

Deutscher Mauerwerkskongress 2016

Niedrigstenergiegebäude – Status der Definition in einer neuen Energieeinsparverordnung

Prof. Dr. Anton Maas

Übersicht

- **Status Niedrigstenergiegebäude**
- **EnEV-Niveau ab Januar 2016**
- **KfW-Förderung**
- **Normungsaktivitäten**
- **Anstehende Arbeiten im Rahmen der EnEV-Novellierung**

Energieeinsparungsgesetz 2013

§ 2a Niedrigstenergiegebäude

Wer **nach dem 31. Dezember 2020** ein Gebäude errichtet, das nach seiner Zweckbestimmung beheizt oder gekühlt werden muss, hat das Gebäude, um Energie zu sparen, als **Niedrigstenergiegebäude** nach Maßgabe der nach Absatz 2 zu erlassenden Rechtsverordnung [EnEV] zu errichten. Für zu errichtende **Nichtwohngebäude, die im Eigentum von Behörden** stehen und von Behörden genutzt werden sollen, gilt die Pflicht nach Satz 1 nach dem **31. Dezember 2018**.

Ein Niedrigstenergiegebäude ist ein Gebäude, das eine sehr gute Gesamtenergieeffizienz aufweist; der Energiebedarf des Gebäudes muss sehr gering sein und soll, soweit möglich, zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden.

Energieeinsparungsgesetz 2013

§ 2a Niedrigstenergiegebäude

Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates die Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Niedrigstenergiegebäuden zu regeln, denen zu errichtende Gebäude genügen müssen.

Die Bundesregierung hat die Rechtsverordnung nach Absatz 2 vor dem **1. Januar 2017/19** zu erlassen.

Energieeinsparungsgesetz 2013

§ 5 Gemeinsame Voraussetzungen für Rechtsverordnungen

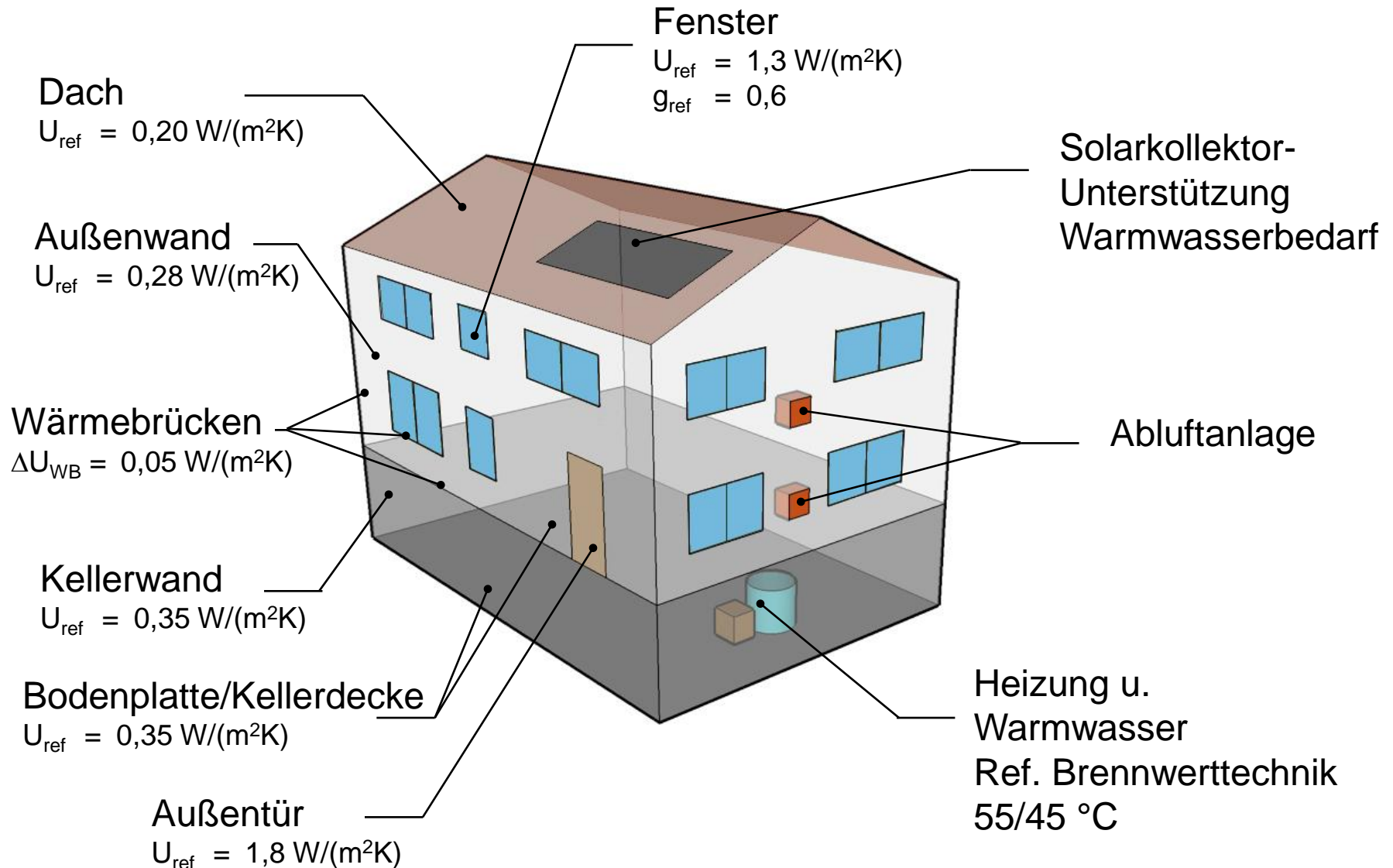
Die in den Rechtsverordnungen [...] aufgestellten **Anforderungen** **müssen** nach dem Stand der Technik erfüllbar und für Gebäude gleicher Art und Nutzung **wirtschaftlich vertretbar** sein.

