

DEUTSCHE NORM

März 2017

DIN 4108-4**DIN**

ICS 91.120.10

Ersatz für
DIN 4108-4:2013-02**Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden –
Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte**Thermal insulation and energy economy in buildings –
Part 4: Hygrothermal design valuesIsolation thermique et économie d'énergie en bâtiments immeuble –
Partie 4: Valeurs de calcul hygrothermiques

Die Verwendung des Satzbildes dieser Norm beruht auf dem Vertrag
der Länder mit dem DIN und der Zustimmung des Beuth Verlages.
Eine Verwendung des Satzbildes durch andere ist nicht gestattet.

Gesamtumfang 47 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)



DIN 4108-4:2017-03

Inhalt	Seite
Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	12
4 Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte	12
4.1 Baustoffe, Bauarten und Bauteile	12
4.2 Ausgleichsfeuchtegehalte	26
4.3 Umrechnungsfaktoren für den Feuchtegehalt	27
4.4 Wärmedurchlasswiderstand von Luftschichten	28
4.5 Wärmeübergangswiderstände	28
4.6 Spezifische Wärmekapazität	28
4.7 Decken	29
5 Gläser, Fenster, Türen und Vorhangfassaden	30
5.1 Fenster, Fenstertüren und Außentüren sowie Dachflächenfenster	30
5.1.1 Bemessungswerte für Fenster, Fenstertüren und Außentüren sowie Dachflächenfenster nach DIN EN 14351-1	30
5.1.2 Luftdurchlässigkeit in Abhängigkeit von den Konstruktionsmerkmalen von Fenstern, Fenstertüren und Außentüren	31
5.2 Mehrscheiben-Isolierglas nach DIN EN 1279-5	32
5.2.1 Bemessungswerte des Wärmedurchgangskoeffizienten	32
5.2.2 Bemessungswerte des Gesamtenergiedurchlassgrades und des Lichttransmissionsgrades	32
5.3 Bemessungswerte für Vorhangfassaden	34
5.3.1 Bemessungswerte des Wärmedurchgangskoeffizienten	34
5.3.2 Bemessungswerte des Gesamtenergiedurchlassgrades und des Lichttransmissionsgrades	35
6 Dachoberlichter	35
6.1 Lichtkuppeln und Dachlichtbänder aus Kunststoffmaterialien	35
6.2 Glaskonstruktionen in Dachflächen (z. B. Glasdächer)	37
7 Bemessungswerte für Tore	38
8 Berechnung von Dämmstoffdicken bei Rohrleitungen	39
Anhang A (normativ) Bestimmung von Bemessungswerten für Mauerwerk aus Mauersteinen nach DIN EN 771	43
A.1 Allgemeines	43
A.2 Extrapolation der Trockenwerte der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10,dry,unit}$ der Steine auf die obere Grenze der deklarierten Rohdichte und Ermittlung von $\lambda_{10,dry,unit,100\%}$	43
A.3 Einfluss des Feuchtegehalts und Ermittlung von $\lambda_{design,unit,100\%}$	45
A.4 Berücksichtigung des Fugeneinflusses und Ermittlung von $\lambda_{design,mas,100\%}$	45
A.4.1 Numerische Berechnungen	45
A.4.2 Vereinfachtes Verfahren für zusammengesetzte Bauteile aus DIN EN ISO 6946	45
A.4.3 Tabellenverfahren	45

DIN 4108-4:2017-03

A.5	Einstufung der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{\text{design,mas,100\%}}$ und Ermittlung des Bemessungswerts λ_B	46
	Literaturhinweise.....	47
Tabellen		
	Tabelle 1 — Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit und Richtwerte der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahlen	12
	Tabelle 2 — Zeile 5 von Tabelle 1 für Wärmedämmstoffe nach harmonisierten Europäischen Normen.....	22
	Tabelle 3 — Ausgleichsfeuchtegehalte von Baustoffen.....	27
	Tabelle 4 — Umrechnungsfaktoren für Wandbaustoffe	27
	Tabelle 5 — Umrechnungsfaktoren für Wärmedämmstoffe.....	28
	Tabelle 6 — Wärmedurchlasswiderstände von Decken.....	29
	Tabelle 7 — Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten von Außentüren $U_{D,BW}$ in Abhängigkeit der konstruktiven Merkmale	31
	Tabelle 8 — Luftdurchlässigkeit in Abhängigkeit der Konstruktionsmerkmale von Fenstern, Fenstertüren und Außentüren	32
	Tabelle 9 — Korrekturwerte ΔU_g zur Berechnung der Bemessungswerte $U_{g,BW}$	32
	Tabelle 10 — Gesamtenergiedurchlassgrad und Lichttransmissionsgrad in Abhängigkeit der Konstruktionsmerkmale des U_g -Wertes und des Wärmedurchgangskoeffizienten.....	33
	Tabelle 11 — Korrekturfaktoren c in Abhängigkeit des Emissionsgrades ϵ_n	34
	Tabelle 12 — Anhaltswerte für Lichttransmissionsgrade τ_{D65} , U_t - und g -Werte.....	36
	Tabelle 13 — Bemessungswert $U_{D,BW}$ in Abhängigkeit der konstruktiven Merkmale	38
	Tabelle 14 — Bestimmung von Dämmstoffdicken bei Einhaltung der Mindestanforderung der Energieeinsparverordnung (EnEV)–100 %-Anforderung	40
	Tabelle 15 — Bestimmung von Dämmstoffdicken bei Einhaltung der Mindestanforderung der Energieeinsparverordnung (EnEV)–50 %-Anforderung.....	42
	Tabelle A.1 — Steigungen der Wärmeleitfähigkeits-Rohdichte-Kurve.....	44
	Tabelle A.2 — Ermittlung von $\lambda_{\text{design,mas,100\%}}$ für Mauerwerk mit verschiedenen Fugmaterialien	46

DIN 4108-4:2017-03**Vorwort**

Dieses Dokument ist vom Arbeitsausschuss NA 005-56-92 AA „Kennwerte und Anforderungsbedingungen“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet worden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 4108 *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden* besteht aus:

- *Beiblatt 2: Wärmebrücken — Planungs- und Ausführungsbeispiele*
- *Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz*
- *Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung*
- *Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte*
- *Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärmebedarfs und Jahresheizenergiebedarfs von Gebäuden*
- *Teil 7: Luftdichtheit von Bauteilen und Anschlüssen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele*
- *Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe, werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe*

Änderungen

Gegenüber DIN 4108-4:2013-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) aus europäischen Erfordernissen für europäisch harmonisierte Produktnormen wurden die Bemessungswerte auf Basis der Nennwerte neu festgelegt und das bisherige Grenzwertkonzept aufgegeben;
- b) folgende neue Produktgruppen wurden aufgenommen:
 - Wärmedämmstoff aus Polyurethan (PUR)- und Polyisocyanurat (PIR)-Spritzschaum nach DIN EN 14315-1;
 - Wärmedämmung aus Produkten mit expandiertem Perlite (EP) nach DIN EN 14316-1;
 - Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten nach DIN EN 14509;
 - an der Verwendungsstelle hergestellter Wärmedämmstoff aus dispensiertem Polyurethan (PUR)- und Polyisocyanurat (PIR)-Hartschaum nach DIN EN 14318-1;
 - an der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung aus Blähton-Leichtzuschlagstoffen (LWA) nach DIN EN 14063-1;
 - an der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung mit Produkten aus expandiertem Vermiculit (EV) nach DIN EN 14317-1;
 - an der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung aus Mineralwolle (MW) nach DIN EN 14064-1
 - werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyethylenschaum (PEF) nach DIN EN 16069.
- c) alte Produktgruppen wurden gestrichen;
- d) redaktionelle Überarbeitung.

DIN 4108-4:2017-03**Frühere Ausgaben**

DIN 4108: 1952xx-07, 1960-05, 1969-08

DIN 4108-4: 1981-08, 1985-12, 1991-11

DIN V 4108-4: 1998-03, 1998-10, 2002-02, 2004-07, 2007-06, 2013-02

DIN V 4108-4/A1: 2006-06

DIN 4108-4:2017-03**Einleitung**

Die Herausgabe von DIN 4108-4 erfolgt im Zusammenhang mit der Einführung europäischer technischer Spezifikationen für Bauprodukte und europäischer Berechnungsnormen. Sie ist ein Beitrag zur nationalen Umsetzung der Ergebnisse der europäischen Normung.

