

Kapitel IIIa: Anlagen zur Heizlastberechnung

IIIa. 1 Auflistung der Tabellen und Formblätter

Aus DIN EN 12831 Bbl. 1 –Nationaler Anhang (April 2004)

- Tabelle 1a: Norm-Außentemperaturen für deutsche Städte mit mehr als 20.000 Einwohnern (Auszug: Nur Klimazonen 1, 2, 3, 4 aufgeführt und nach Klimazonen sortiert)
- Tabelle 1b: Übersicht über die Klimazonen und Jahresmittel der Außentemperatur in Deutschland (nach DIN 4710)
- Tabelle 2: Norm-Innentemperaturen
- Tabelle 3: Korrekturfaktor f_c (ΔU_{WB}) für alle Bauteile nach Anzahl der wärmeaustauschenden Gebäudehülle (Dach, Außenwand, Fenster, Türen, Kellerdecken, Bodenplatten, erdreichberührte Flächen)
- Tabelle 4: Temperatur-Reduktionsfaktor b_u für unbeheizte Nachbarräume
- Tabelle 5: Bestimmung der Temperatur des Nachbarraumes
- Tabelle 6: Mindestluftwechselzahlen einzelner Räume (hygienischer Mindestvolumenstrom)
- Tabelle 7: Luftwechselrate bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50}
- Tabelle 8: Abschirmungskoeffizient e für verschiedene Gebäudestandorte
- Tabelle 9: Höhenkorrekturfaktor ε nach Lage des Raumes über Erdreichniveau
- Tabelle 10a: Wiederaufheizfaktor f_{RH} für eine Luftwechselrate $n = 0,1 \text{ h}^{-1}$
- Tabelle 10b: Wiederaufheizfaktor f_{RH} für eine Luftwechselrate $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$
- Tabelle 11: Temperaturkorrekturfaktoren f_k für Wärmeverluste an verschiedene Umgebungsbereiche nach außen
- Tabelle 12: Temperatur-Korrekturfaktor $f_{\Delta\theta}$ für Räume mit einem höheren Temperaturniveau als die angrenzenden Räume
- Kurz-Bezeichnungen einzelner Bauteile und Kennzeichnungen für „grenzt an“

Aus DIN EN 12831 (Aug. 2003)

- Bild 3 + Tabelle 4: Bodenplatte auf Erdreich
- Bild 4 + Tabelle 5: Beheizter Keller mit Bodenplatte unterhalb des Erdreichs ($z = 1,5 \text{ m}$)
- Bild 5 + Tabelle 6: Beheizter Keller mit Bodenplatte unterhalb des Erdreichs ($z = 3,0 \text{ m}$)
- Bild 6 + Tabelle 7: Beheizter Keller mit Bodenplatte unterhalb des Erdreichs ($U_{\text{equiv,bw}}$)

Formblätter für die Berechnungen aus DIN EN 12831 Bbl 1 – Nationaler Anhang (April 2004):

- Vereinfachtes Verfahren:**
- Formblatt G 1
 - Formblatt V
 - Formblatt R
 - Formblatt G 2
 - Formblatt G 3

- Ausführliches Verfahren:**
- Formblatt G 1
 - Formblatt V
 - Formblatt R
 - Formblatt G 2
 - Formblatt G 3

Formblatt für U-Wert-Berechnung

IIIa. 2 Tabellen aus DIN EN 12831 Bbl 1 (April 2004)**Tabelle 1a Norm-Außentemperaturen für deutsche Städte mit mehr als 20.000 Einwohner
(Auszug: Nur Klimazonen 1, 2, 3, 4 aufgeführt und nach Klimazonen sortiert)**

Ort	PLZ	Klimazonen nach DIN 4710	Norm- Außentemperatur θ_e [°C]	Jahresmittel der Außentemperatur $\theta_{m,e}$ [°C]
Borkum	26757	1	- 10	9,0
Bremerhaven	27568*	1	- 10	9,0
Cuxhaven	27472*	1	- 10	9,0
Edewechterdamm (Friesoythe)	26169	1	- 12	9,0
Elmshorn	25335*	1	- 12	9,0
Emden	26721*	1	- 10	9,0
Glückstadt	25348	1	- 10	9,0
Heide, Holst.	25746	1	- 10	9,0
Husum, Nordsee	25813	1	- 10	9,0
Itzehoe	25524	1	- 12	9,0
Langeoog	26465	1	- 10	9,0
List auf Sylt	25992	1	- 10	9,0
Neuland, Kreis Stade (Neuland-Waterneversdorf)	21710	1	- 10	9,0
Nordenham	26954	1	- 10	9,0
Norderney	26548	1	- 10	9,0
Pinneberg	25421	1	- 12	9,0
Wedel, Holstein	22880	1	- 10	9,0
Wilhelmshaven	26382*	1	- 10	9,0
Bergen/Rügen	18528	2	- 10	8,4
Eckernförde	24340	2	- 10	8,4
Greifswald	17489*	2	- 12	8,4
Kiel	24103*	2	- 10	8,4
Lübeck	23552*	2	- 10	8,4
Rostock	18055*	2	- 10	8,4
Stralsund	18437*	2	- 10	8,4
Wismar	23966*	2	- 10	8,4
Ahrensberg	38707	3	- 12	8,5
Blankenburg/Harz	38889	3	- 14	8,5
Braunschweig	38100*	3	- 14	8,5
Bremen	28195*	3	- 12	8,5
Bremervörde	27432	3	- 12	8,5
Brokel, Kr. Rotenburg	27386	3	- 16	8,5
Celle	29221*	3	- 12	8,5