Anforderungen gelten als wirtschaftlich vertretbar, wenn generell die erforderlichen **Aufwendungen** innerhalb der üblichen Nutzungsdauer **durch die eintretenden Einsparungen erwirtschaftet** werden können.

Wichtigste Änderungen und Auswirkungen für den Neubau

- Bezogen auf eine Referenzausführung gemäß EnEV 2009 sind Verschärfungen des Primärenergiebedarfs von 25 % in 2016 vorgesehen.
- Ab 2016 resultiert der Maximalwert des spezifischen Transmissionswärmeverlusts aus der baulichen Qualität des Referenzgebäudes.
- Aufgrund der Verwendung neuer Klimadaten (Potsdam) und neuer Primärenergiefaktoren für Strom ($f_p=2,4$ in 2014 und $f_p=1,8$ in 2016) sind die Berechnungsergebnisse des Jahres-Primärenergiebedarfs nach unterschiedlichen EnEV-Stufen 2009 / 2014 / 2016 nicht direkt vergleichbar.

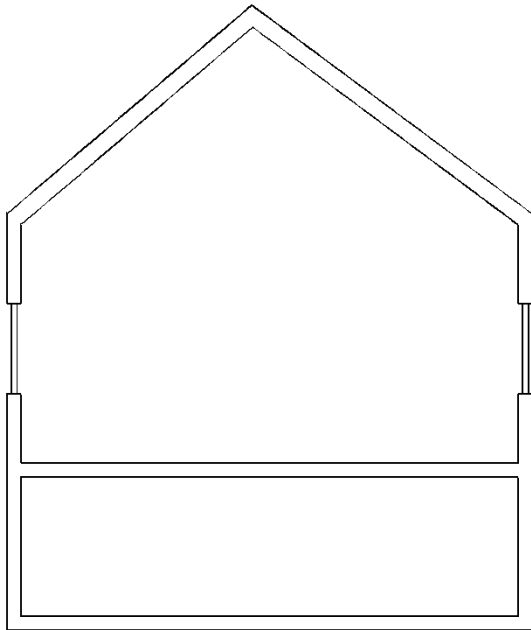
Referenzbau- und -anlagentechnik für **Wohngebäude – EnEV 2014** (wesentliche Komponenten)