Dieses Dokument gibt Werte auf der Grundlage aktueller technischer Spezifikationen für Bauprodukte wieder. Bauprodukte, die in der Vergangenheit nach nunmehr nicht mehr gültigen Spezifikationen hergestellt wurden, sind nach den entsprechenden früheren Ausgaben dieses Dokuments zu beurteilen.

DIN 4108-4:2017-03**1 Anwendungsbereich**

Diese Norm legt wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte für Baustoffe fest, darunter werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe, Fenster, Dachoberlichter, Verglasungen und Mauerwerk, siehe Anhang A, und sonstige gebräuchliche Stoffe für die Berechnung des Wärmeschutzes und der Energie-Einsparung in Gebäuden. Produkte werden mit dem Nennwert gekennzeichnet. Zusätzlich enthält diese Norm in Abschnitt 8 Umrechnungstabellen zur Erfüllung der Anforderungen an die Dämmung von Rohrleitungen.

Sie gilt darüber hinaus nicht für Wärmedämmstoffe der Haustechnik und für betriebstechnische Anlagen.

Die in dieser Norm angegebenen Bemessungswerte berücksichtigen unter anderem Einflüsse der Temperatur, des Ausgleichsfeuchtegehalts sowie Schwankungen der Stoffeigenschaften und Alterung der Produkte.

Weitere tabellierte Bemessungswerte sind in DIN EN ISO 10456 angegeben. Darüber hinaus können Bemessungswerte auch nach bauaufsichtlichen Festlegungen (z. B. bauaufsichtliche Zulassungen) ermittelt bzw. diesen entnommen werden.

Die in diesem Dokument aufgeführten Werte der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahlen sind Richtwerte und können erheblichen Schwankungen unterliegen. Es können die in dieser Norm angegebenen Richtwerte oder die nach DIN EN 12086, DIN EN ISO 10456 oder DIN EN ISO 12572 ermittelten Werte verwendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 105-5, *Mauerziegel — Teil 5: Leichtlanglochziegel und Leichtlanglochziegelplatten*

DIN 105-6, *Mauerziegel — Teil 6: Planziegel*

DIN 105-100, *Mauerziegel — Teil 100: Mauerziegel mit besonderen Eigenschaften*

DIN 1045-2, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 2: Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität — Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1*

DIN 1045-100, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 100: Ziegeldecken*

DIN 4108-3, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz — Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung*

DIN 4108-10, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe — Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe*

DIN 4159, *Ziegel für Ziegeldecken und Vergusstafeln, statisch mitwirkend*

DIN 4166, *Porenbeton-Bauplatten und Porenbeton-Planbauplatten*

DIN 18148, *Hohlwandplatten aus Leichtbeton*

DIN 18162, *Wandbauplatten aus Leichtbeton, unbewehrt*

DIN 18180, *Gipsplatten — Arten und Anforderungen*

DIN 4108-4:2017-03

DIN 20000-129, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 129: Regeln für die Verwendung von keramischen Zwischenbauteilen nach DIN EN 15037-3:2011-07*

DIN 20000-401, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 401: Regeln für die Verwendung von Mauerziegeln nach DIN EN 771-1:2011-07*

DIN 20000-402, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 402: Regeln für die Verwendung von Kalksandsteinen nach DIN EN 771-2:2015-11*

DIN 20000-404, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 404: Regeln für die Verwendung von Porenbetonsteinen nach DIN EN 771-4:2011-07*

DIN 52129, *Nackte Bitumenbahnen — Begriff, Bezeichnung, Anforderungen*

DIN 68121-1, *Holzprofile für Fenster und Fenstertüren — Maße, Qualitätsanforderungen*

DIN EN 206, *Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN EN 410, *Glas im Bauwesen — Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen*

DIN EN 520, *Gipsplatten — Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 771-1, *Festlegung für Mauersteine — Teil 1: Mauerziegel*

DIN EN 771-2, *Festlegung für Mauersteine — Teil 2: Kalksandsteine*

DIN EN 771-3, *Festlegung für Mauersteine — Teil 3: Mauersteine aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen)*

DIN EN 771-4, *Festlegung für Mauersteine — Teil 4: Porenbetonsteine*

DIN EN 772-13, *Prüfverfahren für Mauersteine — Teil 13: Bestimmung der Netto- und Brutto-Trockenrohddichte von Mauersteinen (außer Natursteinen)*

DIN EN 998-1, *Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau — Teil 1: Putzmörtel*

DIN EN 1057, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

DIN EN 1279-5, *Glas im Bauwesen — Mehrscheiben-Isolierglas — Teil 5: Konformitätsbewertung*

DIN EN 1745:2012-07, *Mauerwerk und Mauerwerksprodukte — Verfahren zur Bestimmung von wärmeschutztechnischen Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 1745:2012*

DIN EN 1873:2006-03, *Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen — Lichtkuppeln aus Kunststoff — Produktfestlegungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 1873:2005*

DIN EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1996-1-1, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*

DIN EN 1996-2, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk*

DIN EN 10255, *Rohre aus unlegiertem Stahl mit Eignung zum Gewindeschneiden, Schweißen und für andere Fügeverfahren — Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 12086, *Wärmedämmstoffe für das Bauwesen — Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit*

DIN 4108-4:2017-03

DIN EN 12207, *Fenster und Türen — Luftdurchlässigkeit — Klassifizierung*

DIN EN 12433-1, *Tore — Terminologie — Teil 1: Bauarten von Toren*

DIN EN 12602, *Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton*

DIN EN 12620, *Gesteinskörnungen für Beton*

DIN EN 12664, *Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät — Trockene und feuchte Produkte mit mittlerem und niedrigem Wärmedurchlasswiderstand*

DIN EN 12859, *Gips-Wandbauplatten — Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 13055-1, *Leichte Gesteinskörnungen — Teil 1: Leichte Gesteinskörnungen für Beton, Mörtel und Einpressmörtel*

DIN EN 13162, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) — Spezifikation*

DIN EN 13163, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) — Spezifikation*

DIN EN 13164, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) — Spezifikation*

DIN EN 13165, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) — Spezifikation*

DIN EN 13166, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Phenolharz-Hartschaum (PF) — Spezifikation*

DIN EN 13167, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG) — Spezifikation*

DIN EN 13168, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzwolle (WW) — Spezifikation*

DIN EN 13169, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Blähperlit (EPB) — Spezifikation*

DIN EN 13170, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Kork (ICB) — Spezifikation*

DIN EN 13171, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Holzfaserdämmstoffe (WF) — Spezifikation*

DIN EN 13241-1, *Tore — Produktnorm — Teil 1: Produkte ohne Feuer- und Rauchschutzeigenschaften*

DIN EN 13707, *Abdichtungsbahnen — Bitumenbahnen mit Trägereinlage für Dachabdichtungen — Definitionen und Eigenschaften*

DIN EN 13830, *Vorhangfassaden — Produktnorm*

DIN EN 13950, *Gips-Verbundplatten zur Wärme- und Schalldämmung — Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 14063-1, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — An der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung aus Blähton-Leichtzuschlagstoffen (LWA) — Teil 1: Spezifikation für die Schüttdämmstoffe vor dem Einbau*

DIN 4108-4:2017-03

DIN EN 14064-1, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — An der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung aus Mineralwolle (MW) — Teil 1: Spezifikation für Schüttdämmstoffe vor dem Einbau*

DIN EN 14303, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) — Spezifikation*

DIN EN 14304, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus flexiblem Elastomerschaum (FEF) — Spezifikation*

DIN EN 14305, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG) — Spezifikation*

DIN EN 14306, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Calciumsilikat (CS) — Spezifikation*

DIN EN 14307, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) — Spezifikation*

DIN EN 14308, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PUR) und Polyisocyanurat-Schaum (PIR) — Spezifikation*

DIN EN 14309, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) — Spezifikation*

DIN EN 14313, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyethylenschaum (PEF) — Spezifikation*

DIN EN 14314, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Phenolharzschaum (PF) — Spezifikation*

DIN EN 14315-1, *Wärmedämmstoffe für das Bauwesen — An der Verwendungsstelle hergestellter Wärmedämmstoff aus Polyurethan (PUR)- und Polyisocyanurat (PIR)-Spritzschaum — Teil 1: Spezifikation für das Schaumsystem vor dem Einbau*

DIN EN 14316-1, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — An der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung aus Produkten mit expandiertem Perlite (EP) — Teil 1: Spezifikation für gebundene und Schüttdämmstoffe vor dem Einbau*