Fortsetzung Auszug Tabelle 1a:

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur – SS 2004	Kapitel IIIa: Heizlast-Anlagen nach DIN EN 12831 + DIN EN 12831 Bbl. 1 (NA)	6.3 Haustechnik I Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--	---

Delmenhorst	27749*	3	- 12	8,5
Eutin	23701	3	- 10	8,5
Flensburg	24937	3	- 10	8,5
Geesthacht	21502	3	- 12	8,5
Gifhorn	38518	3	- 14	8,5
Goslar	38640*	3	- 14	8,5
Halberstadt	38820	3	- 14	8,5
Hamburg	20144*	3	- 12	8,5
Hameln	31785*	3	- 12	8,5
Hannover	30159*	3	- 14	8,5
Helmstedt	38350	3	- 14	8,5
Hildesheim	31134*	3	- 14	8,5
Langenhagen, Ha.	37115	3	- 14	8,5
Leer, Ostfriesland	26789	3	- 10	8,5
Lehrte	31275	3	- 14	8,5
Lengerich, Westfalen	49525	3	- 12	8,5
Lüneburg	21335*	3	- 12	8,5
Neumünster	24534*	3	- 12	8,5
Nienburg, Weser	31582	3	- 12	8,5
Oldenburg, Oldebg.	26121	3	- 10	8,5
Peine	31224*	3	- 14	8,5
Quickborn	25712	3	- 12	8,5
Rendsburg	24768	3	- 10	8,5
Salzgitter	38226*	3	-14	8,5
Schleswig	24837	3	- 10	8,5
Segeberg, Bad	23795	3	- 10	8,5
Stade	21680	3	- 10	8,5
Wolfenbüttel	38300*	3	- 14	8,5
Wolfsburg	38440*	3	- 14	8,5
Anklam	17389	4	- 12	9,5
Aschersleben, Sachs.- Anhalt	06449	4	- 14	9,5
Berlin	10117*	4	- 14	9,5
Bernau b. Berlin	16321	4	- 14	9,5
Bernburg/Saale	06406	4	- 14	9,5
Bitterfeld	06749	4	- 14	9,5
Borna, bei Leipzig	04552	4	- 14	9,5
Bottenweiler, Post Zumhaus (Wörnitz)	06571	4	- 16	9,5
Brandenburg/Havel	14770*	4	- 14	9,5
Burg bei Magdeburg	39288	4	- 14	9,5

Fortsetzung Auszug Tabelle 1a:

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur – SS 2004	Kapitel IIIa: Heizlast-Anlagen nach DIN EN 12831 + DIN EN 12831 Bbl. 1 (NA)	6.3 Haustechnik I Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--	---

Coswig	06869	4	- 14	9,5
Cottbus	03042*	4	- 16	9,5
Delitzsch	04509	4	- 14	9,5
Dessau	06842*	4	- 14	9,5
Döbeln	04720	4	- 14	9,5
Dresden	01067*	4	- 14	9,5
Eberswalde-Finow	16225*	4	- 14	9,5
Eilenburg	04838	4	- 14	9,5
Eisenhüttenstadt	15890	4	- 16	9,5
Eisleben	06295	4	- 14	9,5
Falkensee	14612	4	- 14	9,5
Finsterwalde	03238	4	- 16	9,5
Forst/Lausitz	03149	4	- 16	9,5
Frankfurt/Oder	15230*	4	- 16	9,5
Fürstenwalde/Spree	15517	4	- 14	9,5
Großenhain	01558	4	- 16	9,5
Guben	03172	4	- 16	9,5
Güstro	18273	4	- 12	9,5
Haldensleben	39340	4	- 14	9,5
Halle/Saale	06108*	4	- 14	9,5
Heidenau	01809	4	- 14	9,5
Hennigsdorf b. Berlin	16761	4	- 14	9,5
Hettstedt	06333	4	- 14	9,5
Hoyerswerda	02977	4	- 16	9,5
Kamenz	01917	4	- 16	9,5
Königs Wusterhausen	15711	4	- 14	9,5
Köthen/Anhalt	06366	4	- 14	9,5
Lauchhammer	01979	4	- 16	9,5
Leipzig	04103*	4	- 14	8,7
Lübbenau/Spreewald	03222	4	- 16	9,5
Luckenwalde	14943	4	- 14	9,5
Ludwigsfelde	14974	4	- 14	9,5
Magdeburg	39104*	4	- 14	9,5
Markkleeberg	04416	4	- 14	9,5
Meißen	01662	4	- 14	9,5
Merseburg/Saale	06217	4	- 14	9,5
Neubrandenburg	17033*	4	- 14	9,5
Neuruppin	16816	4	- 14	9,5
Neustrelitz	17235	4	- 14	9,5
Oranienburg	16515	4	- 14	9,5
Oschatz	04758	4	-14	9,5

