträgerdecke Stahlstein- oder Gitterträgerdecke, Bewehrung, mit Beton vergossen, Gussasphalt- oder Zementestrich	2,1
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 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,64 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,25		Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,11	
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23		Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,36		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,26	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme		Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,56 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,44 kWh Primärenergie		Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas	
			Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,99 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 16:03

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

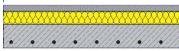
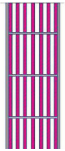

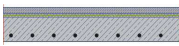

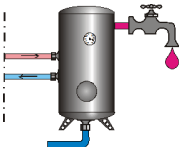
beheizte Wohnfläche	3534 m ²
Anzahl Vollgeschosse	8
Anzahl Wohnungen	48

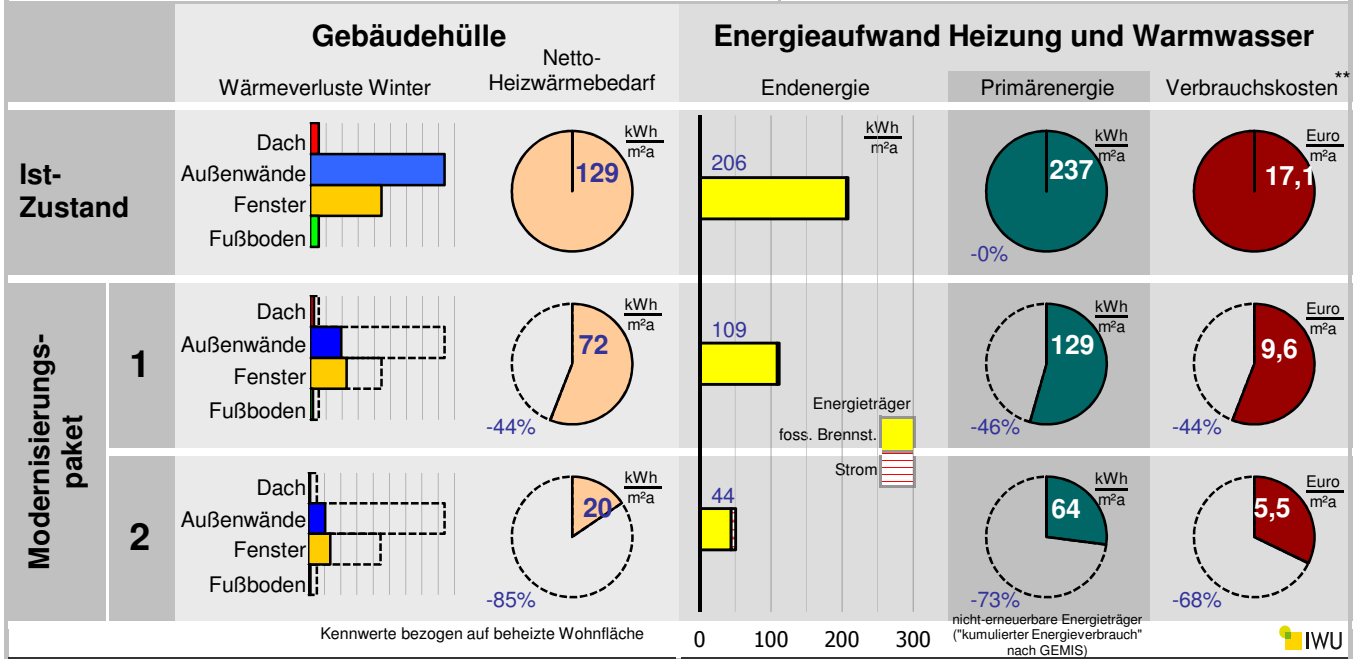
Charakterisierung des Gebäudetyps

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 betoniert



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	0,6
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,6
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 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,67 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,53 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,63 kWh Gas + zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,46 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,99 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 16:07

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

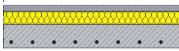
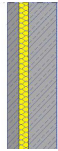

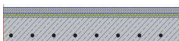

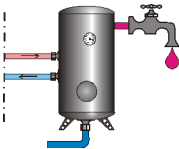
beheizte Wohnfläche	3020 m ²
Anzahl Vollgeschosse	8
Anzahl Wohnungen	48

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 betoniert



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	0,6
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)	3,0
Fußboden 	(Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,21 kWh Gas
Warmwasser- system 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,72 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

Energieträger: foss. Brennst., Strom

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)

IWU

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,51 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,47 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,98 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 16:11

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

Baualterklasse			EFH	RH	MFH	GMH	HH
Basis-Typen							
A	... 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	2002 ... 2009						
K	2010 ... 2015						
L	2016 ...						
Sonderfälle	F/F	1969 ... 1978 Fertighaus					
	NBL_D	1946 ... 1960					
	NBL_E	1961 ... 1969					
	NBL_F	1970 ... 1980					
	NBL_G	1981 ... 1985					
	NBL_H	1986 ... 1990					

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

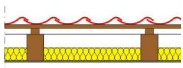
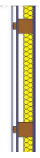
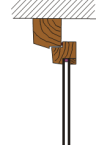
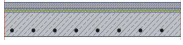

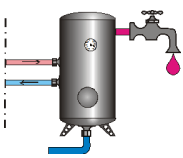
beheizte Wohnfläche	168 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

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 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 Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	2,8
Fußboden	 <p>(Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich</p>	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,48 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger</p> <p>inkl. Strom für Hilfsenergie</p>	1,87 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,20	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,12
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. 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 (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,52 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, 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 1,03 kWh Primärenergie

**) grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

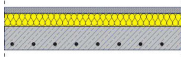


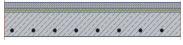

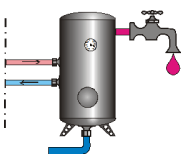
beheizte Wohnfläche	10408
Anzahl Vollgeschosse	16
Anzahl Wohnungen	189

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	0,6
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; 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	Netto-Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten**
Modernisierungspaket	Ist-Zustand					
	1					
	2					

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,48 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,48 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,49 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,99 kWh Primärenergie		

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

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	0,6
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)	3,0
Fußboden 	(Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; 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	Netto-Heizwärmebedarf	Endenergie	Primärenergie	Verbrauchskosten**
Modernisierungspaket	Ist-Zustand					
	1					
	2					

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,49 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,63 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,49 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,98 kWh Primärenergie

**) grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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




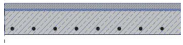

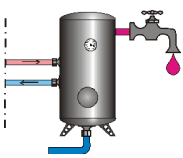
beheizte Wohnfläche	1753 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	16

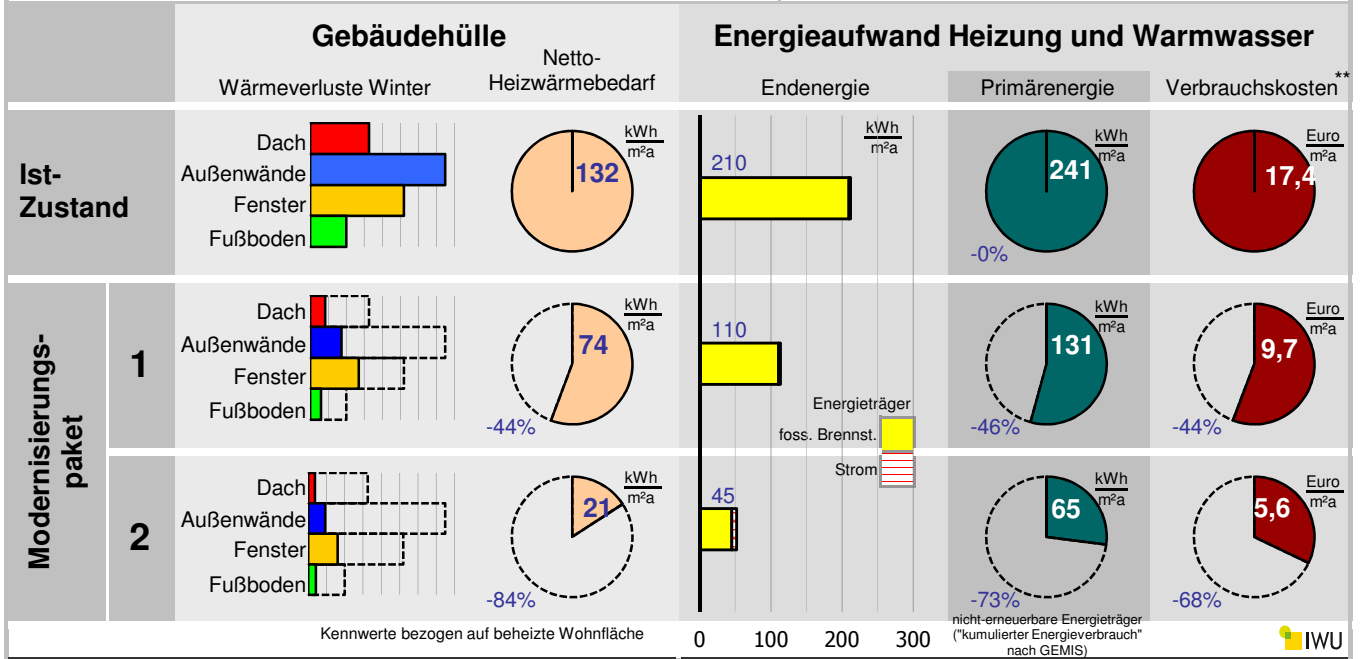
Charakterisierung des Gebäudetyps

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	1,6
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke Stahlbeton, Zementestrich	2,2
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,22 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,66 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,25		Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,11	
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23		Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,36		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombi. unter/auf	0,26	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme		Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,54 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,63 kWh Gas	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,45 kWh Primärenergie		Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,99 kWh Primärenergie	
			Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,99 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 16:25

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

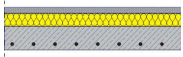


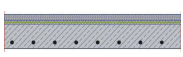
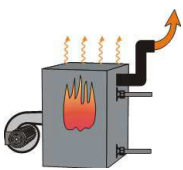
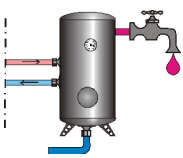
beheizte Wohnfläche	2493 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

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

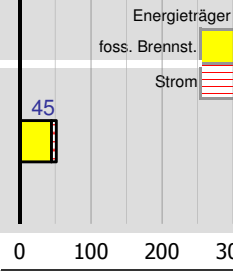


Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,6
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	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,71 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche



nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,54 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,46 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,99 kWh Primärenergie

**) grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 16:29

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	East	neue Bundesländer <i>Eastern Germany / former GDR</i>
► Größenklasse	AB	großes Mehrfamilienhaus ("GMH") <i>Apartment Block</i>
► 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	0,6
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 	(Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,76 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,49 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,63 kWh Gas + zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,49 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,98 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

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	0,50
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	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,80 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,18		Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09	
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,22		Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,21	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme		Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,11 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,48 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage	
			Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; 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 0,98 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

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 (Kaldach); 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	0,40
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke mit 6 cm Dämmung Stahlbeton, 6 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,84 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,17		Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09	
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,20		Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,12	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,25		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,20	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme		Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,11 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,48 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,63 kWh Gas	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,50 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,98 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

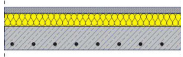
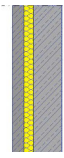

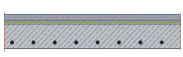
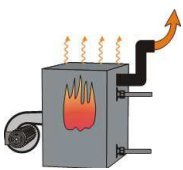
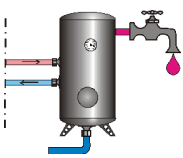
beheizte Wohnfläche	4796 m ²
Anzahl Vollgeschosse	10
Anzahl Wohnungen	40

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	0,6
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 	(Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,77 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,11 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,48 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,63 kWh Gas + zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,49 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,98 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

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

beheizte Wohnfläche	7270 m ²
Anzahl Vollgeschosse	16
Anzahl Wohnungen	64

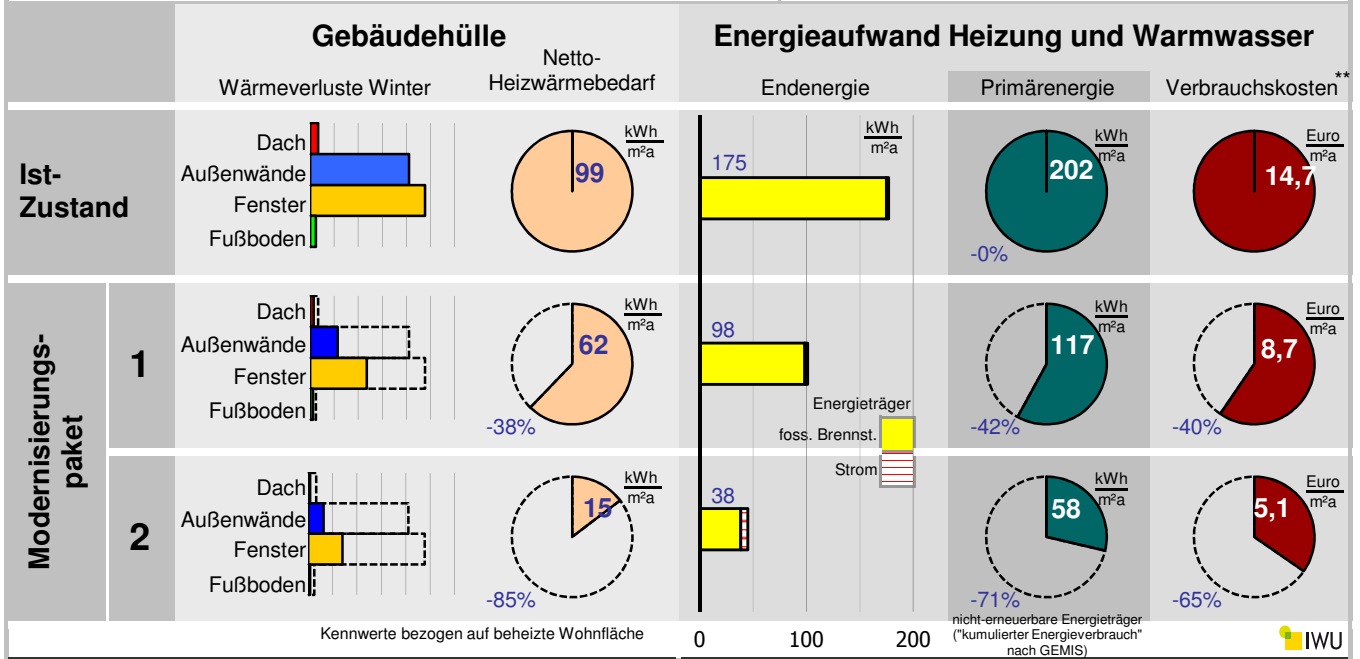
Charakterisierung des Gebäudetyps

mehr als 10 Geschosse; Großtafelbauweise (z.B. WBS 70), dreischalig, aber auch ein- (Gasbeton) oder zweischalig (Innen- oder Außendämmung); Flachdach (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	0,50
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke mit 4 cm Dämmung Stahlbeton, 4 cm Wärmedämmung, Zementestrich	0,8
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,21 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,78 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,18		Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09	
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,22		Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,21	
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme		Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,11 kWh Gas		Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,48 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,63 kWh Gas	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,50 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,99 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 16:49