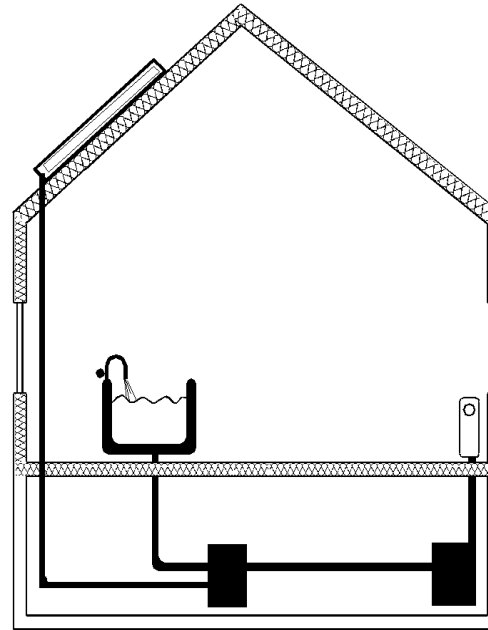
Höchstwert Jahres-Primärenergiebedarf gemäß EnEV 2014 ab 2016

Schritt 1: Gebäudeentwurf

- Ausrichtung (Orientierung)
- Geometrie (Abmessungen)
- Bauteilflächen

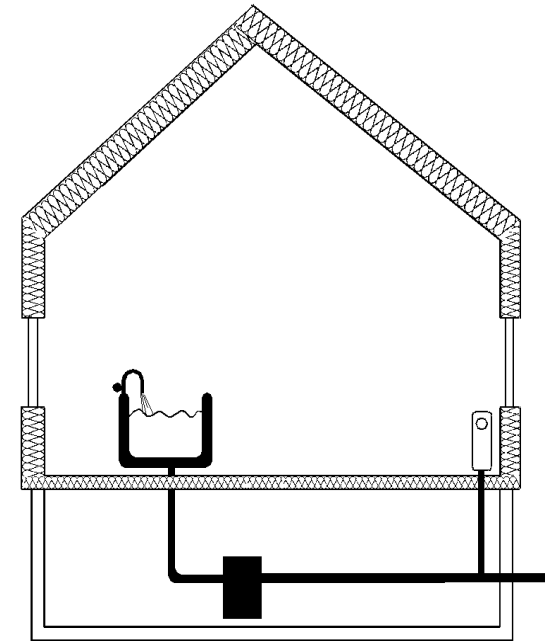


Schritt 2: Berechnung von $Q_{P,Referenz}$ mit Wärmeschutz und Anlagentechnik gem. Referenzanforderungen minus 25%



$$Q_{P,max} = 0,75 * Q_{P,Referenz} \geq$$

Schritt 3: Berechnung von $Q_{P,vorh}$ mit Wärmeschutz und Anlagentechnik gem. tatsächlicher Ausführung



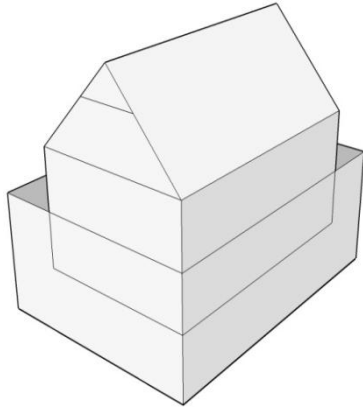
$$Q_{P,vorh}$$

Höchstwerte des spezifischen Transmissionswärmeverlusts bei **Wohngebäuden ab 2016**

$$H_{T \text{ max 2016}}' = H_{T \text{ Referenzgebäude 2009}}'$$

Der spezifische Transmissionswärmeverlust darf dabei die Höchstwerte der Anforderung gemäß EnEV 2014 nicht überschreiten!

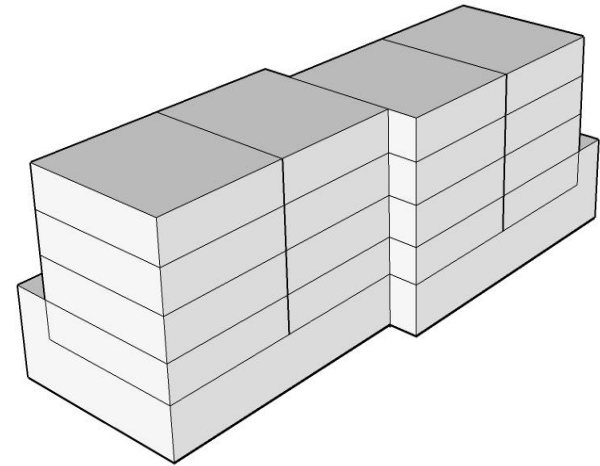
Beispielgebäude für Berechnungsvarianten