Fortsetzung Auszug Tabelle 1a:

Parchim	19370	4	-14	9,5
---------	-------	---	-----	-----

FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur – SS 2004	Kapitel IIIa: Heizlast-Anlagen nach DIN EN 12831 + DIN EN 12831 Bbl. 1 (NA)	6.3 Haustechnik I Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	--	---

Potsdam	14467*	4	- 14	9,5
Prenzlau	17291	4	- 14	9,5
Quedlinburg	06484	4	- 14	9,5
Radebeul	01445	4	- 14	9,5
Rathenow	14712	4	- 14	9,5
Riesa	01587*	4	- 16	9,5
Salzwedel	29410	4	- 14	9,5
Sangerhausen	06526	4	- 14	9,5
Schönebeck/Elbe	39218	4	- 14	9,5
Schwedt/Oder	16303	4	- 16	9,5
Schwerin	19053*	4	- 12	9,5
Senftenberg	01968	4	- 16	9,5
Soltau	29614	4	- 12	9,5
Stäbfurt	39418*	4	- 14	9,5
Stendal	39576	4	- 14	9,5
Strausberg	15344	4	- 14	9,5
Torgau	04860	4	- 16	9,5
Uelzen	29525	4	-14	9,5
Waren	17192	4	- 12	9,5
Weißenfels	06667	4	- 14	9,5
Weißwasser	02943	4	- 16	9,5
Wendelstein	06642	4	-20	9,5
Werdau	04886	4	- 16	9,5
Wittenberg	06886	4	- 14	9,5
Wittenberge	19322	4	- 14	9,5
Wolfen	06766	4	- 14	9,5
Wurzen	04808	4	- 14	9,5
Zeitz	39249	4	- 14	9,5
Zerbst	39261	4	- 14	9,5

Städte mit mehr als einer PLZ sind mit der niedrigsten PLZ eingetragen und mit * gekennzeichnet.

Tabelle 1b Übersicht über die Klimazonen und Jahresmittel der Außentemperatur in Deutschland (nach DIN 4710)

Zone	Bezeichnung	Repräsentanzstation für Temperatur	Jahresmittel der Außentemperatur $\theta_{m,e}$ [°C]
1	Nordseeküste	Bremerhaven	9,0
2	Ostseeküste	Rostock-Warnemünde	8,4
3	Nordwestdeutsches Tiefland	Hamburg-Fuhlsbüttel	8,5
4	Nordostdeutsches Tiefland	Potsdam	9,5
5	Nordrhein-westfälische Bucht und Emsland	Essen	8,1
6	Nördliche und westliche Mittelgebirge, Randgebiete	Bad Marienberg	6,8
7	Nördliche und westliche Mittelgebirge, zentrale Bereiche	Kassel	8,8
8	Oberharz und Schwarzwald (mittlere Lage)	Braunlage	6,0
9	Thüringer Becken und sächsisches Hügelland	Chemnitz	7,9
10	Südöstliche Mittelgebirge bis 1000 m	Hof	6,3
11	Erzgebirge, Böhmer- und Schwarzwald oberhalb 1000 m	Fichtelberg	3,0
12	Oberrheingraben und unteres Neckartal	Mannheim	10,2
13	Schwäbisch-fränkisches Stufenland und Alpenvorland	Passau	7,9
14	Schwäbische Alb und Baar	Stötten	6,8
15	Alpenrand und Täler	Garmisch-Partenkirchen	6,8

Tabelle 2 Norm-Innentemperaturen

Lfd. Nr.	Raumart	Norm-Innentemperatur θ_{int} [°C]
1	Wohn- und Schlafräume	+ 20
2	Büroräume, Sitzungszimmer, Ausstellungsräume, Haupttreppenräume, Schalterhallen	+ 20
3	Hotelzimmer	+ 20
4	Verkaufsräume und Läden allgemein	+ 20
5	Unterrichtsräume allgemein	+ 20
6	Theater- und Konzerträume	+ 20
7	Bade- und Duschräume, Bäder, Umkleideräume, Untersuchungszimmer (generell jede Nutzung für den unbedeckten Bereich)	+ 24
8	WC-Räume	+ 20
9	Beheizte Nebenräume (Flure, Treppenhäuser)	+ 15
10	Unbeheizte Nebenräume (Keller, Treppenhäuser, Abstellräume) siehe Tabelle 4	+ 10