DIN EN 14317-1, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — An der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung mit Produkten aus expandiertem Vermiculit (EV) — Teil 1: Spezifikation für gebundene und Schüttdämmstoffe vor dem Einbau*

DIN EN 14318-1, *Wärmedämmstoffe für das Bauwesen — An der Verwendungsstelle hergestellter Wärmedämmstoff aus dispersiertem Polyurethan (PUR)- und Polyisocyanurat (PIR)-Hartschaum — Teil 1: Spezifikation für das Schaumsystem vor dem Einbau*

DIN EN 14319-1, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie - An der Verwendungsstelle hergestellter Wärmedämmstoff aus Polyurethan (PUR)- und Polyisocyanurat (PIR)-Gießschaum — Teil 1: Spezifikation für das Schaumsystem vor dem Einbau*

DIN EN 14351-1:2016-12, *Fenster und Türen — Produktnorm, Leistungseigenschaften — Teil 1: Fenster und Außentüren; Deutsche Fassung EN 14351-1:2006+A2:2016*

DIN EN 14509, *Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten — Werkmäßig hergestellte Produkte — Spezifikationen*

DIN EN 14963:2006-12, *Dachdeckungen — Dachlichtbänder aus Kunststoff mit oder ohne Aufsetzkränzen — Klassifizierung, Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 14963:2006*

DIN 4108-4:2017-03

DIN EN 15037-2, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 2: Zwischenbauteile aus Beton*

DIN EN 15037-3, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 3: Keramische Zwischenbauteile*

DIN EN 15599-1, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — An der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung mit Produkten aus expandiertem Perlit (EP) — Teil 1: Spezifikation für gebundene und Schüttprodukte vor dem Einbau*

DIN EN 15600-1, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — An der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung mit Produkten aus expandiertem Vermiculit (EV) — Teil 1: Spezifikation für gebundene und Schüttprodukte vor dem Einbau*

DIN EN 16069, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyethylenschaum (PEF) — Spezifikation*

DIN EN ISO 6946:2008-04, *Bauteile — Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient — Berechnungsverfahren (ISO 6946:2007); Deutsche Fassung EN ISO 6946:2007*

DIN EN ISO 7345, *Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen*

DIN EN ISO 9229, *Wärmedämmung — Begriffe*

DIN EN ISO 9346, *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Gebäuden und Baustoffen — Physikalische Größen für den Stofftransport — Begriffe*

DIN EN ISO 10077-1, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 10211, *Wärmebrücken im Hochbau — Wärmeströme und Oberflächentemperaturen — Detaillierte Berechnungen*

DIN EN ISO 10456:2010-05, *Baustoffe und Bauprodukte — Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften — Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte (ISO 10456:2007 + Cor 1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 10456:2007 + AC:2009*

DIN EN ISO 12572, *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit*

DIN EN ISO 13370, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Wärmeübertragung über das Erdreich — Berechnungsverfahren*

DIN V 106, *Kalksandsteine mit besonderen Eigenschaften*

DIN V 18151-100, *Hohlblöcke aus Leichtbeton — Teil 100: Holzblöcke mit besonderen Eigenschaften*

DIN V 18152-100, *Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton — Teil 100: Vollsteine und Vollblöcke mit besonderen Eigenschaften*

DIN V 18153-100, *Mauersteine aus Beton (Normalbeton) — Teil 100: Mauersteine mit besonderen Eigenschaften*

DIN V 18599-4, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung*

DIN V 20000-403, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 403: Regeln für die Verwendung von Mauersteinen aus Beton nach DIN EN 771-3:2005-05*

DIN 4108-4:2017-03**3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 7345, DIN EN ISO 9229 und DIN EN ISO 9346 und der folgende Begriff.

3.1**Dachlichtbandelement aus Kunststoff**

durchscheinendes, eingefärbtes oder ungefärbtes Licht-/Verglasungselement, das selbsttragend oder nicht selbsttragend ausgebildet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Es besteht aus einer oder mehreren durchscheinenden oder durchsichtigen, ebenen oder profilierten Schale(n), die aus massiven oder Steg- bzw. Hohlkammer-Platten hergestellt ist/sind und die in kaltem Zustand gebogen sein kann/können.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für die Wasserdichtheit können Verbindungsprofile erforderlich sein.

4 Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte**4.1 Baustoffe, Bauarten und Bauteile**

Die in Tabelle 1 angegebenen Bemessungswerte wurden nach DIN EN ISO 10456 ermittelt. Als Randbedingung wurde ein Feuchtegehalt von 80 % relativer Luftfeuchte bei 23 °C und eine Mitteltemperatur von 10 °C zugrunde gelegt. Werte für Ausgleichsfeuchtegehalte können Tabelle 3 und die Umrechnungsfaktoren für den Feuchtegehalt Tabelle 4 entnommen werden.

Für wärmeschutztechnische Nachweise ist der Bemessungswert anzusetzen.

Die in der Tabelle 2 angegebenen Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit gelten für Anwendungen nach DIN 4108-10 oder Technischen Baubestimmungen.

Tabelle 1 — Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit und Richtwerte der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahlen

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a, b} ρ kg/m ³	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ_B W/(m · K)	Richtwert der Wasserdampf- Diffusionswider- standszahl ^c μ
1	Putze, Mörtel und Estriche			
1.1	Putze			
1.1.1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	(1 800)	1,0	15/35
1.1.2	Gipsputzmörtel	(1 400)	0,70	10
1.1.3	Leichtputz	< 1 300	0,56	15/20
1.1.4	Leichtputz	≤ 1 000	0,38	
1.1.5	Leichtputz	≤ 700	0,25	
1.1.6	Gipsputz ohne Zuschlag	(1 200)	0,51	10
1.1.7	Kunstharzputz	(1 100)	0,70	50/200

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a, b} ρ kg/m ³	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ_B W/(m · K)	Richtwert der Wasserdampf- Diffusionswider- standszahl ^c μ
1.2	Mauermörtel			
1.2.1	Zementmörtel	(2 000)	1,6	15/35
1.2.2	Normalmörtel NM	(1 800)	1,2	
1.2.3	Dünnbettmauermörtel	(1 600)	1,0	
1.2.4	Leichtmauermörtel nach DIN EN 1996-1-1, DIN EN 1996-2	≤ 1 000	0,36	
1.2.5	Leichtmauermörtel nach DIN EN 1996-1-1, DIN EN 1996-2	≤ 700	0,21	
1.2.6	Leichtmauermörtel	250	0,10	5/20
		400	0,14	
		700	0,25	
		1 000	0,38	
		1 500	0,69	
1.3	Estriche			
1.3.1	Gussasphaltestrich	(2 300)	0,90	d
1.3.2	Zement-Estrich	(2 000)	1,4	15/35
1.3.3	Calciumsulfat-Estrich (Anhydrit-Estrich)	(2 100)	1,2	
1.3.4	Magnesia-Estrich	1 400	0,47	
		2 300	0,70	
2	Beton-Bauteile			
2.1	Beton nach DIN EN 206	Siehe DIN EN ISO 10456		
2.2	Leichtbeton und Stahlleichtbeton mit geschlossenem Gefüge nach DIN EN 206 und DIN 1045-2, hergestellt unter Verwendung von Zuschlägen mit porigem Gefüge nach DIN EN 13055-1, ohne Quarzsandzusatz ^d	800	0,39	70/150
		900	0,44	
		1 000	0,49	
		1 100	0,55	
		1 200	0,62	
		1 300	0,70	
		1 400	0,79	
		1 500	0,89	
		1 600	1,0	
		1 800	1,15	
		2 000	1,35	

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a, b}	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit	Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^c
		ρ kg/m ³	λ_B W/(m · K)	μ
2.3	Dampfgehärteter Porenbeton nach DIN EN 12602	350	0,11	5/10
		400	0,12	
		450	0,13	
		500	0,14	
		550	0,16	
		600	0,18	
		650	0,19	
		700	0,20	
		750	0,21	
		800	0,23	
		900	0,26	
1 000	0,29			
2.4	Leichtbeton mit haufwerkporigem Gefüge			
2.4.1	mit nichtporigen Zuschlägen nach DIN EN 12620, z. B. Kies	1 600	0,81	3/10
		1 800	1,1	
		2 000	1,3	5/10
2.4.2	mit porigen Zuschlägen nach DIN EN 13055-1, ohne Quarzsandzusatz ^e	600	0,22	5/15
		700	0,26	
		800	0,28	
		1 000	0,36	
		1 200	0,46	
		1 400	0,57	
		1 600	0,75	
		1 800	0,92	
		2 000	1,2	
2.4.2.1	ausschließlich unter Verwendung von Naturbims	400	0,12	5/15
		450	0,13	
		500	0,15	
		550	0,16	
		600	0,18	
		650	0,19	
		700	0,20	
		750	0,22	
		800	0,24	
		900	0,27	
		1 000	0,32	
		1 100	0,37	
		1 200	0,41	
1 300	0,47			