D.4 Gebäude-Übersichtsblätter mit Modernisierungsmaßnahmen

– Gebäude EFH_E und MFH_E

– verschiedene Varianten der Anlagentechnik

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	-

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

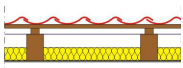

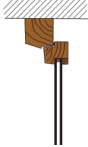
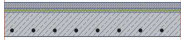

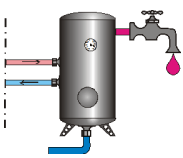
beheizte Wohnfläche	110 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

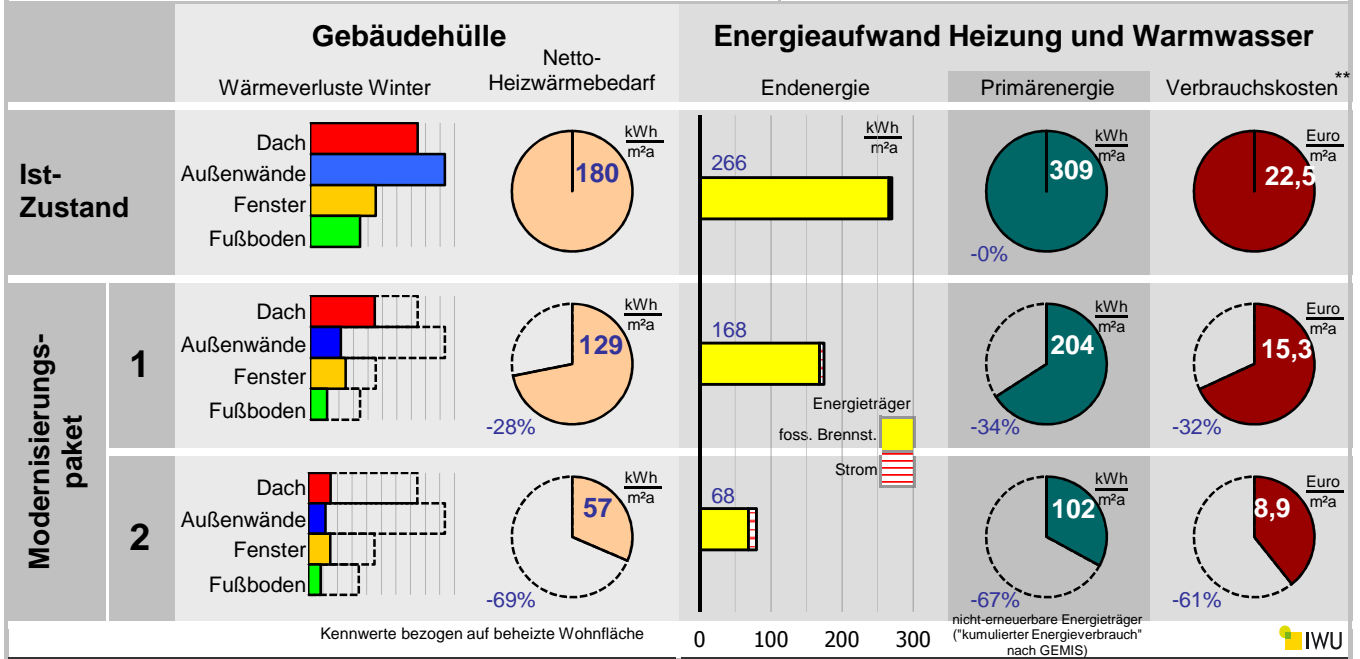
Charakterisierung des Gebäudetyps

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>	2,8
Fußboden	 <p>Betondecke mit 1 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</p>	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,38 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger</p> <p>inkl. Strom für Hilfsenergie</p>	1,66 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25
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 (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	0,69 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung	2,46 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Gas	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, 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	1,08 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 17.12.2014 13:27

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

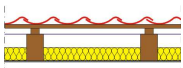

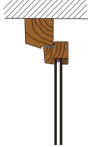
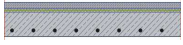

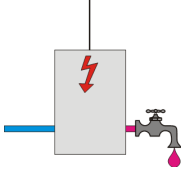
beheizte Wohnfläche	110 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

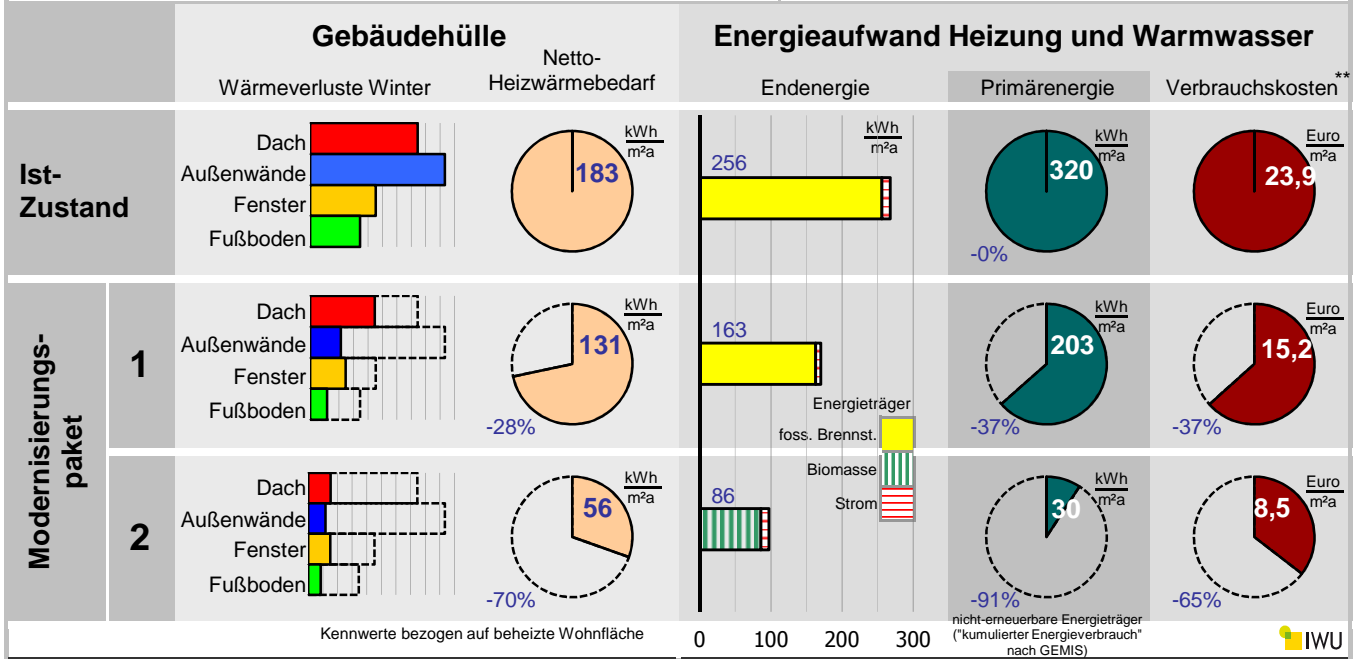
Charakterisierung des Gebäudetyps

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>	2,8
Fußboden	 <p>Betondecke mit 1 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</p>	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Öl-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,40 kWh Heizöl
Warmwasser system	 <p>dezentral: elektrische Durchlauferhitzer</p>	1,14 kWh Strom
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,69 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Öl-Zentralheizung, verbesserte Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,17 kWh Heizöl	Biomasse-Zentralheizung, hohe Effizie Holzpellets-Kessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	0,87 kWh Holz
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, keine Zirkulationsleitung	0,39 kWh Heizöl	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, WW-Speicher, ohne Zirkulationsleitung	0,52 kWh Holz	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, WW-Speicher, ohne Zirkulationsleitung	0,52 kWh Holz
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,44 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,32 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Holz / Biomasse: 6 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreiserhöhung 17.12.2014 13:28

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

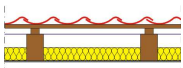

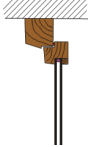
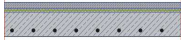
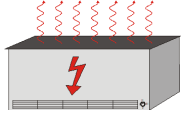
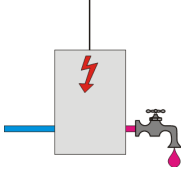
beheizte Wohnfläche	110 m ²
Anzahl Vollgeschosse	1
Anzahl Wohnungen	1

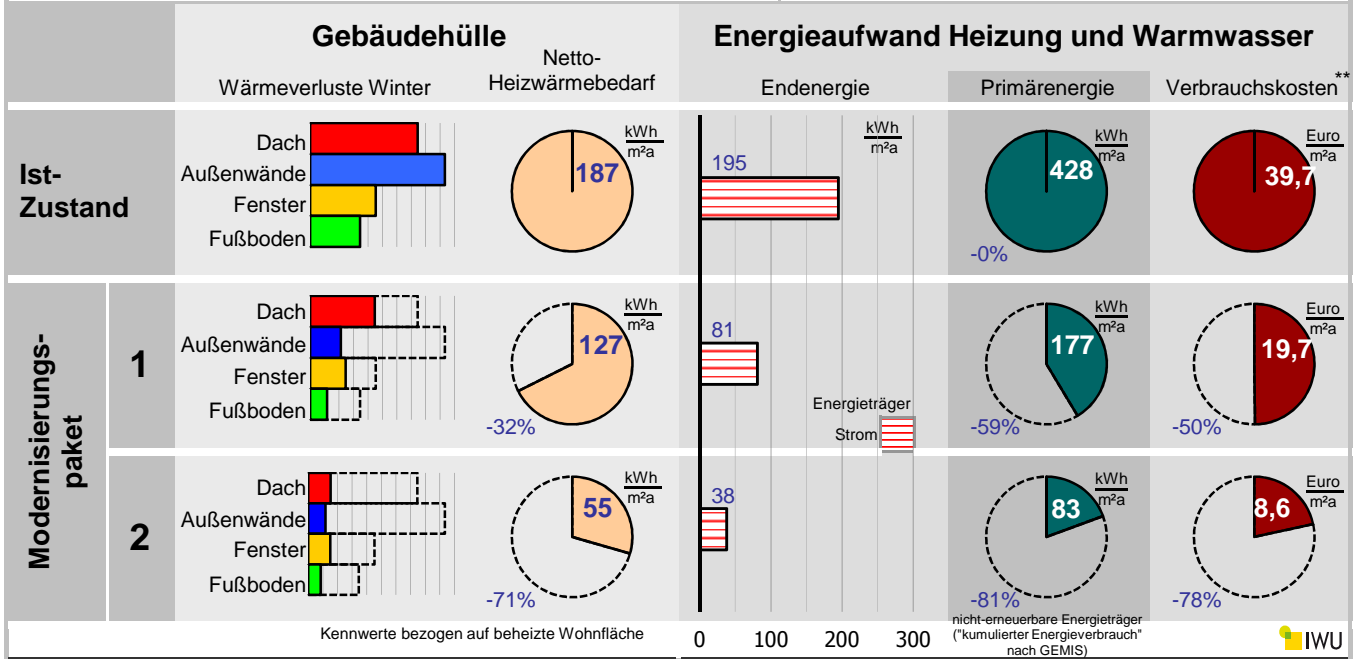
Charakterisierung des Gebäudetyps

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>	2,8
Fußboden	 <p>Betondecke mit 1 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</p>	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Elektro-Nachtspeicherheizung</p>	1,00 kWh Strom
Warmwasser- system	 <p>dezentral: elektrische Durchlauferhitzer</p>	1,14 kWh Strom
Wärmeversorgung gesamt	<p>Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger</p> <p>inkl. Strom für Hilfsenergie</p>	2,20 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25
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	0,56 kWh Strom	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	0,25 kWh Strom
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Außenluft) einschließlich Elektro-Heizstab für Last-Spitzen, thermische Solaranlage, WW-Speicher, ohne Zirkulation	0,16 kWh Strom	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,25 kWh Strom zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,30 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich), WW-Speicher, ohne Zirkulation	0,64 kWh Strom
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,89 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, Strom Sondertarif: 20 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 17.12.2014 13:28

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

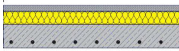
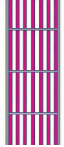

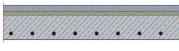

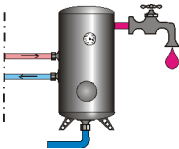
► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
► Baualtersklasse	5	[E] 1958 ... 1968
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