Freistehendes Einfamilienhaus 1,5-geschossig

beheiztes Volumen

V_e	458	m^3
Nutzfläche A_N	147	m^2
$Q_{P,max,2014}$	81,2	$kWh/(m^2a)$
$Q_{P,max,2016}$	58,8	$kWh/(m^2a)$
$H_{T^{max},2014}$	0,4	$W/(m^2K)$
$H_{T^{max},2016}$	0,36	$W/(m^2K)$



Mehrfamilienhaus

beheiztes Volumen

V_e	4158,0	m^3
Nutzfläche A_N	1330,6	m^2
$Q_{P,max,2014}$	56,8	$kWh/(m^2a)$
$Q_{P,max,2016}$	41,6	$kWh/(m^2a)$
$H_{T^{max},2014}$	0,5	$W/(m^2K)$
$H_{T^{max},2016}$	0,41	$W/(m^2K)$

Berechnungsvarianten für ein Einfamilienhaus **EnEV 2016**

(DIN V 4108-6/DIN V 4701-10) $Q_{p,max}=58,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$; $H_{T'_{max}}=0,36 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Variante		n [h ⁻¹]	DU _{WB}	U _w /g	U _{AW}	U _D	U _G	H _{T'}	e _p [-]	q _p [kWh/(m ² a)]	q _e	Effizienz- klasse
				[W/(m ² K)]								
1	Referenzausführung (f _p =1,8)	0,55	0,05	1,3/0,60	0,28	0,20	0,35	0,36	1,15	78,4	68,3	
2	verbesserter Wärmeschutz	0,55	0,02	0,90/0,55	0,16	0,16	0,30	0,25	1,18	58,7	50,6	B
3	verbesserter Wärmeschutz und Lüftungsanlage mit WRG	0,6	0,02	1,3/0,60	0,28	0,17	0,35	0,32	0,91	58,5	49,5	A
4	Lüftungsanlage mit WRG und optimierte Anlagentechnik	0,6	0,05	1,3/0,60	0,28	0,20	0,35	0,36	0,85	57,6	49,4	A

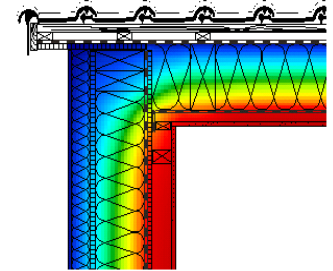
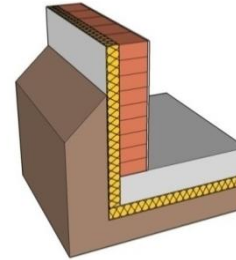
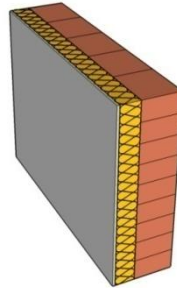
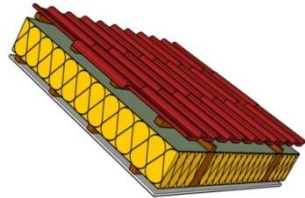
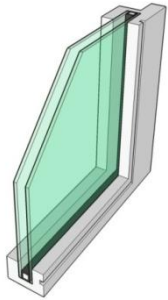
Berechnungsvarianten für ein Mehrfamilienhaus **EnEV 2016**

(DIN V 4108-6/DIN V 4701-10) $Q_{p,max}=41,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$; $H_{T'_{max}}=0,41 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Variante		n [h ⁻¹]	DU _{WB}	U _{W/g}	U _{AW}	U _D	U _G	H _{T'}	e _p [-]	q _p [kWh/(m ² a)]	q _e	Effizienz- klasse
				[W/(m ² K)]								
1	Referenzausführung (f _p =1,8)	0,55	0,05	1,3/0,60	0,28	0,20	0,35	0,41	1,10	55,5	49,1	
2	verbesserter Wärmeschutz	0,55	0,02	0,90/0,55	0,18	0,10	0,25	0,26	1,11	41,5	36,6	A
3	verbesserter Wärmeschutz und optimierte Anlagentechnik	0,55	0,02	0,90/0,55	0,28	0,15	0,34	0,32	0,97	41,5	36,8	A
4	Lüftungsanlage mit WRG	0,6	0,05	1,3/0,60	0,28	0,15	0,35	0,40	0,80	41,4	35,4	A