Tabelle 3 Korrekturfaktor $f_c (\Delta U_{WB})$ für alle Bauteile nach Anzahl der wärmeaustauschenden Gebäudehülle (Dach, Außenwand, Fenster, Türen, Kellerdecken, Bodenplatten, erdreichberührte Flächen)

Wärmebrücken	$f_c (\Delta U_{WB})$ [W/m²K]
ohne bauseitiger Berücksichtigung von Wärmebrücken	0,10
mit bauseitiger Ausführung der Bauteilanschlüsse nach DIN 4108, Beiblatt 2	0,05
detaillierter Nachweis der Wärmebrückenzuschläge nach DIN EN ISO 10211 – 1 und – 2	$f_c (\Delta U_{WB}) = \frac{\sum \Psi_l \times l_l \times e_l}{A_k}$

Tabelle 4 Temperatur-Reduktionsfaktor b_u für unbeheizte Nachbarräume

Unbeheizter Raum	b_u [-]
Räume	
- mit einer Außenwand	0,4
- ohne äußere Türen und mindestens 2 Außenwänden	0,5
- mit äußeren Türen und mindestens 2 Außenwänden (z.B. Hallen, Garage etc.)	0,6
- mit 3 Außenwänden (z.B. externe Treppenhäuser)	0,8
- innenliegende Treppenräume (geschlossene Bauweise)	0,4
Keller	
- ohne Fenster / äußere Türen	0,5
- mit Fenster / äußere Türen	0,8
Dachgeschosse	
- bei hoher Luftwechselrate im Dachgeschoß (z.B. bei Dachziegel oder anderen Werkstoffen), ohne durchgängige luftundurchlässige Schicht	1,0
- andere nicht gedämmte Dächer	0,9
- wärmegeämmte Dächer	0,7
aufgeständerter Boden	
- Boden über einen Kriechraum	0,8

Tabelle 5 Bestimmung der Temperatur des Nachbarraumes

Räume	$\theta_{\text{Nachbarraum}}$ [°C]
Angrenzender Raum einer anderen Gebäudeeinheit (z.B. Apartment)	$\frac{\theta_{\text{int,i}} + \theta_{\text{m,e}}}{2}$
Angrenzender Raum eines separaten Gebäudes	$\theta_{\text{m,e}}$

Tabelle 6 Mindestluftwechselzahlen einzelner Räume (hygienischer Mindestvolumenstrom)

Raumart	$n_{\min} \text{ [h}^{-1}\text{]}$
bewohnbarer Raum (Standardfall)	0,5
Küche $\leq 20 \text{ m}^2$	1,0
Küche $> 20 \text{ m}^2$	0,5
WC oder Badezimmer mit Fenster*	1,5
Büroraum	1,0
Besprechungsraum, Schulzimmer	2,0
* Innenliegende Bäder und Toilettenräume sind mit Lüftungsanlagen zu rechnen	

Tabelle 7 Luftwechselrate bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50}

Konstruktionstyp	$n_{50} \text{ [h}^{-1}\text{]}$		
	Grad der Luftdichtheit der Gebäudehülle* (Qualität der Fensterdichtheit)		
	sehr dicht (hochabgedichtete Fenster und Türen)	dicht (Doppelverglasung, normale Abdichtung)	weniger dicht (Einfachverglasung, keine Abdichtung)
Einfamilienhäuser	3	6	9
Mehrfamilienhäuser, Nicht-Wohngebäude	2	4	6
* bei Hochhäusern können je nach Baukonstruktion in den unteren Geschossen erheblich höhere Luftdurchlässigkeitswerte auftreten (z.B. Schachttyp). Diese sind im Einzelfall zu prüfen und festzulegen.			

Tabelle 8 Abschirmungskoeffizient e für verschiedene Gebäudestandorte

Abschirmungsklasse	$e \text{ [-]}$				
	beheizter Raum mit Anzahl Öffnungen nach außen (Fenster und Türen)				
	keine	eine	zwei	drei	mehr als drei
keine Abschirmung (Gebäude in windreichen Gegenden, Hochhäuser in Stadtzentren)	0	0,05	0,10	0,15	+ 0,05 je Öffnung
moderate Abschirmung (Gebäude im Freien, umgeben von Bäumen bzw. anderen Gebäuden, Vorstädte)	0	0,03	0,06	0,09	+ 0,03 je Öffnung
gute Abschirmung (Gebäude mittlerer Höhe in Stadtzentren, Gebäude in bewaldeten Regionen)	0	0,01	0,02	0,03	+ 0,01 je Öffnung