Charakterisierung des Gebäudetyps

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



Beispielgebäude – Ist-Zustand

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m ² K)
Dach / oberste Geschossdecke	 <p>Betondecke mit 5 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich</p>	0,6
Außenwand	 <p>Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln</p>	1,2
Fenster	 <p>Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung</p> <p>Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)</p>	3,0
Fußboden	 <p>Betondecke mit 1 cm Dämmung</p> <p>Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich</p>	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem	 <p>Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen</p>	1,21 kWh Gas
Warmwasser- system	 <p>Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen</p>	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,68 kWh Primärenergie

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

Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche

0 100 200 300 kWh/m²a

nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteilungen	0,55 kWh Gas
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,76 kWh Gas	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,45 kWh Primärenergie	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Gas
		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,99 kWh Primärenergie

**) grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

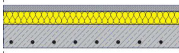


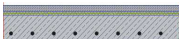

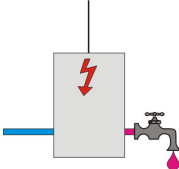
beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

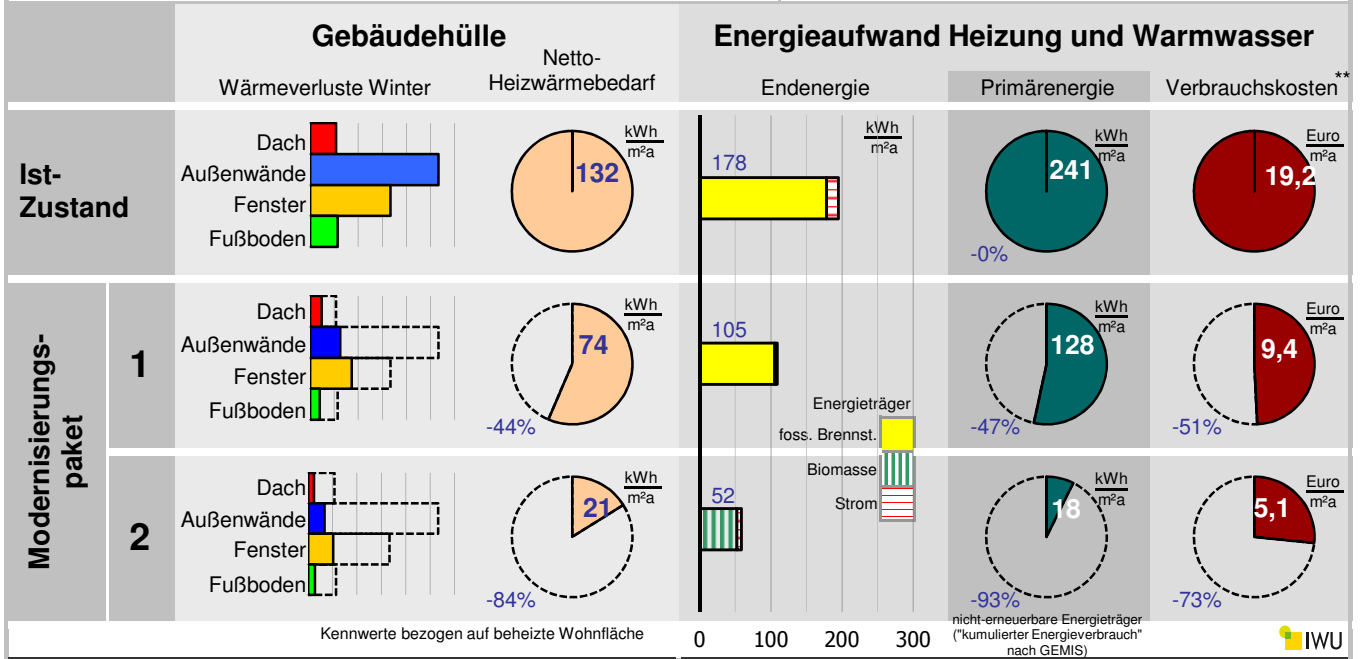
Charakterisierung des Gebäudetyps

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



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	0,6
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Öl-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,35 kWh Heizöl
Warmwassersystem 	dezentral: elektrische Durchlauferhitzer	1,09 kWh Strom
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,66 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Öl-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,18 kWh Heizöl	Biomasse-Zentralheizung, hohe Effizienz Holzpellets-Kessel; gute Dämmung der Verteilleitungen	0,64 kWh Holz
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	0,63 kWh Heizöl	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	0,71 kWh Holz
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,41 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,27 kWh Primärenergie

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Holz / Biomasse: 6 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreiserhöhung

02.10.2014 15:36

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

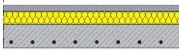


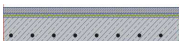
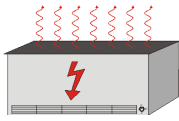
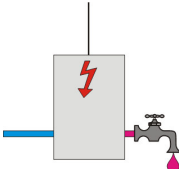
beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

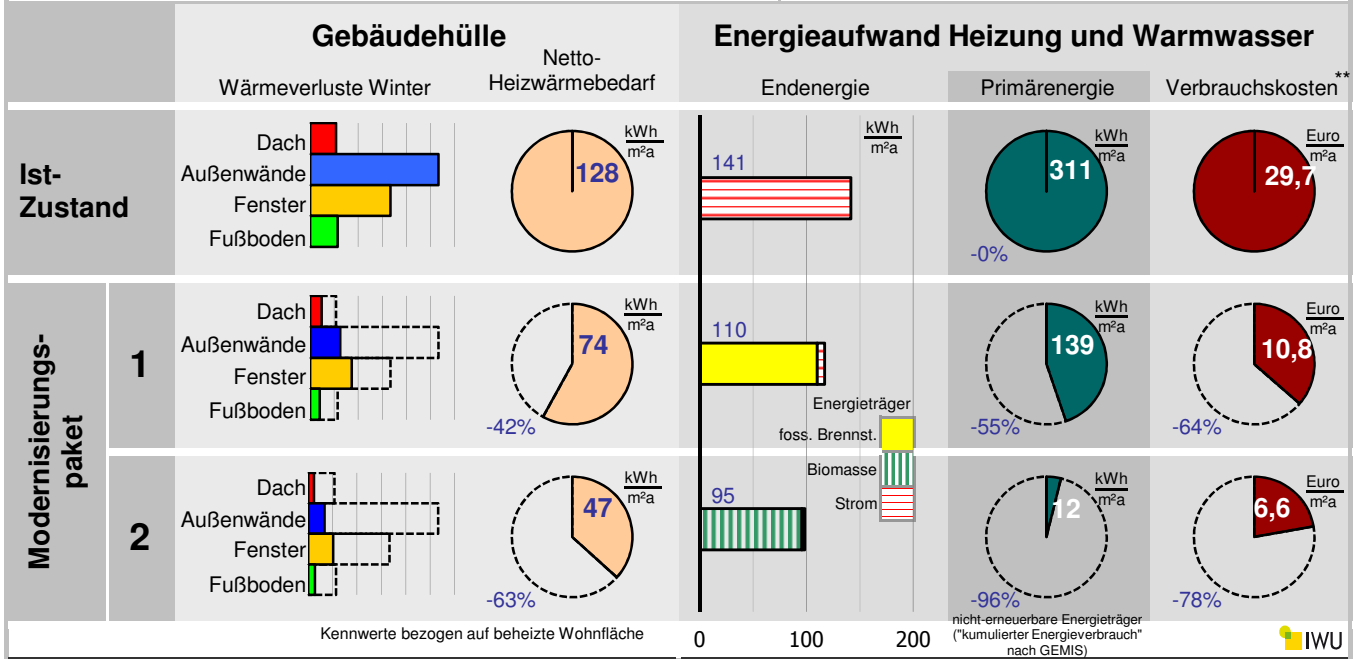
Charakterisierung des Gebäudetyps

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



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	0,6
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Elektro-Nachtspeicherheizung	0,99 kWh Strom
Warmwassersystem 	dezentral: elektrische Durchlauferhitzer	1,09 kWh Strom
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 2,21 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20		Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10	
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23		Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25	
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; gute Dämmung der Verteilungen	1,33 kWh Holz	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwert-Therme), ohne Zirkulation	1,39 kWh Gas		Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Pellets-Kessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	1,97 kWh Holz	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,54 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,19 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Holz / Biomasse: 6 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, Strom Sondertarif: 20 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreiserhöhung

02.10.2014 15:37

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

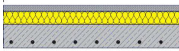


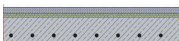
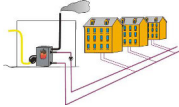
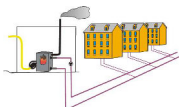
beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

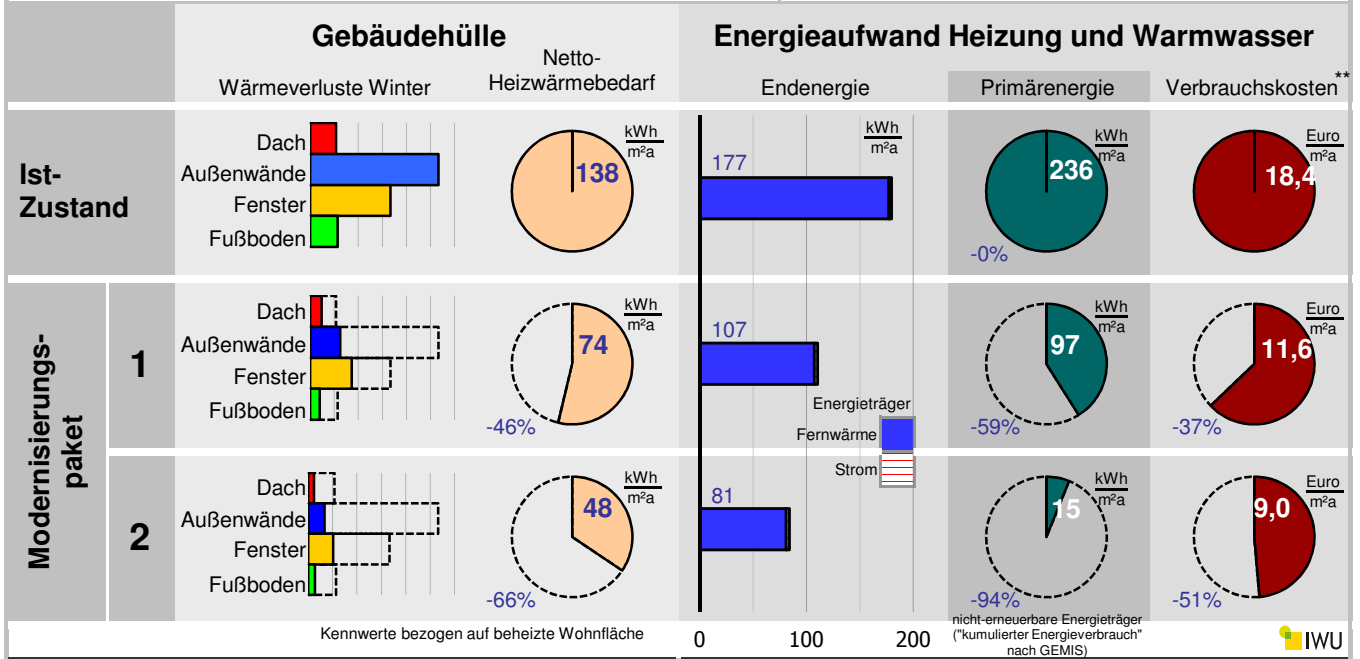
Charakterisierung des Gebäudetyps

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



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	0,6
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,6
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



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20		Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10	
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23		Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25	
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	1,03 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 1,07 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 0,23 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreiserhöhung 02.10.2014 15:38

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional 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>

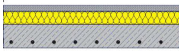


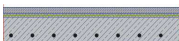
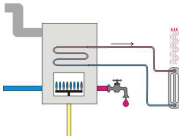
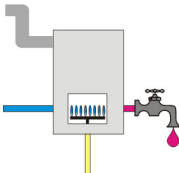
beheizte Wohnfläche	2845 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	32

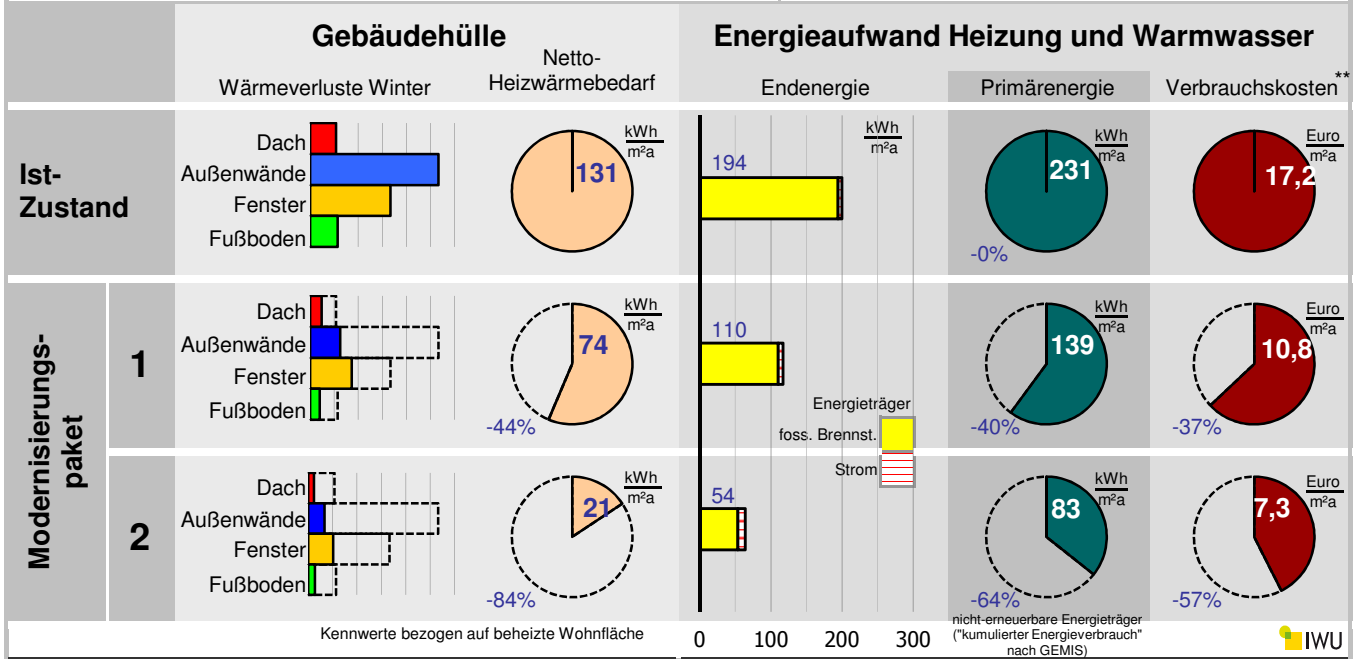
Charakterisierung des Gebäudetyps

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



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	0,6
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)	3,0
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,6
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Etagenheizung, mittlere Effizienz: Gas-Therme, Verteilung innerhalb der Wohnungen	1,30 kWh Gas
Warmwassersystem 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Gas-Therme); WW-Speicher; ohne Zirkulation	1,76 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,60 kWh Primärenergie