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a, b}	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit	Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^c
		ρ kg/m ³	λ_B W/(m · K)	μ
2.4.2.2	ausschließlich unter Verwendung von Blähton	400	0,13	5/15
		450	0,15	
		500	0,16	
		550	0,18	
		600	0,19	
		650	0,21	
		700	0,23	
		800	0,26	
		900	0,30	
		1 000	0,35	
		1 100	0,39	
		1 200	0,44	
		1 300	0,50	
		1 400	0,55	
		1 500	0,60	
1 600	0,68			
1 700	0,76			
3	Bauplatten			
3.1	Porenbeton-Bauplatten und Porenbeton-Planbauplatten, unbewehrt, nach DIN 4166			
3.1.1	Porenbeton-Bauplatten (Ppl) mit normaler Fugendicke und Mauermörtel, nach DIN EN 1996-1-1, DIN EN 1996-2 verlegt	400	0,20	5/10
		500	0,22	
		600	0,24	
		700	0,27	
		800	0,29	
3.1.2	Porenbeton-Planbauplatten (Pppl), dünnfugig verlegt	350	0,11	5/10
		400	0,13	
		450	0,15	
		500	0,16	
		550	0,18	
		600	0,19	
		650	0,21	
		700	0,22	
		750	0,24	
800	0,25			
3.2	Wandbauplatten aus Leichtbeton nach DIN 18162	800	0,29	5/10
		900	0,32	
		1 000	0,37	
		1 200	0,47	
		1 400	0,58	

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a, b}		Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit		Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^c μ
		ρ kg/m ³		λ_B W/(m · K)		
3.3	Gips-Wandbauplatten nach DIN EN 12859	750		0,35		5/10
		900		0,41		
		1000		0,47		
		1200		0,58		
3.4	Gipsplatten nach DIN 18180, DIN EN 520	800		0,25		4/10
4	Mauerwerk, einschließlich Mörtelfugen					
4.1	Mauerwerk aus Mauerziegeln nach DIN 105-100, DIN 105-5 und DIN 105-6 bzw. Mauerziegel nach DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN 20000-401					
				NM/DM ^f		
4.1.1	Vollklinker, Hochlochklinker, Keramikklinker	1 800		0,81		50/100
		2 000		0,96		
		2 200		1,2		
		2 400		1,4		
4.1.2	Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel	1 200		0,50		5/10
		1 400		0,58		
		1 600		0,68		
		1 800		0,81		
		2 000		0,96		
		2 200		1,2		
		2 400		1,4		
4.1.3	Hochlochziegel HLzA und HLzB			LM21/LM36 ^f	NM/DM ^f	5/10
		550		0,27	0,32	
		600		0,28	0,33	
		650		0,30	0,35	
		700		0,31	0,36	
		750		0,33	0,38	
		800		0,34	0,39	
		850		0,36	0,41	
		900		0,37	0,42	
		950		0,38	0,44	
		1 000		0,40	0,45	

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a, b} ρ kg/m ³	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit		Richtwert der Wasserdampf- Diffusionswider- standszahl ^c μ
			λ_B W/(m · K)		
4.1.4	Hochlochziegel HLzW		LM21/LM36 ^f	NM ^f	5/10
		550	0,19	0,22	
		600	0,20	0,23	
		650	0,20	0,23	
		700	0,21	0,24	
		750	0,22	0,25	
		800	0,23	0,26	
		850	0,23	0,26	
		900	0,24	0,27	
		950	0,25	0,28	
4.2	Mauerwerk aus Kalksandsteinen nach DIN V 106 bzw. DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402	1 000	0,50		5/10
		1 200	0,56		
		1 400	0,70		
		1 600	0,79		15/25
		1 800	0,99		
		2 000	1,1		
		2 200	1,3		
		2 400	1,6		
		2 600	1,8		
		4.3	Mauerwerk aus Porenbeton-Plansteinen (PP) nach DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN 20000-404	350	0,11
400	0,13				
450	0,15				
500	0,16				
550	0,18				
600	0,19				
650	0,21				
700	0,22				
750	0,24				
800	0,25				

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff		Rohdichte ^{a, b} ρ kg/m ³	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit			Richtwert der Wasserdampf- Diffusionswider- standszahl ^c μ		
				λ_B W/(m · K)					
4.4	Mauerwerk aus Betonsteinen								
4.4.1	Hohlblöcke (Hbl) nach DIN V 18151-100, Gruppe 1 ^e			LM21 ^f /DM ^{fi}	LM36 ^{fi}	NM ^f	5/10		
	Steinbreite, in cm	Anzahl der Kammerreihen	450	0,20	0,21	0,24			
			500	0,22	0,23	0,26			
			550	0,23	0,24	0,27			
			600	0,24	0,25	0,29			
	17,5 20 24 30 36,5 42,5 49	2 2 2-4 3-5 4-6 6 6	650	0,26	0,27	0,30			
			700	0,28	0,29	0,32			
			800	0,31	0,32	0,35			
			900	0,34	0,36	0,39			
			1 000			0,45			
			1 200			0,53			
			1 400			0,65			
			1 600			0,74			
4.4.2			Hohlblöcke (Hbl) nach DIN V 18151-100 und Hohlwandplatten nach DIN 18148, Gruppe 2		450	0,22	0,23	0,28	5/10
	Steinbreite, in cm	Anzahl der Kammerreihen	500	0,24	0,25	0,29			
			550	0,26	0,27	0,31			
			600	0,27	0,28	0,32			
			650	0,29	0,30	0,34			
	11,5 15 17,5 30 36,5 42,5 49	1 1 1 2 3 5 5	700	0,30	0,32	0,36			
			800	0,34	0,36	0,41			
			900	0,37	0,40	0,46			
			1 000			≤ 0,50			
			1 200			≤ 0,56			
			1 400			≤ 0,70			
			1 600			0,76			
			4.4.3	Vollblöcke (Vbl, S-W) nach DIN V 18152-100		450	0,14	0,16	
					500	0,15	0,17	0,20	
		550		0,16	0,18	0,21			
		600		0,17	0,19	0,22			
		650		0,18	0,20	0,23			
		700		0,19	0,21	0,25			
		800		0,21	0,23	0,27			
		900		0,25	0,26	0,30			
		1 000		0,28	0,29	0,32			

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a, b}		Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit		Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^c μ
		ρ kg/m ³		λ_B W/(m · K)		
4.4.4	Vollblöcke (Vbl) und Vbl-S nach DIN V 18152-100 aus Leichtbeton mit anderen leichten Zuschlägen als Naturbims und Blähton	450	0,22	0,23	0,28	5/10
		500	0,23	0,24	0,29	
		550	0,24	0,25	0,30	
		600	0,25	0,26	0,31	
		650	0,26	0,27	0,32	
		700	0,27	0,28	0,33	
		800	0,29	0,30	0,36	
		900	0,32	0,32	0,39	
		1 000	0,34	0,35	0,42	
		1 200			0,49	
		1 400			0,57	
		1 600			0,62	10/15
		1 800			0,68	
		2 000			0,74	
4.4.5	Vollsteine (V) nach DIN V 18152-100	450	0,21	0,22	0,31	5/10
		500	0,22	0,23	0,32	
		550	0,23	0,25	0,33	
		600	0,24	0,26	0,34	
		650	0,25	0,27	0,35	
		700	0,27	0,29	0,37	
		800	0,30	0,32	0,40	
		900	0,33	0,35	0,43	
		1 000	0,36	0,38	0,46	
		1 200			0,54	
		1 400			0,63	
		1 600			0,74	10/15
		1 800			0,87	
		2 000			0,99	
4.4.6	Mauersteine nach DIN V 18153-100 aus Beton bzw. DIN EN 771-3 in Verbindung mit DIN V 20000-403	800	0,60		5/15	
		900	0,65			
		1 000	0,70			
		1 200	0,80			
		1 400	0,90			
		1 600	1,0		20/30	
		1 800	1,1			
		2 000	1,3			
		2 200	1,6			
		2 400	2,0			
5	Wärmedämmstoffe — siehe Tabelle 2					
6	Holz- und Holzwerkstoffe		Siehe DIN EN ISO 10456			