Tabelle 9 Höhenkorrekturfaktor ε nach Lage des Raumes über Erdreichtniveau

Höhe des beheizten Raumes über dem Erdreichtniveau [m] (Raummitte bis Erdreichtniveau)	Höhenkorrekturfaktor ε_i [-]
0 – 10*	1,0
> 10 – 20	1,2
> 20 – 30	1,5
> 30 – 40	1,7
> 40 – 50	2,0
> 50 – 60	2,1
> 60 – 70	2,3
> 70 – 80	2,4
> 80 – 90	2,6
> 90 – 100	2,8
* Die Höhe 10 m kann bei Wohngebäuden generell für alle Häuser mit max. 4 beheizten Geschossen über Erdreich eingesetzt werden	

Tabelle 10a Wiederaufheizfaktor f_{RH} für eine Luftwechselrate $n = 0,1 \text{ h}^{-1}$

Wieder- aufheiz- zeit [h]	f_{RH} [W/m²]																	
	Angenommener Innentemperaturabfall $\Delta\theta_{RH}$ während der Absenkung																	
	1 K			2 K			3 K			4 K			5 K			7 K		
	Gebäudemasse*																	
	l	m	s	l	m	s	l	m	s	l	m	s	l	m	s	l	m	s
0,5	12	12	12	27	28	28	39	44	44	50	59	60	-	-	-	-	-	-
1	8	8	8	18	21	21	26	34	34	33	47	48	-	-	-	-	-	-
2	5	5	5	10	15	15	15	25	25	20	34	35	43	81	88	61	117	126
3	3	3	3	7	12	12	9	19	20	14	28	30	33	70	79	47	103	112
4	2	2	2	5	9	10	7	17	19	10	25	27	28	63	72	38	92	102
* Gebäudemasse: l = leicht m = mittelschwer s = schwer																		

Tabelle 10b Wiederaufheizfaktor f_{RH} für eine Luftwechselrate $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$

Wieder- aufheiz- zeit [h]	f_{RH} [W/m²]																	
	Angenommener Innentemperaturabfall $\Delta\theta_{RH}$ während der Absenkung																	
	1 K			2 K			3 K			4 K			5 K			7 K		
	Gebäudemasse*																	
	l	m	s	l	m	s	l	m	s	l	m	s	l	m	s	l	m	s
0,5	14	17	18	29	34	35	44	52	53	58	68	70	-	-	-	-	-	-
1	10	13	14	21	27	28	32	42	44	41	55	57	-	-	-	-	-	-
2	7	10	11	13	21	23	21	32	34	28	42	44	47	89	99	67	125	137
3	5	9	10	10	18	20	15	26	28	21	35	38	37	78	89	53	110	122
4	4	8	9	8	16	18	13	24	26	17	32	35	31	70	81	43	99	111
* Gebäudemasse: l = leicht m = mittelschwer s = schwer																		

Tabelle 11 Temperatur-Korrekturfaktor f_k für Wärmeverluste an verschiedene Umgebungsbereiche nach außen

Wärmeverluste	f_k [-]
- direkt nach außen	1,00
- an einen unbeheizten Raum	0,80
- an das Erdreich	0,40
- über das Dach	0,90
- über die aufgeständerte Bodenplatte	0,90
- an ein angrenzendes Gebäude	0,50
- an eine angrenzende Gebäudeeinheit	0,30

Tabelle 12 Temperatur-Korrekturfaktor $f_{\Delta\theta}$ für Räume mit einem höheren Temperaturniveau als die angrenzenden Räume

Norm-Innentemperatur von Räumen	$f_{\Delta\theta}$ [-]
normal (Temperaturdifferenz zu angrenzenden Räumen < 4 K)	1,0
hoch (Temperaturdifferenz zu angrenzenden Räumen \geq 4 K)	1,5

Kurz-Bezeichnungen einzelner Bauteile und Kennzeichnungen für „grenzt an“

Kürzel	Bauteil
AF	Außenfenster
AT	Außentür
AW	Außenwand
DF	Dachfenster
DA	Dach
DE	Decke
FB	Fußboden
IF	Innenfenster
IT	Innentür
IW	Innenwand

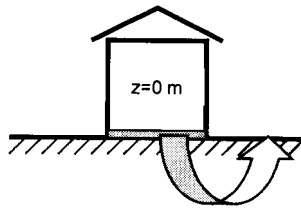
Kennzeichnungen für „grenzt an“	
e	Fläche grenzt an Außenluft*
u	Fläche grenzt an unbeheizte Nachbarräume
g	Fläche grenzt an Erdreich
b	Fläche grenzt an beheizte Nachbarräume

* nur Innenflächen wie z.B. Fußboden über einer Tordurchfahrt

AW, AF, AT, DF, und DA müssen nicht gesondert gekennzeichnet werden

DIN EN 12831 (Aug. 2003)