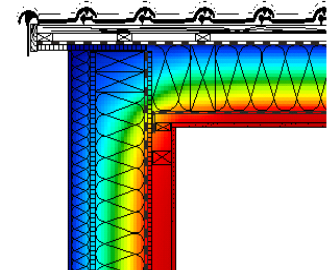
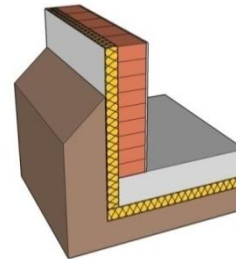
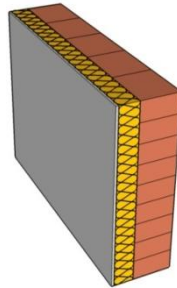
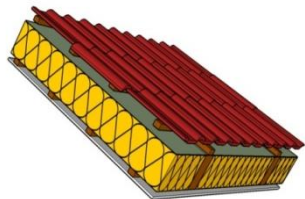
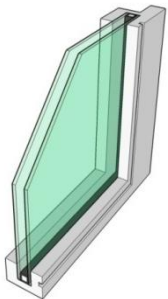
Möglicher baulicher Wärmeschutz in 2016

Bei Einsatz von Fernwärme, Wärmepumpe, Pellet, ...



2fach-
Wärmedämmglas $d_{\text{Dämm}} = 18 - 20 \text{ cm}$ $d_{\text{Dämm}} = 12 - 14 \text{ cm}$ $d_{\text{Dämm}} = 10 - 12 \text{ cm}$ $\Delta U_{\text{WB}} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Bei Einsatz von Gas-Brennwert + Solaranlage (wie 2009)



3fach-
Wärmedämmglas $d_{\text{Dämm}} = 25 - 30 \text{ cm}$ $d_{\text{Dämm}} = 16 - 20 \text{ cm}$ $d_{\text{Dämm}} = 12 - 14 \text{ cm}$ $\Delta U_{\text{WB}} = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

KfW-Förderung ab April 2016

- Wegfall des Niveaus KfW-Effizienzhaus 70, da bereits das EnEV-Niveau 2016 das „Effizienzhaus 75“ beinhaltet
- Das KfW-Effizienzhaus 40 Plus wird neu aufgenommen. Es basiert auf dem Niveau des KfW-Effizienzhaus 40, zuzüglich
 - stromerzeugende Anlage auf Basis erneuerbarer Energien,
 - Stromspeicher,
 - Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sowie
 - Visualisierung von Stromerzeugung und Stromverbrauch
- KfW-Effizienzhaus 55 – vereinfachtes Verfahren
 - Mindestqualität des baulichen Wärmeschutzes (U-Werte, Wärmebrückenzuschlag, Gebäudedichtheit)
 - sechs mögliche Anlagenkonzepte zur Auswahl

Berechnungsverfahren / Normung

- Fortschreibung DIN V 18599
neue anlagentechnische Komponenten, Korrekturen
- Tabellenverfahren DIN V 18599
analog dem Tabellenverfahren der DIN V 4701-10
- DIN V 18599, Beiblatt mit Rechenverfahren für Plusenergiehäuser
Definitionen, Bilanzregeln, Stromspeicher
- DIN 4108, Beiblatt Wärmebrücken