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a, b} ρ kg/m ³	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ_B W/(m · K)	Richtwert der Wasserdampf- Diffusionswider- standszahl ^c μ
7	Beläge, Abdichtstoffe und Abdichtungsbahnen			
7.1	Fußbodenbeläge	Siehe DIN EN ISO 10456		
7.2	Abdichtstoffe	Siehe DIN EN ISO 10456		
7.2.1	Asphaltmastix, Dicke $d \geq 7$ mm	(2 000)	0,70	d
7.3	Dachbahnen, Dachabdichtungsbahnen			
7.3.1	Bitumenbahnen nach DIN EN 13707	(1 200)	0,17	20 000
7.3.2	Nackte Bitumenbahnen nach DIN 52129	(1 200)	0,17	2 000/20 000
7.4	Folien			
7.4.1	PTFE-Folien, Dicke $d \geq 0,05$ mm	—	—	10 000
7.4.2	PA-Folie, Dicke $d \geq 0,05$ mm	—	—	50 000
7.4.3	PP-Folie, Dicke $d \geq 0,05$ mm	—	—	1 000
8	Sonstige gebräuchliche Stoffe^g			
8.1	Lose Schüttungen, abgedeckt ^h			
8.1.1	aus porigen Stoffen:			
	Korkschat, expandiert	(≤ 200)	0,055	3
	Hüttenbims	(≤ 600)	0,13	
	Blähschiefer	(≤ 400)	0,16	
	Bimskies	($\leq 1 000$)	0,19	
	Schaumlava	($\leq 1 200$)	0,22	
		($\leq 1 500$)	0,27	
8.1.2	aus Polystyrolschaumstoff-Partikeln	(15)	0,050	3
8.1.3	aus Sand, Kies, Splitt (trocken)	(1 800)	0,70	3
8.2	Fliesen, Keramik, Porzellan	Siehe DIN EN ISO 10456		
8.3	Glas			
8.4	Natursteine			
8.5	Lehmbaustoffe	500	0,14	5/10
		600	0,17	
		700	0,21	
		800	0,25	
		900	0,30	
		1 000	0,35	
		1 200	0,47	
		1 400	0,59	
		1 600	0,73	
		1 800	0,91	
		2 000	1,1	
8.6	Böden, naturfeucht	siehe DIN EN ISO 10456		
8.7	Keramik und Glasmosaik			
8.8	Metalle			
ANMERKUNG Die in Klammern gesetzten Zahlenwerte dienen nur zur Abschätzung. Sie besitzen keine wissenschaftlich gesicherte Zuordnung.				
ANMERKUNG Die Auflistung der tabellierten Rohdichten mit den zugehörigen Bemessungswerten ist nicht abschließend.				

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a, b} ρ kg/m ³	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ_B W/(m · K)	Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^c μ
a	Die in Klammern angegebenen Rohdichtewerte dienen nur zur Ermittlung der flächenbezogenen Masse, z. B. für den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes.			
b	Die bei den Steinen genannten Rohdichten entsprechen den Rohdichteklassen der zitierten Stoffnormen.			
c	Es ist jeweils der für die Baukonstruktion ungünstigere Wert einzusetzen. Bezüglich der Anwendung der μ -Werte siehe DIN 4108-3.			
d	praktisch dampfdicht; nach DIN EN 12086 oder DIN EN ISO 12572: wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke $s_d \geq 1\,500$ m.			
e	Bei Quarzsand erhöhen sich die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit um 20 % (bezogen auf alle Werte in Zeile 2.4.2). Die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit sind bei Hohlblöcken mit Quarzsandzusatz für 2-Kammer-Hbl um 20 % und für 3-Kammer-Hbl bis 6-Kammer-Hbl um 15 % zu erhöhen (bezogen auf alle Werte in Zeile 4.4.1).			
f	Bezeichnung der Mörtelarten nach DIN EN 1996-1-1, DIN EN 1996-2: – NM — Normalmörtel; – LM21 — Leichtmörtel mit $\lambda = 0,21$ W/(m · K); – LM36 — Leichtmörtel mit $\lambda = 0,36$ W/(m · K); – DM — Dünnbettmörtel.			
g	Diese Stoffe sind hinsichtlich ihrer wärmeschutztechnischen Eigenschaften nicht genormt. Die angegebenen Wärmeleitfähigkeitswerte stellen obere Grenzwerte dar.			
h	Die Dichte wird bei losen Schüttungen als Schüttdichte angegeben.			
i	Wenn keine Werte angegeben sind, gelten die Werte der Spalte „NM“.			

DIN 4108-4:2017-03

Tabelle 2 — Zeile 5 von Tabelle 1 für Wärmedämmstoffe nach harmonisierten Europäischen Normen

Zeile	Stoff	Nennwert	Bemessungswert	Richtwert der
		W/(m · K)	W/(m · K)	Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^f
		λ_D	λ_B	μ
5.1	Mineralwolle (MW) nach DIN EN 13162 ^a	0,030	0,031	1
		0,031	0,032	
		
		0,049	0,050	
		0,050	0,052	
5.2	Expandierter Polystyrolschaum (EPS) nach DIN EN 13163 ^a	0,030	0,031	20/100
		0,031	0,032	
		
		0,049	0,050	
		0,050	0,052	
5.3	Extrudierter Polystyrolschaum (XPS) nach DIN EN 13164 ^a	0,022	0,023	80/250
		0,023	0,024	
		
		0,045	0,046	
5.4	Polyurethan-Hartschaum (PU) nach DIN EN 13165 ^a	0,020	0,021	40/200
		0,021	0,022	
		
		0,040	0,041	
5.5	Phenolharz-Hartschaum (PF) nach DIN EN 13166 ^a	0,020	0,021	10/60
		0,021	0,022	
		
		0,035	0,036	
5.6	Schaumglas (CG) nach DIN EN 13167 ^a	0,037	0,038	f
		0,038	0,039	
		
		0,049	0,050	
		0,050	0,052	
		
0,055	0,057			
5.7	Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN EN 13168			
5.7.1	Holzwolle-Platten (WW) ^b	0,060	0,063	2/5
		0,061	0,064	
		
		0,069	0,072	
		0,070	0,074	
		
		0,089	0,093	
		0,090	0,095	
		
		0,10	0,105	

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Nennwert W/(m · K)	Bemessungswert W/(m · K)	Richtwert der Wasserdampf- Diffusions- widerstandszahl ^f
		λ_D	λ_B	μ
5.7.2	Holzwolle-Mehrschichtplatten nach DIN EN 13168 (WW-C) Für die Berechnung des Bemessungswertes des Wärmedurchlasswiderstandes müssen die einzelnen Bemessungswerte der Wärmedurchlasswiderstände der Schichten addiert werden			
	mit expandiertem Polystyrolschaum (EPS) nach DIN EN 13163 ^a	0,030	0,031	20/50
		0,031	0,032	
		
		0,049	0,050	
		0,050	0,052	
	mit Mineralwolle (MW) nach DIN EN 13162 ^a	0,030	0,031	1
		0,031	0,032	
		
		0,049	0,050	
		0,050	0,052	
	Holzwolledeckschicht(en) nach DIN EN 13168 ^d	0,10	0,12	2/5
		0,11	0,13	
		0,12	0,14	
		0,13	0,16	
0,14		0,17		
5.8	Bläherlit (EPB) nach DIN EN 13169 ^a	0,045	0,046	5
		0,046	0,047	
		
		0,049	0,050	
		0,050	0,052	
		
		0,070	0,072	
5.9	Expandierter Kork (ICB) nach DIN EN 13170 ^e	0,040	0,049	5/10
		0,041	0,050	
		0,042	0,052	
		
		0,045	0,055	
		0,046	0,057	
		
		0,049	0,060	
		0,050	0,062	
		
		0,054	0,066	
0,055	0,068			

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Nennwert	Bemessungswert	Richtwert der
		W/(m · K)	W/(m · K)	Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^f
		λ_D	λ_B	μ
5.10	Holzfaserdämmstoff (WF) nach DIN EN 13171 ^b	0,032	0,034	3/5
		0,033	0,035	
		