Bodenplatte auf dem Erdreich



$$B' = \frac{A_g}{0,5 \times P}$$

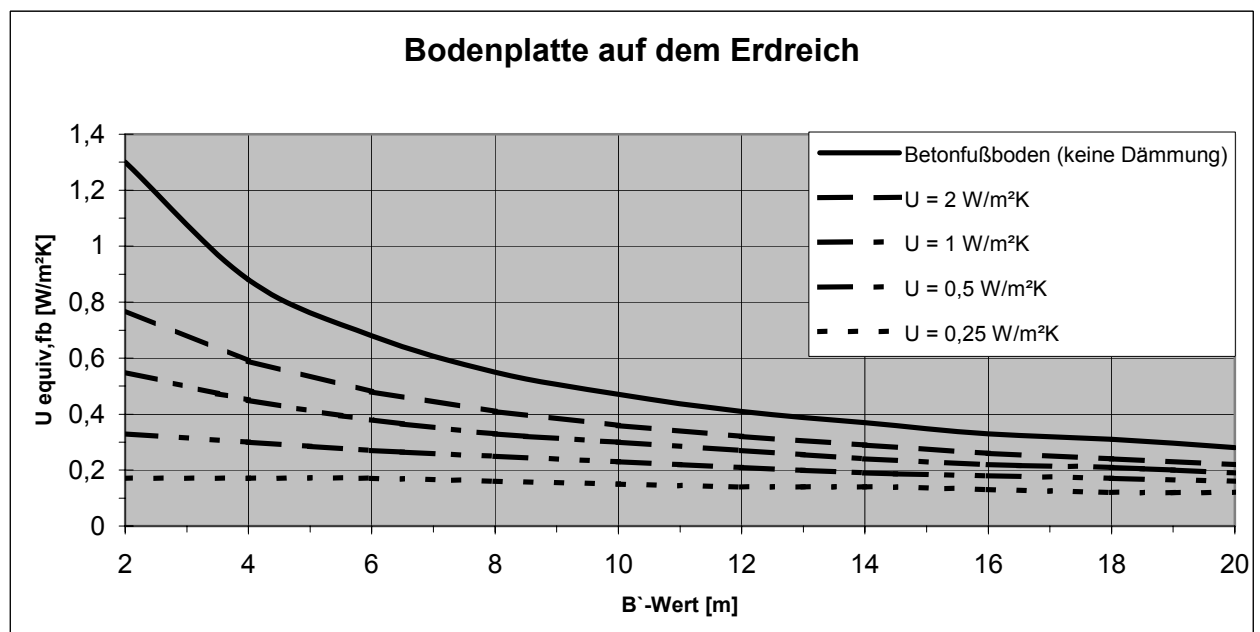
A_g = Fläche der betrachteten Bodenplatte in m^2

P = Länge des erdreichberührenden Umfanges in m

Tabelle 4 $U_{\text{equiv,fb}}$ -Wert des Kellerfußbodens, wobei die Bodenplatte auf dem Erdreich aufliegt, als Funktion des Wärmedurchgangskoeffizienten des Fußbodens und B' .

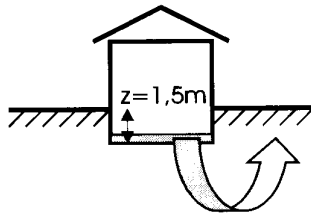
B' -Wert m	$U_{\text{equiv,fb}}$ (für $z = 0$) $W/m^2 \times K$				
	keine Dämmung	$U_{\text{Boden}} = 2,0 W/m^2 \times K$	$U_{\text{Boden}} = 1,0 W/m^2 \times K$	$U_{\text{Boden}} = 0,5 W/m^2 \times K$	$U_{\text{Boden}} = 0,25 W/m^2 \times K$
2	1,30	0,77	0,55	0,33	0,17
4	0,88	0,59	0,45	0,30	0,17
6	0,68	0,48	0,38	0,27	0,17
8	0,55	0,41	0,33	0,25	0,16
10	0,47	0,36	0,30	0,23	0,15
12	0,41	0,32	0,27	0,21	0,14
14	0,37	0,29	0,24	0,19	0,14
16	0,33	0,26	0,22	0,18	0,13
18	0,31	0,24	0,21	0,17	0,12
20	0,28	0,22	0,19	0,16	0,12

Bild 3 $U_{\text{equiv,fb}}$ -Wert des Kellerfußbodens, wobei die Bodenplatte auf dem Erdreich aufliegt, als Funktion des Wärmedurchgangskoeffizienten des Fußbodens und B' .