=> erscheinen etwa Mitte 2016

Tabellenverfahren der DIN V 18599

Berechnungsgang tabellarisch

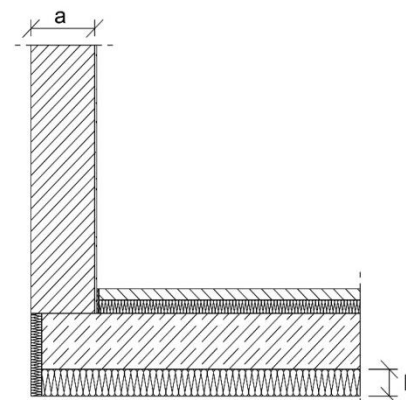
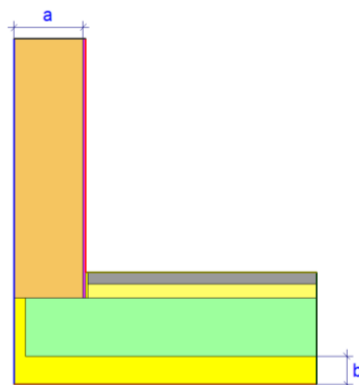
Gebäudedaten							
Volumen (Außenmaß) [m³]	$V_a =$	464,10	m³	$V_L = n \cdot V_a$	0,76	352,72	m³
Nettogrundfläche [m²]	$A_{NGF} =$	150,85	m²			$\theta_{e,min}$	-12 °C
						$\theta_{i,soll}$	20 °C
Wärmesenken							
Wärmetransferkoeffizient H_T [W/K] und maximaler Wärmestrom Q_T [W]							
Bauteil	Kurzbezeichnung	Fläche A_i	Wärmedurchgangskoeffizient U_i	$H_{T,i}$ $U_i \cdot A_i$	F_x	$H_{T,i}$ $U_i \cdot A_i \cdot F_x$	maximaler Wärmestrom $Q_{T,i}$ $H_{T,i} \cdot \Delta\theta_{max}$
		[m²]	[W/(m²K)]	[W/k]		[W/k]	[W]
Außenwand	W 1	22,61	0,28	6,33	1,00	6,33	203
	W 2	34,97	0,28	9,79	1,00	9,79	313
	W 3	20,30	0,28	5,68	1,00	5,68	182
	W 4	39,57	0,28	11,08	1,00	11,08	355
	WB	117,45	0,05	5,87	1,00	5,87	188
Fenster Fenstertüren	F N	2,67	1,30	3,47	1,00	3,47	111
	FW	9,13	1,30	11,87	1,00	11,87	380
	F S	8,17	1,30	10,62	1,00	10,62	340
	F O	4,52	1,30	5,88	1,00	5,88	188
	WB	24,49	0,05	1,22	1,00	1,22	39

Kenn-/Eingangswerte tabellarisch

Korrekturfaktoren Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung Typ und Baujahr f_{TB}										
Baujahr	$\beta_{h,gen}$									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Brennwertkessel										
verbessert	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
vor 1987	1,011	1,019	1,026	1,030	1,035	1,039	1,043	1,047	1,050	1,054
vor 1987 bis 1994	1,008	1,013	1,017	1,020	1,022	1,024	1,026	1,028	1,030	1,032
nach 1994	1,005	1,011	1,016	1,017	1,017	1,018	1,019	1,020	1,020	1,021
Gas-Spezial-Heizkessel										
1978 bis 1994	1,015	1,028	1,042	1,046	1,049	1,053	1,056	1,060	1,063	1,066
nach 1994	1,020	1,037	1,053	1,060	1,067	1,074	1,080	1,087	1,093	1,099
Gebälsekessel										
nach 1994	1,015	1,028	1,042	1,046	1,049	1,053	1,056	1,060	1,063	1,066
von 1987 bis 1994	1,020	1,038	1,054	1,055	1,056	1,057	1,058	1,058	1,059	1,060
vor 1987	1,026	1,049	1,071	1,073	1,075	1,077	1,079	1,081	1,083	1,085

Neufassung von DIN 4108, Beiblatt Wärmebrücken

- Überarbeitung und Ergänzung der Begrifflichkeiten, Regelungen und Definitionen
- Überarbeitung und Ergänzung der Berechnungsrandbedingungen
- Definition von Bagatellregeln
- Erarbeitung von fehlenden/neuen Anschlussdetails
- Neuberechnung der vorhandenen Konstruktionsbeispiele, dabei Erfassung von verbesserten Wärmeschutzniveaus für $\Delta U_{WB} < 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Abgleich mit Wärmebrückenanforderungen bei KfW-Nachweisen



Anstehende Arbeiten im Rahmen der EnEV-Novellierung

- Zusammenführung von EnEV und EEWärmeG
- Vorlage eines Referentenentwurfs Ende März 2016
- Definition eines „baubaren“ Referenzgebäudes gemäß künftigem Anforderungsniveau
- Fertigstellung der Normen