Modernisierungspaket 1: "konventionell"			Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"		
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)		Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,20		Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,10	
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,23		Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	0,13	
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80	
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,34		Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) oder Kombin. unter/auf	0,25	
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	0,60 kWh Gas	
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwert-Therme), ohne Zirkulation	1,39 kWh Gas		Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	1,39 kWh Gas	
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,54 kWh Primärenergie		Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,25 kWh Primärenergie	

** grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung 02.10.2014 15:38

D.5 Gebäude-Übersichtsblätter Neubauten
– Gebäude EFH_K, RH_K und MFH_K
– Gebäude EFH_L, RH_L und MFH_L
jeweils drei Varianten der Wärmeversorgung

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche **160 m²**
 Anzahl Vollgeschosse **2**
 Anzahl Wohnungen **1**

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

- ▶ Land **DE** Deutschland
Germany
- ▶ Typologie Region **N** nicht regional spezifiziert
National
- ▶ Größenklasse **SFH** **Einfamilienhaus ("EFH")**
Single Family House
- ▶ Baualtersklasse **11** [K] 2010 ... 2015
- ▶ Zusatz-Kategorie **Gen** **Grund-Typ**
Generic




Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 1- bis 2-geschossig mit Satteldach; Betondecken; Mauerwerk massiv (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale; bisweilen Holz-Leichtbau / Fertighaus oder monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel)



1 Mindestanforderungen EnEV 2009 / 2014

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage 	21 cm	0,20 W/(m²K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem) 	12 cm	0,28 W/(m²K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 		1,30 W/(m²K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035) 	10 cm	0,35 W/(m²K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	99,6	11,6			111,2
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).		 Abluftanlage	 Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	 Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, Zirkulationsleitung		End-energie	Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung		100,9	12,7		113,6	152,3
	Biomasse / Holz Fernwärme Strom						
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,3	7,1	2,6	10,9	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			132,4	19,9		152,3	

Variante	Gebäudehülle		Energieaufwand Heizung und Warmwasser			
	Wärmeverluste Winter	Netto-Heizwärmebedarf	Kennwerte bezogen auf beheizte Wohnfläche		Verbrauchskosten	Primärenergie
			Endenergie			
1 (001)		max. 104 (= 100%)* 				
2 (002)		55 kWh/m²a 				
3 (003)		26 kWh/m²a 				

*) Variante Grenzwert HT EnEV-Neubau (= 100%)

*) Variante Grenzwert EnEV-Neubau (= 100%)

grobe Anhaltswerte für die jährlichen Energiekosten (ohne Wartungskosten); Annahmen: fossile Brennstoffe: 8 Cent/kWh, Strom Haushaltstarif: 30 Cent/kWh, ohne zukünftige Energiepreissteigerung

2 KfW-Effizienzhaus 70					3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)				
Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert		Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert	
<small>***) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)</small>									
Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern			25 cm	0,16 W/(m²K)	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern			39 cm	0,10 W/(m²K)
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)			17 cm	0,20 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)			29 cm	0,12 W/(m²K)
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung				1,30 W/(m²K)	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)				0,70 W/(m²K)
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)			14 cm	0,24 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)			29 cm	0,12 W/(m²K)
Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
26,4	55,4	11,6		93,4	24,4	26,5	11,6		62,6
Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleistung			Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleistung		
	55,7	11,5		67,1		24,8	11,5		36,3
				101,1					66,3
3,0	7,1	1,4		11,5	3,0	7,1	1,4		11,5
85,1		16,0		101,1	50,2		16,0		66,3

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche 160 m²
 Anzahl Vollgeschosse 2
 Anzahl Wohnungen 1

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") <i>Single Family House</i>
► Baualtersklasse	11	[K] 2010 ... 2015
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 1- bis 2-geschossig mit Satteldach; Betondecken; Mauerwerk massiv (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale; bisweilen Holz-Leichtbau / Fertighaus oder monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel)



1 Mindestanforderungen EnEV 2009 / 2014

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage	21 cm	0,20 W/(m²K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	11 cm	0,30 W/(m²K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,30 W/(m²K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	8 cm	0,45 W/(m²K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	104,0	11,6		115,7
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).						
		Abluftanlage	Biomasse-Zentralheizung, hohe Effizienz: Holzpellets-Kessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Pellets-Kessel), WW-Speicher, Zirkulationsleitung		End-energie Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung	fossile Brennstoffe				34,5
		Biomasse / Holz	134,1	42,0		
		Fernwärme				
		Strom				
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,3	7,1	2,6	10,9
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs Export in das Stromnetz				
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			26,4	8,1		34,5

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche 160 m²
 Anzahl Vollgeschosse 2
 Anzahl Wohnungen 1

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

- ▶ Land **DE** Deutschland
Germany
- ▶ Typologie Region **N** nicht regional spezifiziert
National
- ▶ Größenklasse **SFH** **Einfamilienhaus ("EFH")**
Single Family House
- ▶ Baualtersklasse **11** [K] 2010 ... 2015
- ▶ Zusatz-Kategorie **Gen** **Grund-Typ**
Generic



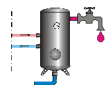
Charakterisierung des Gebäudetyps

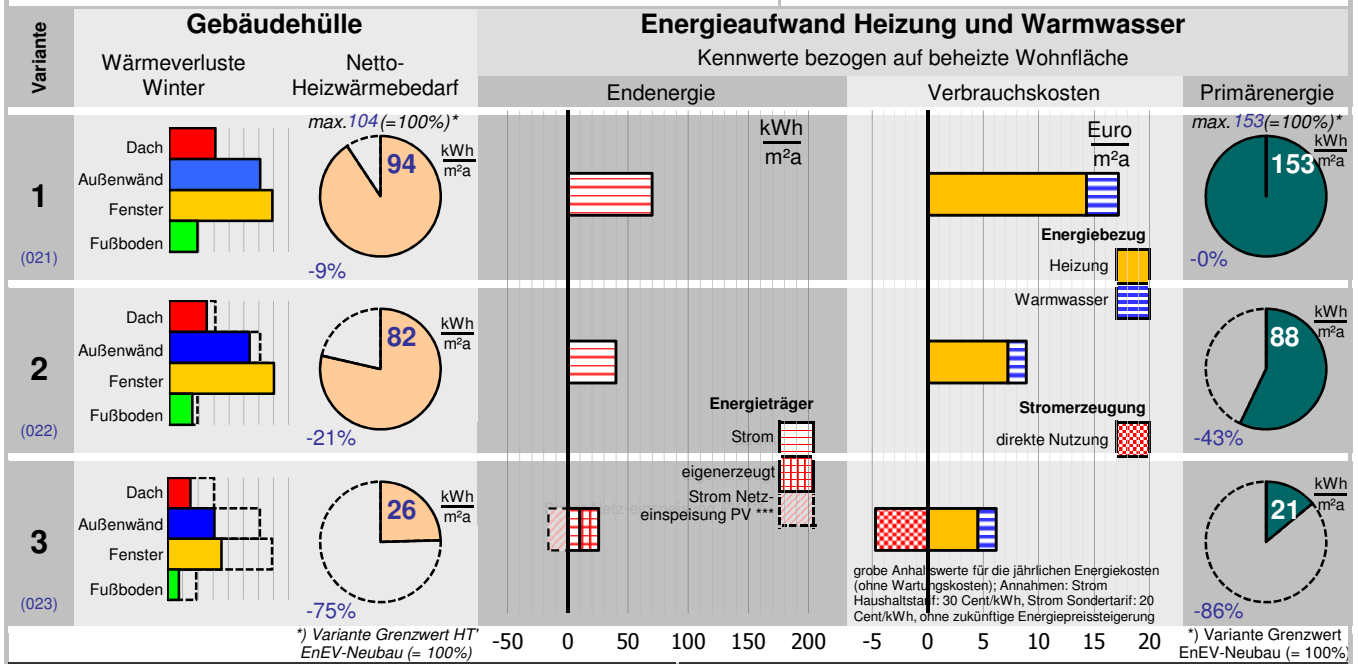
typisch 1- bis 2-geschossig mit Satteldach; Betondecken; Mauerwerk massiv (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale; bisweilen Holz-Leichtbau / Fertighaus oder monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel)



1 Mindestanforderungen EnEV 2009 / 2014

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage 	21 cm	0,20 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem) 	15 cm	0,23 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 		1,30 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035) 	11 cm	0,30 W/(m ² K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	94,3	11,6		105,9
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).		 Abluftanlage	 Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Außenluft, einschließlich Elektro-Heizstab für Last-Spitzen; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Außenluft) einschließlich Elektro-Heizstab für Last-Spitzen, WW-Speicher, Warmwasserzirkulation		End-energie Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung					153,3
	fossile Brennstoffe					
	Biomasse / Holz					
	Fernwärme					
	Strom		49,1	10,7		59,8
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	1,3	7,1	1,6		10,0
	Stromerzeugung im oder am Gebäude					
	Deckung des Eigen-Strombedarfs					
	Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			126,3	27,0		153,3



2 KfW-Effizienzhaus 70	3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)
-------------------------------	--

Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert		
**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)							
Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern		25 cm	0,16 W/(m²K)	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern		39 cm	0,10 W/(m²K)
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		17 cm	0,20 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		29 cm	0,12 W/(m²K)
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung			1,30 W/(m²K)	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)			0,70 W/(m²K)
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		14 cm	0,24 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		29 cm	0,12 W/(m²K)

Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
0,0	81,7	11,6		93,4	25,4	25,5	11,6		62,6
				End-energie					End-energie
Abluftanlage	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich, ohne Pufferspeicher, minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich), WW-Speicher, ohne Zirkulation		Primär-energie	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich, ohne Pufferspeicher, minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich), WW-Speicher, ohne Zirkulation	Standard-PV-System, Auf-Dach-Montage, Orientierung South, Neigung 45°	Primär-energie
				87,6					55,8
	23,5	7,5		31,0		7,4	7,5		14,8
1,3	7,1	0,5		8,9	3,0	7,1	0,5		10,6
								-15,7	-15,7
								(-16,4)***	-34,4
				Gesamt					Gesamt
	70,1	17,4		87,6		38,4	17,4	-34,4	21,4

***) Netzeinspeisung PV-Anlage (Werte in Klammern) bei den Verbrauchskosten und der Primärenergie nicht berücksichtigt. Deckung des Eigenbedarfs auf monatlicher Basis ermittelt.

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche **168 m²**
 Anzahl Vollgeschosse **2**
 Anzahl Wohnungen **1**

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

- ▶ Land **DE** Deutschland
Germany
- ▶ Typologie Region **N** nicht regional spezifiziert
National
- ▶ Größenklasse **TH** **Reihenhaus ("RH")**
Terraced House (Single Family)
- ▶ Baualtersklasse **11** [K] 2010 ... 2015
- ▶ Zusatz-Kategorie **Gen** **Grund-Typ**
Generic




Charakterisierung des Gebäudetyps

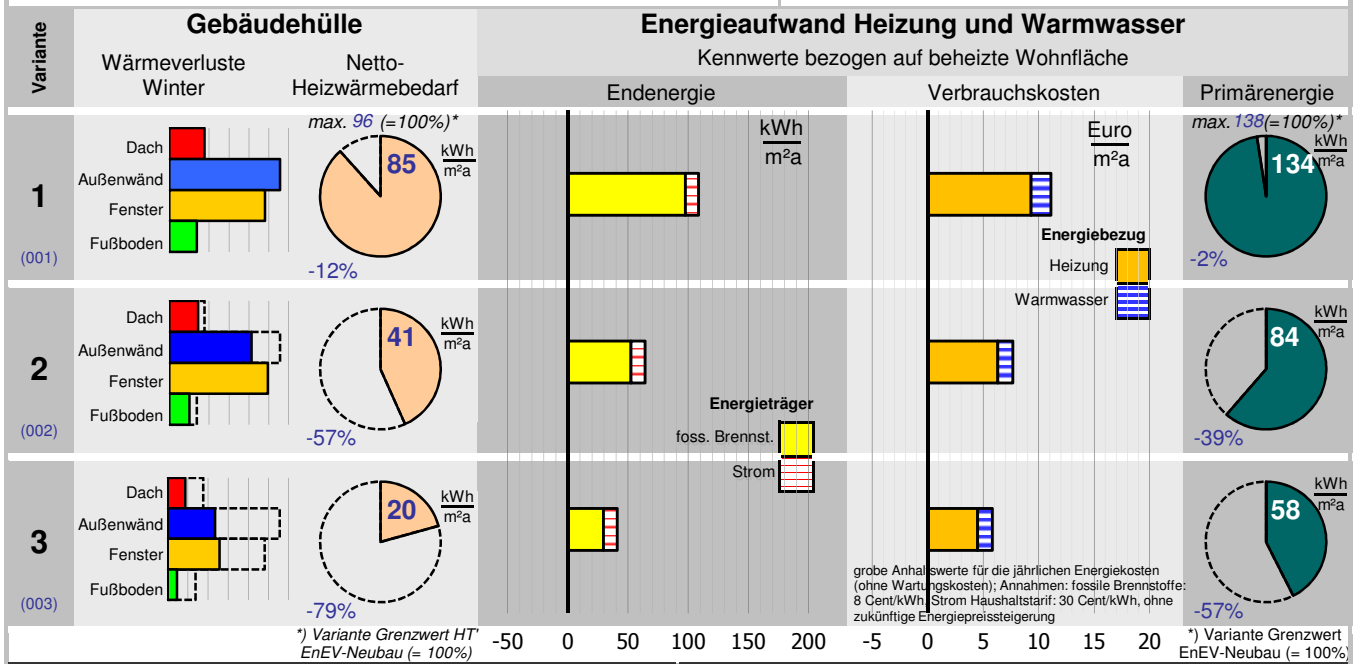
typisch 2- bis 3-geschossig mit Satteldach; Betondecken; massive Außenwände (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen oder Mauerwerk monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel); in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale



1 Mindestanforderungen EnEV 2009 / 2014

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage 	21 cm	0,20 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem) 	12 cm	0,28 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 		1,30 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035) 	10 cm	0,35 W/(m ² K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	84,7	11,7			96,4
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).							
		Abluftanlage	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, Zirkulationsleitung			
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung		84,8	12,7		97,5	134,2
	Biomasse / Holz Fernwärme Strom						
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,3	7,1	2,6	11,0	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			114,2	20,0		134,2	



2 KfW-Effizienzhaus 70					3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)				
Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert		Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert	
**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)									
Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern			25 cm	0,16 W/(m²K)	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern			39 cm	0,10 W/(m²K)
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)			17 cm	0,20 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)			29 cm	0,12 W/(m²K)
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung				1,30 W/(m²K)	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)				0,70 W/(m²K)
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)			14 cm	0,25 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)			29 cm	0,12 W/(m²K)
Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
27,8	41,5	11,7		81,0	24,7	19,9	11,7		56,2
Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleistung			Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleistung		
	40,8	11,5		52,3		17,8	11,5		29,3
				84,4					58,5
3,0	7,1	1,4		11,6	3,0	7,1	1,4		11,6
	68,3	16,1		84,4		42,4	16,1		58,5

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche **168 m²**
 Anzahl Vollgeschosse **2**
 Anzahl Wohnungen **1**

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

- ▶ Land **DE** Deutschland
Germany
- ▶ Typologie Region **N** nicht regional spezifiziert
National
- ▶ Größenklasse **TH** **Reihenhaus ("RH")**
Terraced House (Single Family)
- ▶ Baualtersklasse **11** [K] 2010 ... 2015
- ▶ Zusatz-Kategorie **Gen** **Grund-Typ**
Generic

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 2- bis 3-geschossig mit Satteldach; Betondecken; massive Außenwände (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen oder Mauerwerk monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel); in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale



1 Mindestanforderungen EnEV 2009 / 2014

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage	16 cm	0,28 W/(m²K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	8 cm	0,40 W/(m²K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,30 W/(m²K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	7 cm	0,50 W/(m²K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	95,8	11,7			107,5
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).							
		Abluftanlage	Biomasse-Zentralheizung, hohe Effizienz: Holzpellets-Kessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Pellets-Kessel), WW-Speicher, Zirkulationsleitung		End-energie	Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung	fossile Brennstoffe					34,0
		Biomasse / Holz	122,8	42,1		164,9	
		Fernwärme					
		Strom					
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,3	7,1	2,6	11,0	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			25,8	8,2			34,0

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche **168 m²**
 Anzahl Vollgeschosse **2**
 Anzahl Wohnungen **1**

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

- ▶ Land **DE** Deutschland
Germany
- ▶ Typologie Region **N** nicht regional spezifiziert
National
- ▶ Größenklasse **TH** **Reihenhaus ("RH")**
Terraced House (Single Family)
- ▶ Baualtersklasse **11** [K] 2010 ... 2015
- ▶ Zusatz-Kategorie **Gen** **Grund-Typ**
Generic



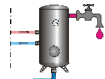
Charakterisierung des Gebäudetyps

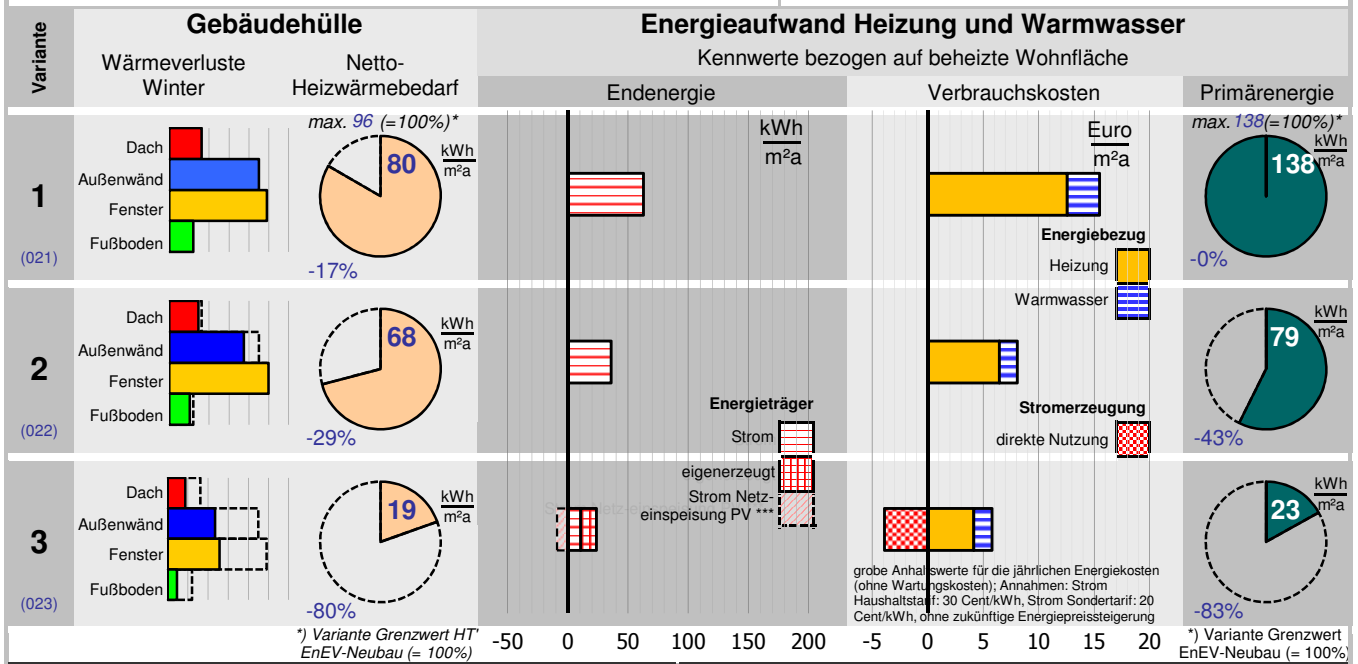
typisch 2- bis 3-geschossig mit Satteldach; Betondecken; massive Außenwände (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; bisweilen Tafel-Bauweise mit Leichtbau- oder Beton-Sandwich-Elementen oder Mauerwerk monolithisch (porosierte Ziegel, Porenbeton, o.ä. mit Leichtmörtel); in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale



1 Mindestanforderungen EnEV 2009 / 2014

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage 	25 cm	0,18 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem) 	15 cm	0,22 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 		1,30 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035) 	11 cm	0,30 W/(m ² K)

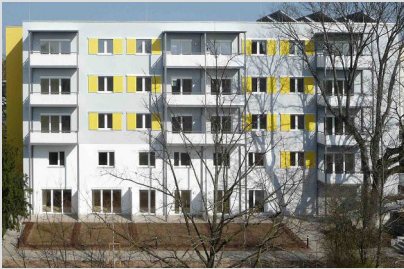
Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	79,9	11,7			91,6
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).		 Abluftanlage	 Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Außenluft, einschließlich Elektro-Heizstab für Last-Spitzen; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	 Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Außenluft) einschließlich Elektro-Heizstab für Last-Spitzen, WW-Speicher, Warmwasserzirkulation		End-energie	Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung						137,6
	fossile Brennstoffe Biomasse / Holz Fernwärme Strom						
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	1,3	7,1	10,7		52,6	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude			1,6		10,1	
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			110,4	27,1			137,6



2 KfW-Effizienzhaus 70					3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)				
Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert		Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert	
**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)									
Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern			25 cm	0,16 W/(m²K)	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern			39 cm	0,10 W/(m²K)
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)			19 cm	0,18 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)			29 cm	0,12 W/(m²K)
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung				1,30 W/(m²K)	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)				0,70 W/(m²K)
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)			14 cm	0,25 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)			29 cm	0,12 W/(m²K)
Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
0,0	68,0	11,7		79,7	25,8	18,7	11,7		56,2
Abluftanlage	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich, ohne Pufferspeicher, minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich), WW-Speicher, ohne Zirkulation		End-energie Primär-energie	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich, ohne Pufferspeicher, minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich), WW-Speicher, ohne Zirkulation	Standard-PV-System, Auf-Dach-Montage, Orientierung South, Neigung 45°	End-energie Primär-energie
				78,9					51,7
	19,5	7,5		27,0		5,4	7,5		12,9
1,3	7,1	0,5		8,9	3,0	7,1	0,5		10,6
								-13,0	-13,0
								(-9,2)***	-28,4
				Gesamt					Gesamt
	61,4	17,5		78,9		34,2	17,5	-28,4	23,2

***) Netzeinspeisung PV-Anlage (Werte in Klammern) bei den Verbrauchskosten und der Primärenergie nicht berücksichtigt. Deckung des Eigenbedarfs auf monatlicher Basis ermittelt.

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche 1219 m²
 Anzahl Vollgeschosse 4
 Anzahl Wohnungen 17

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

- ▶ Land **DE** Deutschland
Germany
- ▶ Typologie Region **N** nicht regional spezifiziert
National
- ▶ Größenklasse **MFH** **Mehrfamilienhaus ("MFH")**
Multi-Family House
- ▶ Baualtersklasse **11** [K] 2010 ... 2015
- ▶ Zusatz-Kategorie **Gen** **Grund-Typ**
Generic

Charakterisierung des Gebäudetyps

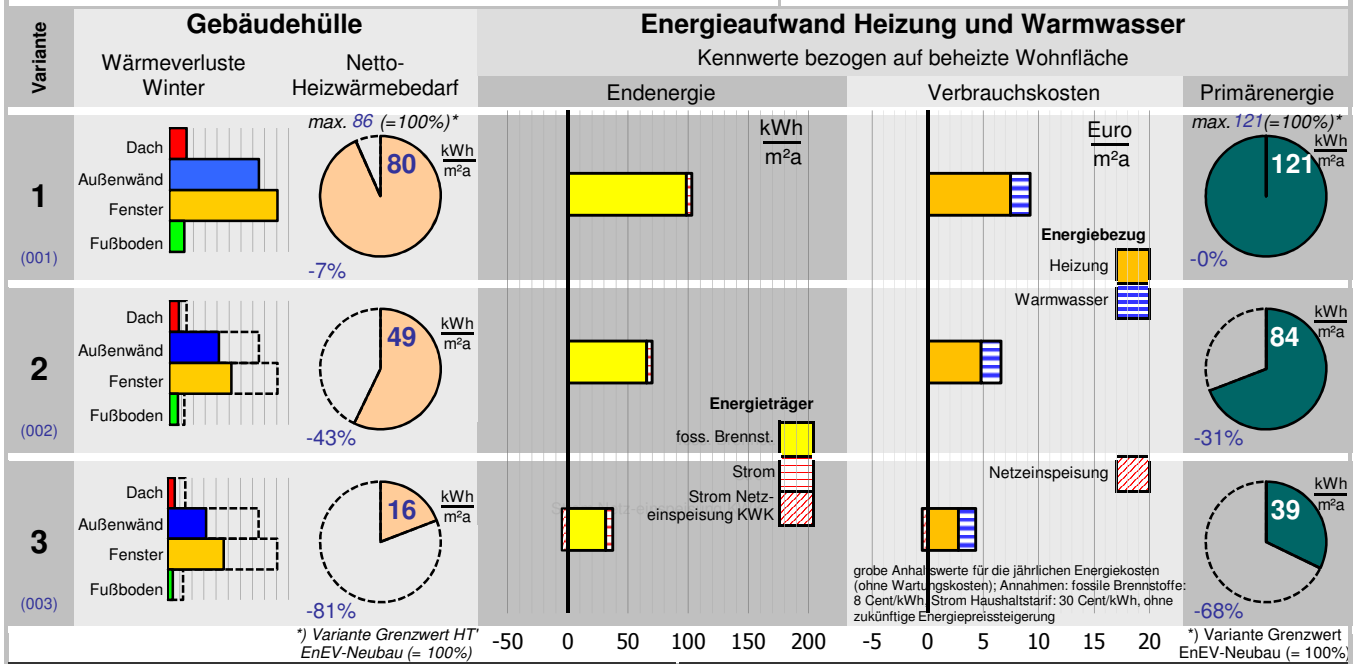
typisch 3- bis 5-geschossig; Sattel-, Pult- oder Flachdach; Betondecken; massive Außenwände (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale



1 Mindestanforderungen EnEV 2009 / 2014

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	18 cm	0,20 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	12 cm	0,28 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,30 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	10 cm	0,35 W/(m ² K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	80,3	16,1			96,3
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).							
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung	Abluftanlage	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		Endenergie	Primärenergie
	fossile Brennstoffe		81,4	17,0		98,3	121,0
	Biomasse / Holz						
	Fernwärme						
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,2	1,9	1,4	4,5	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			98,7	22,2			121,0

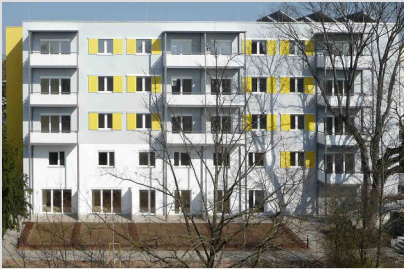


2 KfW-Effizienzhaus 70	3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)
-------------------------------	--

Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)					
Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	35 cm	0,10 W/(m²K)	Dämmung (WLS 032) auf der Decke + Dachabdichtung	40 cm	0,08 W/(m²K)
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	24 cm	0,14 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	28 cm	0,12 W/(m²K)
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)		0,70 W/(m²K)	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)		0,70 W/(m²K)
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	19 cm	0,18 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	29 cm	0,12 W/(m²K)

Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
0,0	49,1	16,1		65,2	22,3	16,5	16,1		54,8
Abluftanlage	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		End-energie: 65,3 Primär-energie: 83,7	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennkessel + BHKW + solare Unterstützung der Heizung; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas; Brennkessel + BHKW + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		End-energie: 31,1 Primär-energie: 48,5
1,2	1,9	1,4		4,5	2,8	1,9	1,4		6,1
						-1,9	-3,1		-5,1 -9,6
	61,4	22,2		83,7		25,4	13,6		38,9

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche 1219 m²
 Anzahl Vollgeschosse 4
 Anzahl Wohnungen 17

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

- ▶ Land **DE** Deutschland
Germany
- ▶ Typologie Region **N** nicht regional spezifiziert
National
- ▶ Größenklasse **MFH** Mehrfamilienhaus ("MFH")
Multi-Family House
- ▶ Baualtersklasse **11** [K] 2010 ... 2015
- ▶ Zusatz-Kategorie **Gen** Grund-Typ
Generic

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 3- bis 5-geschossig; Sattel-, Pult- oder Flachdach; Betondecken; massive Außenwände (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale



1 Mindestanforderungen EnEV 2009 / 2014

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	14 cm	0,25 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	10 cm	0,33 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,30 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	7 cm	0,50 W/(m ² K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	86,0	16,1			102,1
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).							
		Abluftanlage	Biomasse-Zentralheizung, hohe Effizienz; Holzpellets-Kessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Pellets-Kessel), WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		End-energie	Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung						
	fossile Brennstoffe						
	Biomasse / Holz		103,1	31,7		134,8	16,8
	Fernwärme						
Strom							
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,2	1,9	0,9	4,0	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			13,0	3,8		16,8	

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	1219 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	17

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert National
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") Multi-Family House
► Baualtersklasse	11	[K] 2010 ... 2015
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

Charakterisierung des Gebäudetyps

typisch 3- bis 5-geschossig; Sattel-, Pult- oder Flachdach; Betondecken; massive Außenwände (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale

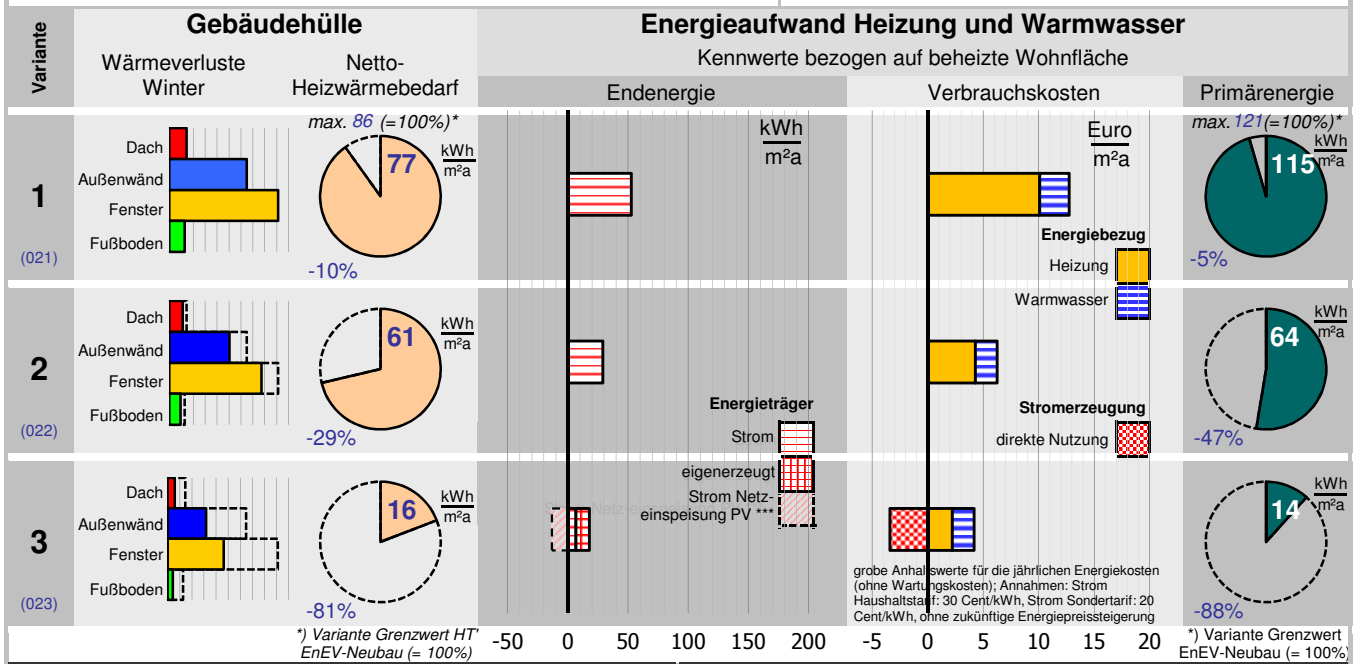


1 Mindestanforderungen EnEV 2009 / 2014

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	18 cm	0,20 W/(m²K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	14 cm	0,24 W/(m²K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,30 W/(m²K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	10 cm	0,35 W/(m²K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf

		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	77,5	16,1		93,6
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).		 Abluftanlage	 Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Außenluft, einschließlich Elektro-Heizstab für Last-Spitzen, gute Wärmedämmung der Rohrleitungen	 Kombination mit Wärmereizger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Außenluft) einschließlich Elektro-Heizstab für Last-Spitzen; WW-Speicher; Zirkulation		End-energie Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung					115,5
	fossile Brennstoffe					
	Biomasse / Holz					
	Fernwärme					
	Strom		38,1	10,0	48,1	
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	1,2	1,9	1,4	4,5	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude					
	Deckung des Eigen-Strombedarfs					
	Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			90,6	24,9		115,5



2 KfW-Effizienzhaus 70	3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)
-------------------------------	--

Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)					
Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	23 cm	0,15 W/(m²K)	Dämmung (WLS 032) auf der Decke + Dachabdichtung	40 cm	0,08 W/(m²K)
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	19 cm	0,18 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	28 cm	0,12 W/(m²K)
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,10 W/(m²K)	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)		0,70 W/(m²K)
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	14 cm	0,25 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	29 cm	0,12 W/(m²K)

Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
0,0	61,3	16,1		77,4	22,3	16,5	16,1		54,8
Abluftanlage	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	Kombination mit Wärmezeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Erdreich); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		End-energie Primär-energie	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	Kombination mit Wärmezeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Erdreich); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	Standard-PV-System, Aufdach-Montage, Orientierung East, Neigung 15°	End-energie Primär-energie
				63,6					39,1
	16,8	7,7		24,4		4,0	7,7		11,7
1,2	1,9	1,4		4,5	2,8	1,9	1,4		6,1
								-11,4	-11,4
								(-13,3)***	-24,9
				Gesamt					14,2
	43,7	19,9		63,6		19,2	19,9	-24,9	14,2

***) Netzeinspeisung PV-Anlage (Werte in Klammern) bei den Verbrauchskosten und der Primärenergie nicht berücksichtigt. Deckung des Eigenbedarfs auf monatlicher Basis ermittelt.

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche 160 m²
 Anzahl Vollgeschosse 2
 Anzahl Wohnungen 1

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

- ▶ Land **DE** Deutschland
Germany
- ▶ Typologie Region **N** nicht regional spezifiziert
National
- ▶ Größenklasse **SFH** **Einfamilienhaus ("EFH")**
Single Family House
- ▶ Baualtersklasse **12** [L] 2016 ...
- ▶ Zusatz-Kategorie **Gen** **Grund-Typ**
Generic

Charakterisierung des Gebäudetyps

typische Bauart nach In-Kraft-Treten der EnEV 2016 noch unbestimmt; als Beispielgebäude wird hier vorübergehend das der Baualtersklasse 2009 ... 2015 verwendet (dies soll nach 2016 ersetzt werden)



1 Mindestanforderungen EnEV 2016

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern	27 cm	0,15 W/(m²K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	20 cm	0,17 W/(m²K)
Fenster	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,10 W/(m²K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	20 cm	0,17 W/(m²K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	84,2	11,6			95,9
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).		 Abluftanlage	 Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	 Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung		End-energie	Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung	fossile Brennstoffe	85,9	11,5		97,3	131,4
		Biomasse / Holz					
		Fernwärme					
	Strom						
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,3	7,1	1,4	9,8	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs					
		Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			115,4	16,0		131,4	

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	160 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert National
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") Single Family House
► Baualtersklasse	12	[L] 2016 ...
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic


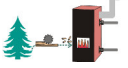
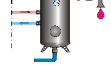
Charakterisierung des Gebäudetyps

typische Bauart nach In-Kraft-Treten der EnEV 2016 noch unbestimmt; als Beispielgebäude wird hier vorübergehend das der Baualtersklasse 2009 ... 2015 verwendet (dies soll nach 2016 ersetzt werden)



1 Mindestanforderungen EnEV 2016

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern 	16 cm	0,24 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem) 	12 cm	0,27 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 		1,30 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035) 	12 cm	0,27 W/(m ² K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	99,6	11,6			111,3
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).		 Abluftanlage	 Biomasse-Zentralheizung, hohe Effizienz: Holzpellets-Kessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	 Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Pellets-Kessel), WW-Speicher, ohne Zirkulationsleitung		End-energie	Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung	fossile Brennstoffe					31,8
		Biomasse / Holz	135,7	38,0		173,7	
		Fernwärme					
		Strom					
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,3	7,1	1,4	9,8	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			26,5	5,3			31,8

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche	160 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert National
► Größenklasse	SFH	Einfamilienhaus ("EFH") Single Family House
► Baualtersklasse	12	[L] 2016 ...
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

Charakterisierung des Gebäudetyps

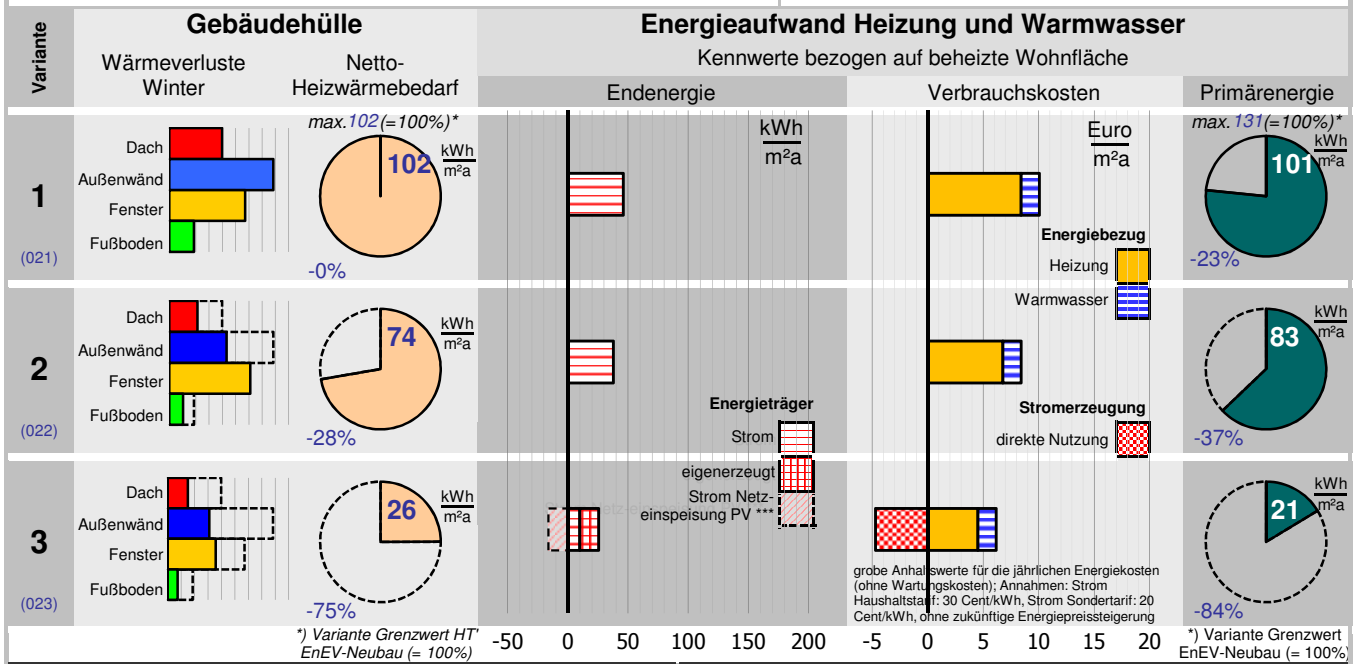
typische Bauart nach In-Kraft-Treten der EnEV 2016 noch unbestimmt; als Beispielgebäude wird hier vorübergehend das der Baualtersklasse 2009 ... 2015 verwendet (dies soll nach 2016 ersetzt werden)