		0,049	0,051	
		0,050	0,053	
		0,060	0,063	
5.11	Wärmedämmputz nach DIN EN 998-1 der Kategorie T 1	—	0,12	5/20
	Wärmedämmputz nach DIN EN 998-1 der Kategorie T 2	—	0,24	
5.12	Wärmedämmstoff aus Polyurethan (PUR)- und Polyisocyanurat (PIR)-Spritzschaum nach DIN EN 14315-1 ^c	0,020	0,023	—
		0,021	0,024	
		
		0,034	0,037	
		0,035	0,039	
		0,040	0,044	
5.13	Wärmedämmung aus Produkten mit expandiertem Perlite (EP) nach DIN EN 14316-1 ^a	0,040	0,041	—
		0,041	0,042	
		
		0,049	0,050	
		0,050	0,052	
		0,060	0,062	
5.14	Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten nach DIN EN 14509 ^{a, g}	0,020	0,021	—
		0,021	0,022	
		
		0,047	0,048	
5.15	An der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung aus Blähton-Leichtzuschlagstoffen (LWA) nach DIN EN 14063-1 ^b	0,090	0,095	—
		0,091	0,096	
		
		0,095	0,10	
		
		0,10	0,105	
		0,11	0,12	
		0,13	0,14	

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Nennwert	Bemessungswert	Richtwert der
		$W/(m \cdot K)$	$W/(m \cdot K)$	Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^f
		λ_D	λ_B	μ
5.16	An der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung mit Produkten aus expandiertem Vermiculit (EV) nach DIN EN 14317-1 ^d	0,052	0,062	—
		0,053	0,064	
		
		0,057	0,068	
		0,058	0,070	
		
		0,062	0,074	
		0,063	0,076	
		
		0,067	0,080	
		0,068	0,082	
		
		0,072	0,086	
		0,073	0,088	
		
		0,077	0,092	
0,078	0,094			
0,079	0,095			
0,080	0,096			
5.17	An der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung aus Mineralwolle (MW) nach DIN EN 14064-1 ^a	0,032	0,033	—
		0,033	0,034	
		
		0,049	0,050	
		0,050	0,052	
5.18	Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyethylenschaum (PEF) nach DIN EN 16069 ^d	0,035	0,042	—
		0,036	0,043	
		0,037	0,044	
		0,038	0,046	
		
		0,042	0,050	
		0,043	0,052	
		
		0,047	0,056	
		0,048	0,058	
		
		0,052	0,062	
		0,053	0,064	
		
		0,057	0,068	
		0,058	0,070	
0,059	0,071			
0,060	0,072			

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Stoff	Nennwert	Bemessungswert	Richtwert der
		W/(m · K)	W/(m · K)	Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^f
		λ_D	λ_B	μ
5.19	An der Verwendungsstelle hergestellter Wärmedämmstoff aus dispensiertem Polyurethan (PUR)- und Polyisocyanurat (PIR)-Hartschaum nach DIN EN 14318-1 ^c	0,020	0,023	—
		0,021	0,024	
		
		0,034	0,037	
		0,035	0,039	
		
		0,040	0,044	
ANMERKUNG	Errechnete Bemessungswerte werden in der Regel auf zwei wertanzeigende Ziffern gerundet.			
ANMERKUNG	Weitere Bemessungswerte können mit den jeweils in den Fußnoten angegebenen Gleichungen ermittelt werden.			
a	$\lambda_{\text{Bemessung}} = \lambda_D \cdot 1,03$; aber mindestens ein Zuschlag von 1 mW/(m·K);			
b	$\lambda_{\text{Bemessung}} = \lambda_D \cdot 1,05$; aber mindestens ein Zuschlag von 2 mW/(m·K);			
c	$\lambda_{\text{Bemessung}} = \lambda_D \cdot 1,10$; aber mindestens ein Zuschlag von 3 mW/(m·K);			
d	$\lambda_{\text{Bemessung}} = \lambda_D \cdot 1,20$;			
e	$\lambda_{\text{Bemessung}} = \lambda_D \cdot 1,23$;			
f	Es ist jeweils der für die Baukonstruktion ungünstigere Wert einzusetzen.			
g	Die Anforderungen nach Fußnote a sind übertragbar auf den Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U). $U_B = U_D \cdot 1,03$			

Für Produkte nach DIN EN 13950 berechnet sich der Bemessungswert des Wärmedurchlasswiderstandes zu $R = R_D / 1,03$.

4.2 Ausgleichsfeuchtegehalte

Die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit λ in Tabelle 1 sind aufgrund der Ausgleichsfeuchtegehalte im Klima bei 23 °C und 80 % relativer Luftfeuchte nach Tabelle 3 und den Umrechnungsfaktoren für Wandbaustoffe nach Tabelle 4 sowie für Wärmedämmstoffe nach Tabelle 5 festgelegt worden.

Weitere Ausgleichsfeuchtegehalte sind DIN EN ISO 10456:2010-05, Tabelle 4, zu entnehmen.

DIN 4108-4:2017-03

Tabelle 3 — Ausgleichsfeuchtegehalte von Baustoffen

Zeile	Baustoffe	Feuchtegehalt <i>u</i> (Massenanteil) kg/kg
1	Beton mit geschlossenem Gefüge mit porigen Zuschlägen	0,13
2	2.1 Leichtbeton mit haufwerkporigem Gefüge mit dichten Zuschlägen nach DIN EN 12620	0,03
	2.2 Leichtbeton mit haufwerkporigem Gefüge mit porigen Zuschlägen nach DIN EN 13055-1	0,045
3	Calciumsulfat (Gips, Anhydrit)	0,004
4	Gussasphalt, Asphaltmastix	0
5	Holz, Sperrholz, Spanplatten, Holzfaserplatten, Schilfrohrplatten und -matten, organische Faserdämmstoffe	0,15
6	Pflanzliche Faserdämmstoffe aus Seegrass, Holz-, Torf- und Kokosfasern und sonstige Fasern	0,15

4.3 Umrechnungsfaktoren für den Feuchtegehalt

Umrechnungsfaktoren für Wandbaustoffe werden in Tabelle 4 und für Wärmedämmstoffe in Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 4 — Umrechnungsfaktoren für Wandbaustoffe

Zeile	Mauerwerk- und Wandkonstruktionen, Mörtel, Estriche	Umrechnungsfaktor F_m^a
1.1	Mauerziegel nach Tabelle 1, Zeilen 4.1.1 bis 4.1.4	1,13
1.2	Mauerziegel mit Bemessungswerten der Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0,18 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ nach Anhang A	1,05
2	Kalksandstein	1,27
3	Porenbeton	1,20
4	Beton mit Blähtonzuschlägen	1,08
5	Beton mit überwiegend Blähtonzuschlägen	1,13
6	Beton mit Bimszuschlägen	1,15
7	Beton mit Polystyrolzuschlägen	1,13
8	Beton mit mehr als 70 % geblähter Hochofenschlacke	1,17
9	Beton mit Zuschlägen, vorwiegend bei hohen Temperaturen aus taubem Gestein aufbereitet	1,17
10	Beton mit Leichtzuschlägen	1,22
11	Mörtel (Mauermörtel und Putzmörtel)	1,27
12	Beton mit nichtporigen Zuschlägen und Kunststein	1,17
13	Beton mit geschlossenem Gefüge und mit porigen Zuschlägen	1,45
14	Gips, Anhydrit	1,25
15	Steinholz	1,60
16	Asphalt, Bitumen	1,0

^a F_m bezogen auf den Trockenwert der Wärmeleitfähigkeit.

DIN 4108-4:2017-03

Tabelle 5 — Umrechnungsfaktoren für Wärmedämmstoffe

Zeile	Stoffe	Feuchteumrechnungsfaktor	
		F_m	
		von 23 °C und 50 % rF ^a auf 23 °C und 80 % rF ^a	von Trocken auf 23 °C und 80 % rF ^a
1	Anorganische Stoffe in loser Schüttung	siehe DIN EN ISO 10456	
2	Pflanzliche Faserdämmstoffe		
2.1	Lose Zellulosefasern	siehe DIN EN ISO 10456	
2.2	sonstige pflanzliche Fasern ohne mineralische Bindemittel	1,06	1,11
2.3	Synthetische Faserdämmstoffe	1,02	1,04
2.4	Schafwolle	1,02	1,04
^a relative Luftfeuchte			

4.4 Wärmedurchlasswiderstand von Luftschichten

Wärmedurchlasswiderstände von ruhenden Luftschichten, schwach belüfteten Luftschichten und stark belüfteten Luftschichten werden nach DIN EN ISO 6946 angegeben.