DIN EN 12831 (Aug. 2003)

Bodenplatte 1,5 m unter Erdreichniveau



$$B' = \frac{A_g}{0,5 \times P}$$

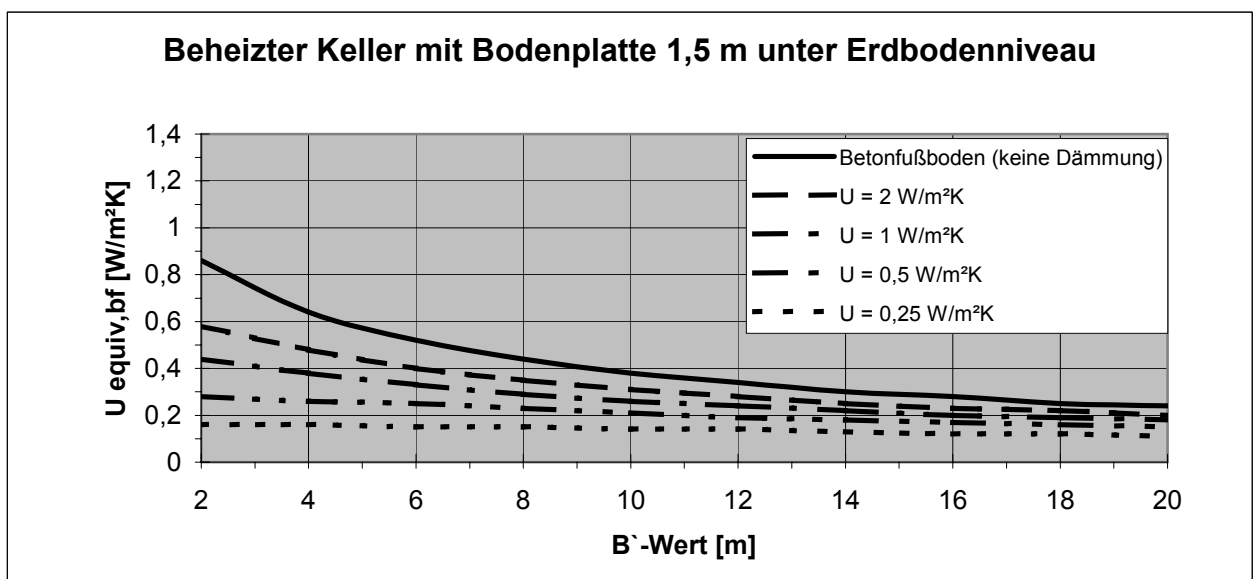
A_g = Fläche der betrachteten Bodenplatte in m^2

P = Länge des erdreichberührenden Umfanges in m

Tabelle 5 $U_{\text{equiv,bf}}$ -Wert für Bodenelemente eines beheizten Kellers mit Bodenplatte 1,5m unter Erdbodenniveau als Funktion des Wärmedurchgangskoeffizienten des Bodenelementes und dem Wert des Parameters B' .

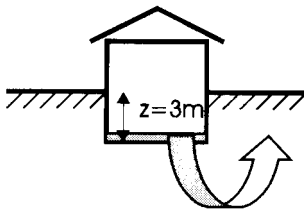
B' -Wert m	$U_{\text{equiv,bf}}$ (für $z = 1,5$) $W/m^2 \times K$				
	keine Dämmung	$U_{\text{Boden}} =$ $2,0 W/m^2 \times K$	$U_{\text{Boden}} =$ $1,0 W/m^2 \times K$	$U_{\text{Boden}} =$ $0,5 W/m^2 \times K$	$U_{\text{Boden}} =$ $0,25 W/m^2 \times K$
2	0,86	0,58	0,44	0,28	0,16
4	0,64	0,48	0,38	0,26	0,16
6	0,52	0,40	0,33	0,25	0,15
8	0,44	0,35	0,29	0,23	0,15
10	0,38	0,31	0,26	0,21	0,14
12	0,34	0,28	0,24	0,19	0,14
14	0,30	0,25	0,22	0,18	0,13
16	0,28	0,23	0,20	0,17	0,12
18	0,25	0,22	0,19	0,16	0,12
20	0,24	0,20	0,18	0,15	0,11

Bild 4 $U_{\text{equiv,bf}}$ -Wert für Bodenelemente eines beheizten Kellers mit Bodenplatte 1,5m unter Erdbodenniveau als Funktion des Wärmedurchgangskoeffizienten des Bodenelementes und dem Wert des Parameters B' .



DIN EN 12831 (Aug. 2003)