1 Mindestanforderungen EnEV 2016

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern 	15 cm	0,26 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem) 	11 cm	0,30 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 		1,10 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035) 	11 cm	0,30 W/(m ² K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	102,3	11,6			113,9
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).		 Abluftanlage	 Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich, ohne Pufferspeicher; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	 Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich), WW-Speicher, ohne Zirkulation		End-energie	Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung						100,7
	fossile Brennstoffe Biomasse / Holz Fernwärme Strom						
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	1,3	7,1	0,5		36,9	8,9
	Stromerzeugung im oder am Gebäude Deckung des Eigen-Strombedarfs Export in das Stromnetz						
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			83,3	17,4			100,7



2 KfW-Effizienzhaus 55	3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)
-------------------------------	--

Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert		
**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)							
Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern		30 cm	0,13 W/(m²K)	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern		39 cm	0,10 W/(m²K)
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		22 cm	0,15 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		28 cm	0,12 W/(m²K)
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung			1,10 W/(m²K)	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)			0,70 W/(m²K)
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		22 cm	0,15 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		29 cm	0,12 W/(m²K)

Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
0,0	73,9	11,6		85,6	25,4	25,5	11,6		62,6
				End-energie					End-energie
Abluftanlage	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich, ohne Pufferspeicher, minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich), WW-Speicher, ohne Zirkulation		82,6	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich, ohne Pufferspeicher, minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich), WW-Speicher, ohne Zirkulation	Standard-PV-System, Auf-Dach-Montage, Orientierung South, Neigung 45°	55,8
	21,3	7,5		28,7		7,4	7,5		14,8
1,3	7,1	0,5		8,9	3,0	7,1	0,5		10,6
								-15,7	-15,7
								(-16,4)***	-34,4
				Gesamt					21,4
	65,2	17,4		82,6		38,4	17,4	-34,4	21,4

***) Netzeinspeisung PV-Anlage (Werte in Klammern) bei den Verbrauchskosten und der Primärenergie nicht berücksichtigt. Deckung des Eigenbedarfs auf monatlicher Basis ermittelt.

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche **168 m²**
 Anzahl Vollgeschosse **2**
 Anzahl Wohnungen **1**

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

- ▶ Land **DE** Deutschland
Germany
- ▶ Typologie Region **N** nicht regional spezifiziert
National
- ▶ Größenklasse **TH** **Reihenhaus ("RH")**
Terraced House (Single Family)
- ▶ Baualtersklasse **12** [L] 2016 ...
- ▶ Zusatz-Kategorie **Gen** **Grund-Typ**
Generic




Charakterisierung des Gebäudetyps

typische Bauart nach In-Kraft-Treten der EnEV 2016 noch unbestimmt; als Beispielgebäude wird hier vorübergehend das der Baualtersklasse 2009 ... 2015 verwendet (dies soll nach 2016 ersetzt werden)



1 Mindestanforderungen EnEV 2016

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern 	29 cm	0,13 W/(m²K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem) 	22 cm	0,16 W/(m²K)
Fenster	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 		1,10 W/(m²K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035) 	22 cm	0,16 W/(m²K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	71,3	11,7			83,0
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).							
		Abluftanlage	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung		End-energie	Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung	fossile Brennstoffe	71,9	11,5		83,4	115,7
		Biomasse / Holz					
		Fernwärme					
	Strom						
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,3	7,1	1,4	9,8	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs					
		Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			99,6	16,1			115,7

Beispielgebäude



beheizte Wohnfläche **168 m²**
 Anzahl Vollgeschosse **2**
 Anzahl Wohnungen **1**

Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	TH	Reihenhaus ("RH") <i>Terraced House (Single Family)</i>
► Baualtersklasse	12	[L] 2016 ...
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>


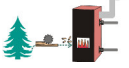
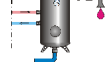
Charakterisierung des Gebäudetyps

typische Bauart nach In-Kraft-Treten der EnEV 2016 noch unbestimmt; als Beispielgebäude wird hier vorübergehend das der Baualtersklasse 2009 ... 2015 verwendet (dies soll nach 2016 ersetzt werden)



1 Mindestanforderungen EnEV 2016

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern 	16 cm	0,24 W/(m²K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem) 	12 cm	0,28 W/(m²K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 		1,30 W/(m²K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035) 	13 cm	0,28 W/(m²K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	84,9	11,7			96,6
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).							
		Abluftanlage	Biomasse-Zentralheizung, hohe Effizienz: Holzpellets-Kessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Pellets-Kessel), WW-Speicher, ohne Zirkulationsleitung		End-energie	Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung	fossile Brennstoffe					
		Biomasse / Holz	115,5	38,1		153,6	30,7
		Fernwärme					
		Strom					
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,3	7,1	1,4	9,8	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			25,4	5,4			30,7

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland <i>Germany</i>
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert <i>National</i>
► Größenklasse	TH	Reihenhaus ("RH") <i>Terraced House (Single Family)</i>
► Baualtersklasse	12	[L] 2016 ...
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ <i>Generic</i>

beheizte Wohnfläche	168 m ²
Anzahl Vollgeschosse	2
Anzahl Wohnungen	1

Charakterisierung des Gebäudetyps

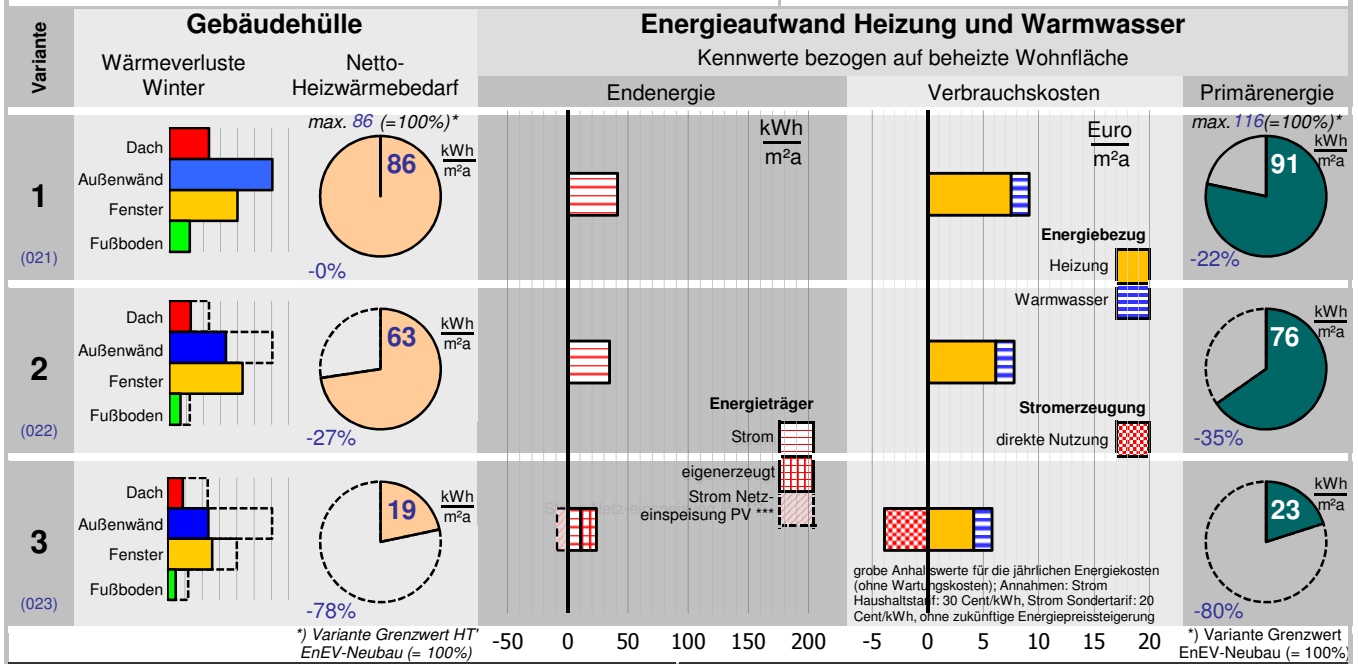
typische Bauart nach In-Kraft-Treten der EnEV 2016 noch unbestimmt; als Beispielgebäude wird hier vorübergehend das der Baualtersklasse 2009 ... 2015 verwendet (dies soll nach 2016 ersetzt werden)



1 Mindestanforderungen EnEV 2016

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern	15 cm	0,26 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	11 cm	0,30 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,10 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	11 cm	0,30 W/(m ² K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	86,3	11,7		98,0
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).						
		Abluftanlage	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich, ohne Pufferspeicher; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich), WW-Speicher, ohne Zirkulation		End-energie Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung					90,6
	fossile Brennstoffe					
	Biomasse / Holz					
	Fernwärme					
	Strom		24,9	7,5		32,3
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,3	7,1	0,5	8,9
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs				
	Export in das Stromnetz					
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			73,1	17,5		90,6



2 KfW-Effizienzhaus 55					3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)				
Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert		Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert	
**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)									
Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern			30 cm	0,13 W/(m²K)	Dämmung (WLS 035) zwischen Doppelstegträgern			39 cm	0,10 W/(m²K)
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)			22 cm	0,15 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)			28 cm	0,12 W/(m²K)
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung				1,10 W/(m²K)	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)				0,70 W/(m²K)
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)			22 cm	0,15 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)			29 cm	0,12 W/(m²K)
Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
0,0	62,7	11,7		74,4	25,8	18,7	11,7		56,2
Abluftanlage	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich, ohne Pufferspeicher, minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich), WW-Speicher, ohne Zirkulation		End-energie Primär-energie	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich, ohne Pufferspeicher, minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich), WW-Speicher, ohne Zirkulation	Standard-PV-System, Auf-Dach-Montage, Orientierung South, Neigung 45°	End-energie Primär-energie
				75,6					51,7
	18,0	7,5		25,5		5,4	7,5		12,9
1,3	7,1	0,5		8,9	3,0	7,1	0,5		10,6
								-13,0	-13,0
								(-9,2)***	-28,4
				Gesamt					Gesamt
	58,1	17,5		75,6		34,2	17,5	-28,4	23,2

***) Netzeinspeisung PV-Anlage (Werte in Klammern) bei den Verbrauchskosten und der Primärenergie nicht berücksichtigt. Deckung des Eigenbedarfs auf monatlicher Basis ermittelt.

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert National
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") Multi-Family House
► Baualtersklasse	12	[L] 2016 ...
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

beheizte Wohnfläche	1219 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	17

Charakterisierung des Gebäudetyps

typische Bauart nach In-Kraft-Treten der EnEV 2016 noch unbestimmt; als Beispielgebäude wird hier vorübergehend das der Baualtersklasse 2009 ... 2015 verwendet (dies soll nach 2016 ersetzt werden)

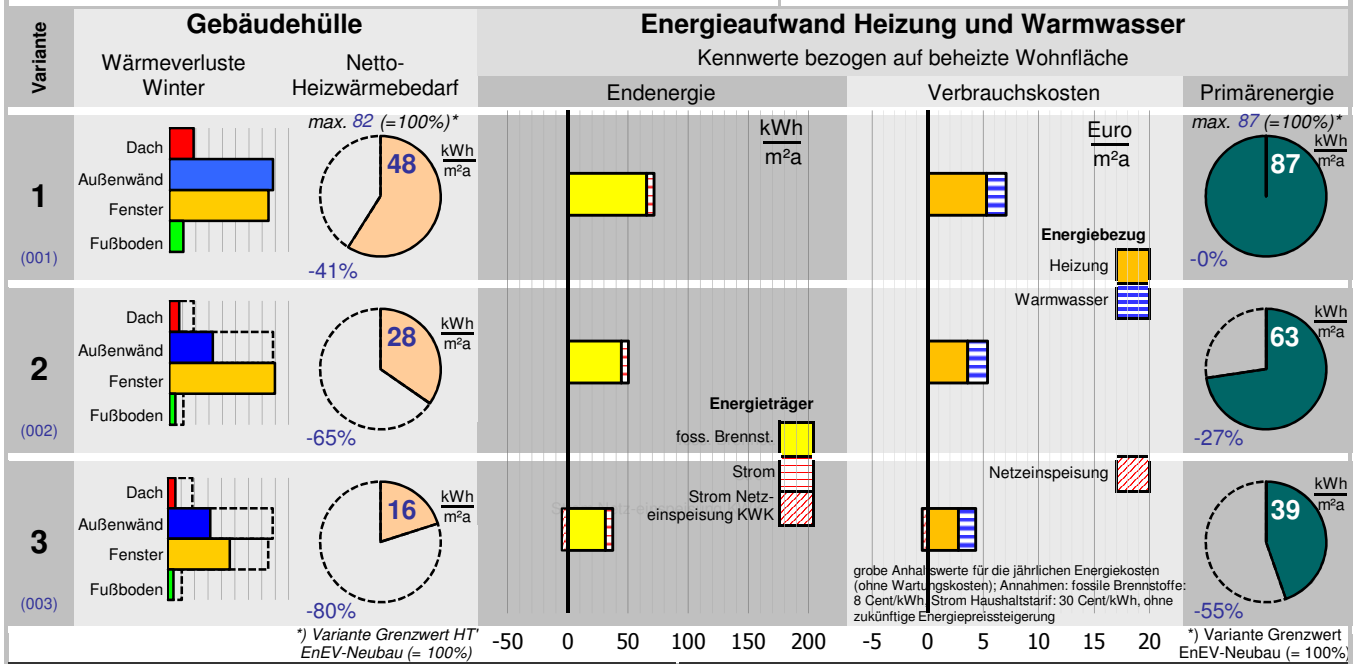


1 Mindestanforderungen EnEV 2016

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	14 cm	0,25 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	11 cm	0,29 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,10 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	12 cm	0,29 W/(m ² K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf

		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
bereitgestellte Nutzwärme		30,5	48,4	16,1		95,0
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).		 Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	 Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	 Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		End-energie Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung		48,3	17,0		65,3
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	2,8	1,9	1,4		6,1
	Stromerzeugung im oder am Gebäude					87,1
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)			64,9	22,2		87,1



2 KfW-Effizienzhaus 55	3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)
-------------------------------	--

Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert		
**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)							
Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung		36 cm	0,10 W/(m²K)	Dämmung (WLS 032) auf der Decke + Dachabdichtung		40 cm	0,08 W/(m²K)
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		30 cm	0,11 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		28 cm	0,12 W/(m²K)
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,10 W/(m²K)		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)		0,70 W/(m²K)	
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		30 cm	0,11 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		29 cm	0,12 W/(m²K)

Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
25,6	28,4	16,1		70,1	22,3	16,5	16,1		54,8
Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen			Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz; Brennkessel + BHKW + solare Unterstützung der Heizung; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen	zentrale Warmwasserbereitung mit Gas; Brennkessel + BHKW + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		
	27,2	17,0		44,2		16,6	14,5		31,1
				63,3					48,5
2,8	1,9	1,4		6,1	2,8	1,9	1,4		6,1
						-1,9	-3,1		-5,1
									-9,6
	41,0	22,2		Gesamt 63,3		25,4	13,6		Gesamt 38,9

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert National
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") Multi-Family House
► Baualtersklasse	12	[L] 2016 ...
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

beheizte Wohnfläche	1219 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	17

Charakterisierung des Gebäudetyps

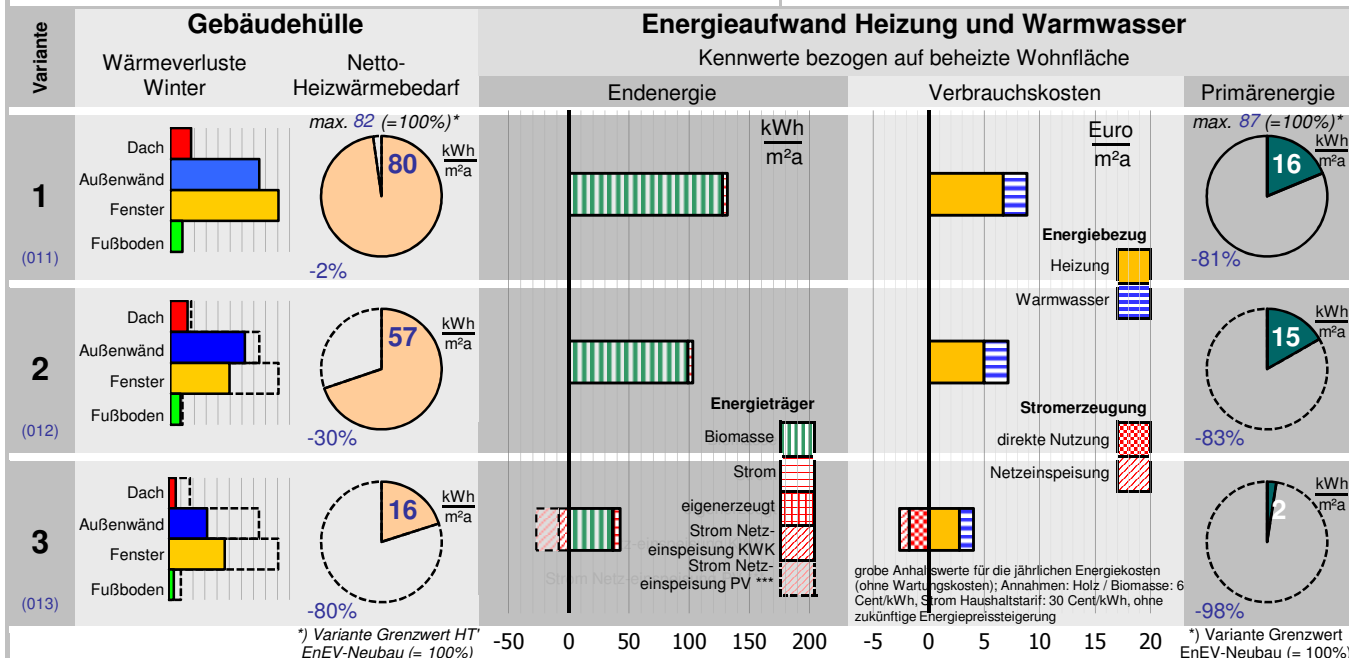
typische Bauart nach In-Kraft-Treten der EnEV 2016 noch unbestimmt; als Beispielgebäude wird hier vorübergehend das der Baualtersklasse 2009 ... 2015 verwendet (dies soll nach 2016 ersetzt werden)



1 Mindestanforderungen EnEV 2016

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	14 cm	0,24 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	12 cm	0,28 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,30 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	12 cm	0,28 W/(m ² K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	80,3	16,1			96,3
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).							
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung	Abluftanlage	Biomasse-Zentralheizung, hohe Effizienz; Holzpellets-Kessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilleitungen	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Pellets-Kessel), WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		Endenergie	Primärenergie
	fossile Brennstoffe						
	Biomasse / Holz		95,9	31,7		127,6	16,3
	Fernwärme						
	Strom						
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,2	1,9	0,9	4,0	
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs					
	Export in das Stromnetz						
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft			12,6	3,8		16,3	
nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)							



2 KfW-Effizienzhaus 55	3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)
------------------------	---

Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	18 cm	0,19 W/(m²K)	Dämmung (WLS 032) auf der Decke + Dachabdichtung	40 cm	0,08 W/(m²K)
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	15 cm	0,22 W/(m²K)	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	28 cm	0,12 W/(m²K)
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)		0,70 W/(m²K)	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)		0,70 W/(m²K)
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	16 cm	0,22 W/(m²K)	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	29 cm	0,12 W/(m²K)

**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)

Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
0,0	57,3	16,1		73,4	22,3	16,5	16,1		54,8
				End-energie Primär-energie					End-energie Primär-energie
				14,6					2,2
	67,2	31,7		98,9		22,1	14,2		36,3
				14,6					2,2
1,2	1,9	0,9		4,0	2,8	1,9	1,4		6,1
				14,6					2,2
				14,6					2,2
				14,6					2,2
				14,6					2,2
				14,6					2,2
				14,6					2,2

***) Netzeinspeisung PV-Anlage (Werte in Klammern) bei den Verbrauchskosten und der Primärenergie nicht berücksichtigt. Deckung des Eigenbedarfs auf monatlicher Basis ermittelt. 02.10.2014 12:53

Beispielgebäude



Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)

► Land	DE	Deutschland Germany
► Typologie Region	N	nicht regional spezifiziert National
► Größenklasse	MFH	Mehrfamilienhaus ("MFH") Multi-Family House
► Baualtersklasse	12	[L] 2016 ...
► Zusatz-Kategorie	Gen	Grund-Typ Generic

beheizte Wohnfläche	1219 m ²
Anzahl Vollgeschosse	4
Anzahl Wohnungen	17

Charakterisierung des Gebäudetyps

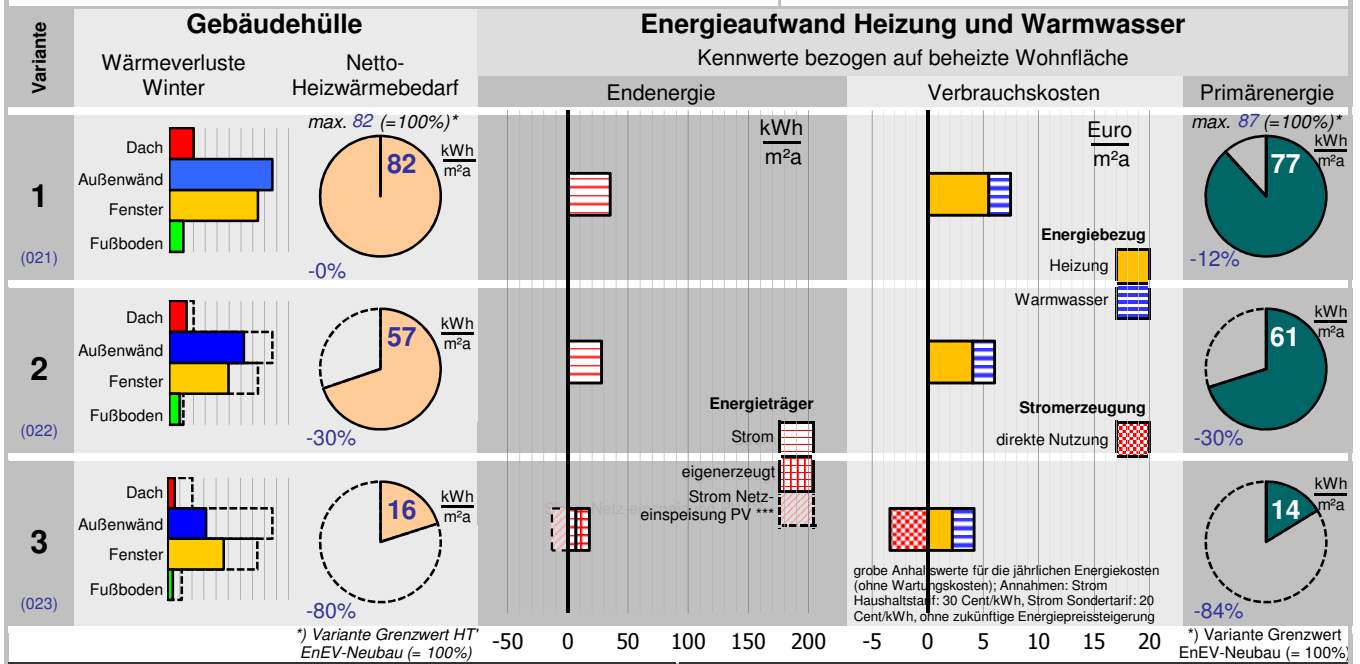
typische Bauart nach In-Kraft-Treten der EnEV 2016 noch unbestimmt; als Beispielgebäude wird hier vorübergehend das der Baualtersklasse 2009 ... 2015 verwendet (dies soll nach 2016 ersetzt werden)



1 Mindestanforderungen EnEV 2016

Konstruktion	Beispielhafte Ausführung	Dämmstärke**	U-Wert
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung	12 cm	0,28 W/(m ² K)
Außenwand	Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)	10 cm	0,32 W/(m ² K)
Fenster	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung		1,10 W/(m ² K)
Fußboden	Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)	11 cm	0,32 W/(m ² K)

Wärmeversorgungssystem und Energiebedarf		Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
bereitgestellte Nutzwärme		0,0	82,1	16,1		98,2
Berechnungsverfahren TABULA-Verfahren (Standardrandbedingungen, ohne Kalibrierung); alle Kennwerte bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Kennwerte unterscheiden sich zu Rechenergebnissen nach Energieeinsparverordnung (EnEV).						
		Abluftanlage	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Erdreich); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		End-energie Primär-energie
Endenergie	Endenergie-Bezug für Wärmeerzeugung	fossile Brennstoffe				76,9
		Biomasse / Holz				
		Fernwärme				
		Strom	22,8	7,7	30,5	
	Hilfsenergie für Heizung und WW (zusätzl. Strombedarf für Pumpen, Regelungen usw.)	Hilfsstrom	1,2	1,9	1,4	4,5
	Stromerzeugung im oder am Gebäude	Deckung des Eigen-Strombedarfs				
		Export in das Stromnetz				
Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Frischluft		56,9		19,9	76,9	
nicht-erneuerbare Energieträger ("kumulierter Energieverbrauch" nach GEMIS)						



2 KfW-Effizienzhaus 55					3 Niedrigstenergiehaus (KfW-Effizienzhaus 40)				
Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert		Beispielhafte Ausführung		Dämmstärke**	U-Wert	
**) nominale Dämmstärke gemäß gegebenem U-Wert (kann abweichen von baupraktischen Dämmstärken)									
Dämmung (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung		18 cm	0,19 W/(m²K)		Dämmung (WLS 032) auf der Decke + Dachabdichtung		40 cm	0,08 W/(m²K)	
Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		15 cm	0,22 W/(m²K)		Außendämmung (WLS 035) auf Mauerwerk + Verputz (Wärmedämmverbundsystem)		28 cm	0,12 W/(m²K)	
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)			0,70 W/(m²K)		Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)			0,70 W/(m²K)	
Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		16 cm	0,22 W/(m²K)		Decke / Bodenplatte + Wärmedämmung (WLS 035)		29 cm	0,12 W/(m²K)	
Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt	Lüftung	Raumheizung	Warmwasser	zusätzl. System	Gesamt
0,0	57,3	16,1		73,4	22,3	16,5	16,1		54,8
Abluftanlage	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	Kombination mit Wärmezeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Erdreich); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen		End-energie Primär-energie	Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle)	Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle: Erdreich	Kombination mit Wärmezeuger Heizung (Elektro-Wärmepumpe, Wärmequelle Erdreich); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen	Standard-PV-System, Aufdach-Montage, Orientierung East, Neigung 15°	End-energie Primär-energie
				61,0					39,1
	15,6	7,7		23,3		4,0	7,7		11,7
1,2	1,9	1,4		4,5	2,8	1,9	1,4		6,1
								-11,4	-11,4
								(-13,3)***	-24,9
				Gesamt					Gesamt
	41,1	19,9		61,0		19,2	19,9	-24,9	14,2

***) Netzeinspeisung PV-Anlage (Werte in Klammern) bei den Verbrauchskosten und der Primärenergie nicht berücksichtigt. Deckung des Eigenbedarfs auf monatlicher Basis ermittelt.