4.5 Wärmeübergangswiderstände

Wärmeübergangswiderstände sind DIN EN ISO 6946 und DIN EN ISO 13370 zu entnehmen.

4.6 Spezifische Wärmekapazität

Spezifische Wärmekapazitäten von Baustoffen, Metallen, Wasser und Gasen werden nach DIN EN ISO 10456 angegeben.

DIN 4108-4:2017-03

4.7 Decken

Die Wärmedurchlasswiderstände von Decken sind in Tabelle 6 angegeben.

Tabelle 6 — Wärmedurchlasswiderstände von Decken

Zeile	Spalte			
	1	2	3	4
	Deckenart und Darstellung	Dicke ^a <i>s</i> mm	Wärmedurchlasswiderstand <i>R</i> m ² · K/W	
im Mittel			an der ungünstigsten Stelle	
1	Stahlbetonrippen und Stahlbetonbalkendecken mit Zwischenbauteilen nach DIN EN 15037-2			
1.1	Stahlbetonrippendecke (ohne Aufbeton, ohne Putz)	120	0,20	0,06
		140	0,21	0,07
		160	0,22	0,08
		180	0,23	0,09
		200	0,24	0,10
		220	0,25	0,11
		250	0,26	0,12
1.2	Stahlbetonbalkendecke (ohne Aufbeton, ohne Putz)	120	0,16	0,06
		140	0,18	0,07
		160	0,20	0,08
		180	0,22	0,09
		200	0,24	0,10
		220	0,26	0,11
		240	0,28	0,12
2	Stahlbetonrippen und Stahlbetonbalkendecken mit Zwischenbauteilen nach DIN EN 15037-3 in Verbindung mit DIN 20000-129.			
2.1	Ziegel als Zwischenbauteile nach DIN EN 15037-3 ohne Querstege (ohne Aufbeton, ohne Putz)	115	0,15	0,06
		140	0,16	0,07
		165	0,18	0,08
2.2	Ziegel als Zwischenbauteile nach DIN EN 15037-3 mit Querstegen (ohne Aufbeton, ohne Putz),	190	0,24	0,09
		225	0,26	0,10
		240	0,28	0,11
		265	0,30	0,12
		290	0,32	0,13

DIN 4108-4:2017-03

Zeile	Spalte			
	1	2	3	4
	Deckenart und Darstellung	Dicke ^a <i>s</i> mm	Wärmedurchlass- widerstand <i>R</i> m ² · K/W	
im Mittel			an der un- günstigsten Stelle	
3	Ziegeldecken („Stahlsteindecken“) nach DIN 1045-100, aus Deckenziegeln nach DIN 4159			
3.1	Ziegel für teilvermörtelbare Stoßfugen nach DIN 4159	115	0,15	0,06
		140	0,18	0,07
		165	0,21	0,08
		190	0,24	0,09
		215	0,27	0,10
		240	0,30	0,11
		265	0,33	0,12
		290	0,36	0,13
3.2	Ziegel für vollvermörtelbare Stoßfugen nach DIN 4159	115	0,13	0,06
		140	0,16	0,07
		165	0,19	0,08
		190	0,22	0,09
		215	0,25	0,10
		240	0,28	0,11
		265	0,31	0,12
		290	0,34	0,13
4	Stahlbetonhohldielen nach DIN EN 1992-1-1, DIN 1045-2			
	(ohne Aufbeton, ohne Putz)	65	0,13	0,03
		80	0,14	0,04
		100	0,15	0,05

^a Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

5 Gläser, Fenster, Türen und Vorhangfassaden

5.1 Fenster, Fenstertüren und Außentüren sowie Dachflächenfenster

5.1.1 Bemessungswerte für Fenster, Fenstertüren und Außentüren sowie Dachflächenfenster nach DIN EN 14351-1

ANMERKUNG In den Berechnungsnormen und Nachweisen für den baulichen Wärmeschutz und die Energieeinsparung im Hochbau wird der Index BW (für Bemessungswerte) nicht verwendet.

DIN 4108-4:2017-03

5.1.1.1 Bemessungswerte des Wärmedurchgangskoeffizienten

Der Nennwert U_W bzw. U_D ist der vom Hersteller deklarierte Wärmedurchgangskoeffizient nach DIN EN 14351-1.

Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Fenster, Fenstertüren sowie Dachflächenfenster $U_{W,BW}$ entspricht dem Nennwert U_W .

ANMERKUNG Der Wärmedurchgangskoeffizient für Fenster, Fenstertüren sowie Dachflächenfenster kann durch Abschlüsse (Rollläden) weiter verbessert werden. Unter stationären Bedingungen können bei regelmäßiger und sachgerechter Benutzung automatisch (zeitgesteuert) bediente Abschlüsse eine Verbesserung von etwa $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ und manuell bediente von $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bewirken. Im Bemessungswert bleibt diese Möglichkeit unberücksichtigt.

Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Außentüren $U_{D,BW}$ entspricht dem Nennwert U_D . Ist für den Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten von Außentüren U_D kein Nachweis vorhanden (z. B. wegen handwerklicher Herstellung, Bestandstüren), können für den Anwendungsbereich dieser Norm pauschal die Bemessungswerte $U_{D,BW}$ nach Tabelle 7 verwendet werden.

Tabelle 7 — Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten von Außentüren $U_{D,BW}$ in Abhängigkeit der konstruktiven Merkmale

Konstruktionsmerkmale	$U_{D,BW}$ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Außentüren aus Holz, Holzwerkstoffen und Kunststoff	2,9
Außentüren aus Metallrahmen und metallenen Bekleidungen	4,0

Es ist ausreichend, wenn der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Fenster U_W und Außentüren U_D für die in DIN EN 14351-1:2016-12, Anhang E, festgelegten Abmessungen ermittelt wird.

5.1.1.2 Bemessungswert des Gesamtenergiedurchlassgrades und des Lichttransmissionsgrades

Der Nennwert g ist der nach DIN EN 14351-1 ermittelte Gesamtenergiedurchlassgrad. Der Nennwert τ_v ist der nach DIN EN 14351-1 ermittelte Lichttransmissionsgrad.

Der Bemessungswert g_{BW} des Gesamtenergiedurchlassgrades entspricht dem Nennwert g .

Der Bemessungswert $\tau_{v,BW}$ des Lichttransmissionsgrades entspricht dem Nennwert τ_v .

Ist für den Nennwert des Gesamtenergiedurchlassgrades g und/oder des Lichttransmissionsgrades τ_v kein Nachweis vorhanden, sind die Werte nach 5.2.2 zu ermitteln.

Die Werte sind identisch mit den Werten im Nachweis des Glasherstellers.

5.1.2 Luftdurchlässigkeit in Abhängigkeit von den Konstruktionsmerkmalen von Fenstern, Fenstertüren und Außentüren

Ist für die Klasse der Luftdurchlässigkeit von Fenstern, Fenstertüren sowie Außentüren kein Nachweis vorhanden, können für den Anwendungsbereich dieser Norm pauschal die Klassen nach Tabelle 8 verwendet werden.

DIN 4108-4:2017-03

Tabelle 8 — Luftdurchlässigkeit in Abhängigkeit der Konstruktionsmerkmale von Fenstern, Fenstertüren und Außentüren

Konstruktionsmerkmale	Klasse nach DIN EN 12207
Holzfenster (auch Doppelfenster) mit Profilen nach DIN 68121-1, ohne Dichtung	2
Alle Fensterkonstruktionen mit alterungsbeständiger, leicht auswechselbarer, weichfedernder Dichtung, in einer Ebene umlaufend angeordnet	3
Alle Außentürkonstruktionen mit alterungsbeständiger, leicht auswechselbarer, weichfedernder Dichtung, in einer Ebene umlaufend angeordnet	2

ANMERKUNG Die in Tabelle 8 angegebenen Werte können nicht für die Deklaration der Luftdurchlässigkeitsklasse im Rahmen der CE-Kennzeichnung nach DIN EN 14351-1 verwendet werden.