Bodenplatte 3,0 m unter Erdreichniveau



$$B' = \frac{A_g}{0,5 \times P}$$

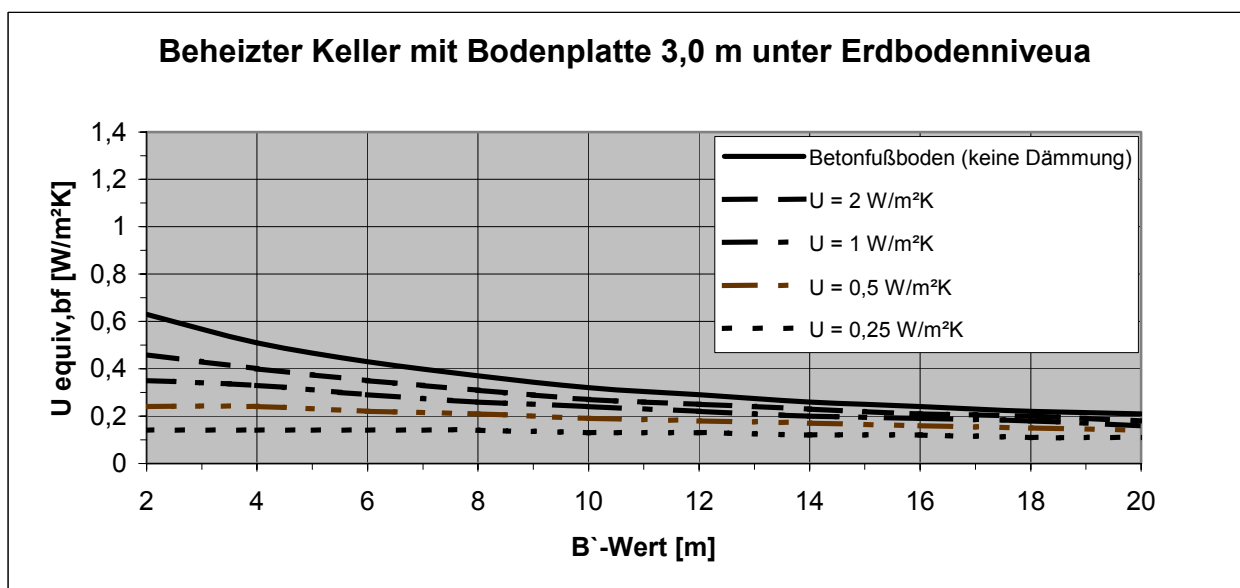
A_g = Fläche der betrachteten Bodenplatte in m^2

P = Länge des erdreichberührenden Umfanges in m

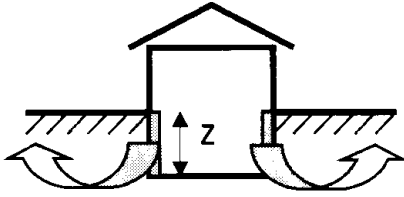
Tabelle 6 $U_{\text{equiv,bf}}$ -Wert für Bodenelemente eines beheizten Kellers mit Bodenplatte 3,0 m unter Erdbodenniveau als Funktion des Wärmedurchgangskoeffizienten des Bodenelementes und dem Wert des Parameters B' .

B' -Wert m	$U_{\text{equiv,bf}}$ (für $z = 3,0$) $W/m^2 \times K$				
	keine Dämmung	$U_{\text{Boden}} =$ $2,0 W/m^2 \times K$	$U_{\text{Boden}} =$ $1,0 W/m^2 \times K$	$U_{\text{Boden}} =$ $0,5 W/m^2 \times K$	$U_{\text{Boden}} =$ $0,25 W/m^2 \times K$
2	0,63	0,46	0,35	0,24	0,14
4	0,51	0,40	0,33	0,24	0,14
6	0,43	0,35	0,29	0,22	0,14
8	0,37	0,31	0,26	0,21	0,14
10	0,32	0,27	0,24	0,19	0,13
12	0,29	0,25	0,22	0,18	0,13
14	0,26	0,23	0,20	0,17	0,12
16	0,24	0,21	0,19	0,16	0,12
18	0,22	0,20	0,18	0,15	0,11
20	0,21	0,18	0,16	0,14	0,11

Bild 5 $U_{\text{equiv,bf}}$ -Wert für Bodenelemente eines beheizten Kellers mit Bodenplatte 3,0 m unter Erdbodenniveau als Funktion des Wärmedurchgangskoeffizienten des Bodenelementes und dem Wert des Parameters B' .



DIN EN 12831 (Aug. 2003)



Kellerwände

Tabelle 7 $U_{\text{equiv,bw}}$ –Wert für Bodenelemente eines beheizten Kellers als Funktion des Wärmedurchgangskoeffizienten des Wandelementes und der Tiefe z unter Erdbodenniveau

U_{Wand} $\text{W/m}^2 \times \text{K}$	$U_{\text{equiv,bw}}$ $\text{W/m}^2 \times \text{K}$			
	$z = 0 \text{ m}$	$z = 1 \text{ m}$	$z = 2 \text{ m}$	$z = 3 \text{ m}$
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,44	0,39	0,35	0,32
0,75	0,63	0,54	0,48	0,43
1,00	0,81	0,68	0,59	0,53
1,25	0,98	0,81	0,69	0,61
1,50	1,14	0,92	0,78	0,68
1,75	1,28	1,02	0,85	0,74
2,00	1,42	1,11	0,92	0,79
2,25	1,55	1,19	0,98	0,84
2,50	1,67	1,27	1,04	0,88
2,75	1,78	1,34	1,09	0,92
3,00	1,89	1,41	1,13	0,96

Bild 6 $U_{\text{equiv,bw}}$ –Wert für Bodenelemente eines beheizten Kellers als Funktion des Wärmedurchgangskoeffizienten des Wandelementes und der Tiefe z unter Erdbodenniveau