5.2 Mehrscheiben-Isolierglas nach DIN EN 1279-5

ANMERKUNG Die Bemessungswerte $U_{g,BW}$, g_{BW} sowie $\tau_{v,BW}$ werden nur dann benötigt, wenn ausschließlich das Glas festzulegen ist, wie z. B. im Fall von Ersatz bzw. Erneuerung des Glases. In den Berechnungsnormen und Nachweisen für den baulichen Wärmeschutz und die Energieeinsparung im Hochbau wird der Index BW (für Bemessungswerte) nicht verwendet.

5.2.1 Bemessungswerte des Wärmedurchgangskoeffizienten

Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{g,BW}$ ist nach Gleichung (1) zu ermitteln.

$$U_{g,BW} = U_g + \Delta U_g \quad (1)$$

Dabei ist

U_g der vom Hersteller deklarierte Wärmedurchgangskoeffizient nach DIN EN 1279-5 (Nennwert);

ΔU_g der Korrekturwert nach Tabelle 9.

Tabelle 9 — Korrekturwerte ΔU_g zur Berechnung der Bemessungswerte $U_{g,BW}$

Korrekturwert ΔU_g W/(m ² · K)	Grundlage
+ 0,1	Sprossen im Scheibenzwischenraum (einfaches Sprossenkreuz)
+ 0,2	Sprossen im Scheibenzwischenraum (mehrfache Sprossenkreuze)

5.2.2 Bemessungswerte des Gesamtenergiedurchlassgrades und des Lichttransmissionsgrades

Der Nennwert g ist der vom Hersteller deklarierte Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN EN 1279-5. Der Nennwert τ_v ist der vom Hersteller deklarierte Lichttransmissionsgrad nach DIN EN 1279-5.

Der Bemessungswert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} entspricht dem Nennwert g .

DIN 4108-4:2017-03

Der Bemessungswert des Lichttransmissionsgrades $\tau_{v,BW}$ entspricht dem Nennwert τ_v .

Ist für den Gesamtenergiedurchlassgrad g und/oder den Lichttransmissionsgrad τ_v kein Nachweis vorhanden, können für den Anwendungsbereich dieser Norm pauschal die Werte nach Tabelle 10 verwendet werden.

Tabelle 10 — Gesamtenergiedurchlassgrad und Lichttransmissionsgrad in Abhängigkeit der Konstruktionsmerkmale des U_g -Wertes und des Wärmedurchgangskoeffizienten

Konstruktionsmerkmale der Glastypen	Anhaltswerte für die Bemessung			
	U_g W(m ² · K)	g^a	τ_e	τ_v
Einfachglas	5,8	0,87	0,85	0,90
Zweifachglas mit Luftfüllung, ohne Beschichtung	2,9	0,78	0,73	0,82
Dreifachglas mit Luftfüllung, ohne Beschichtung	2,0	0,70	0,63	0,75
Wärmedämmglas zweifach, mit Argonfüllung, eine Beschichtung	1,7	0,72	0,60	0,74
	1,4	0,67	0,58	0,78
	1,2	0,65	0,54	0,78
	1,1	0,60	0,52	0,80
Wärmedämmglas dreifach, mit Argonfüllung, 2 Beschichtungen	0,8	0,60	0,50	0,72
	0,7	0,50	0,39	0,69
Sonnenschutzglas zweifach, mit Argonfüllung, eine Beschichtung	1,3	0,48	0,44	0,59
	1,2	0,37	0,34	0,67
	1,2	0,25	0,21	0,40
	1,1	0,36	0,33	0,66
	1,1	0,27	0,24	0,50
Sonnenschutzglas dreifach, mit Argonfüllung, 2 Beschichtungen	0,7	0,24	0,21	0,45
	0,7	0,34	0,29	0,63
^a Gesamtenergiedurchlassgrad bei senkrechtem Strahlungseinfall				

DIN 4108-4:2017-03

ANMERKUNG Die in Tabelle 10 angegebenen Werte können nicht für die Deklaration des Wärmedurchgangskoeffizienten, des Gesamtenergiedurchlassgrades sowie des Lichttransmissionsgrades im Rahmen des CE-Kennzeichens nach DIN EN 1279-5 verwendet werden.

Die in Tabelle 10 angegebenen Anhaltswerte sind unter folgenden Angaben zu verstehen:

Regelaufbau:

- Wärmeschutzglas: 4-SZR-4; Schicht auf Pos. 3,
4-SZR-4-SZR-4; Schicht auf Pos. 2 und Pos. 5;
- Sonnenschutzglas: 6-SZR-4; Schicht auf Pos. 2,
6-SZR-4-SZR-4; Schicht auf Pos. 2 und Position 5.

Liegen für die Grundaufbauten

- Wärmeschutzglas: 4-SZR-4; Schicht auf Pos. 3,
- Sonnenschutzglas: 6-SRZ-4; Schicht auf Pos. 2

nur die Gesamtenergiedurchlassgrade (z. B. nach Tabelle 10 oder nach historischen Daten) vor, so müssen diese nach Gleichung (2) korrigiert werden.

$$g = g_0 \cdot c \quad (2)$$

Dabei ist

- g_0 der g -Wert des Grundaufbaus;
- c der Korrekturwert nach Tabelle 11.

Tabelle 11 — Korrekturfaktoren c in Abhängigkeit des Emissionsgrades ε_n

Außenscheibe Dicke d mm	Korrekturfaktor c bei Schichttyp	
	$\varepsilon_n \leq 0,1$	$\varepsilon_n > 0,1$
4 bis 6	1,00	1,00
7 bis 10	0,90	0,85
11 bis 14	0,85	0,80
> 14	0,75	0,70
Messung ist mit dickerer Außenscheibe erfolgt	1,00	1,00

ANMERKUNG Die in Tabelle 11 angegebenen Korrekturfaktoren können nicht für die Deklaration des Gesamtenergiedurchlassgrades im Rahmen des CE-Nachweises nach DIN EN 1279-5 verwendet werden.

Für dickere Innenscheiben kann der festgelegte g -Wert weiter verwendet werden.

5.3 Bemessungswerte für Vorhangfassaden

5.3.1 Bemessungswerte des Wärmedurchgangskoeffizienten

Der Nennwert U_{CW} ist der vom Hersteller deklarierte Wärmedurchgangskoeffizient nach DIN EN 13830.

DIN 4108-4:2017-03

Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Vorhangfassaden $U_{cw,BW}$ entspricht dem Nennwert U_{CW} .

5.3.2 Bemessungswerte des Gesamtenergiedurchlassgrades und des Lichttransmissionsgrades

Der Bemessungswert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} sowie des Lichttransmissionsgrades $\tau_{v,BW}$ des Glases in der Vorhangfassade ist nach 5.2.2 zu ermitteln.

Die Werte sind identisch mit den Werten im Nachweis des Glasherstellers.

6 Dachoberlichter**6.1 Lichtkuppeln und Dachlichtbänder aus Kunststoffmaterialien**

Der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten U für Lichtkuppeln oder Dachlichtbänder mit Verglasungen aus Kunststoffmaterialien bzw. Verglasungen in der Kombination von Kunststoffmaterialien und Glas ist der vom Hersteller deklarierte Wärmedurchgangskoeffizient nach DIN EN 1873:2006-03 für Lichtkuppeln oder nach DIN EN 14963:2006-12 für Dachlichtbänder. Mit der Deklaration gibt der Hersteller an, ob der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten für das Gesamtbauteil einschließlich Aufsetzkranz oder nur für die Lichtkuppel, bzw. Dachlichtband (ohne Aufsetzkranz und Zarge) gilt.

Ist der Aufsetzkranz oder die Zarge in der Deklaration des Herstellers für die Lichtkuppel bzw. das Dachlichtband nicht enthalten, so ist der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten U für das Gesamtbauteil nach DIN EN ISO 6946 mit seinem wärmeübertragenden Flächenanteil unter Berücksichtigung jeglicher Wärmebrücken aus dem Wärmedurchgangskoeffizienten der Lichtkuppel bzw. des Dachlichtbands und dem Wärmedurchgangskoeffizienten des Aufsetzkranzes bzw. der Zarge zu ermitteln.

Obwohl Lichtkuppeln und Dachlichtbänder dreidimensionale Objekte sind, deren wärmeübertragende Flächen von Einbausituation und System abhängen, ist der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Lichtkuppelbaugrößen im Anwendungsbereich von DIN EN 1873:2006-03 auf das lichte Rohbaumaß der Dachöffnung zu beziehen. Diese Regelung gilt für Lichtkuppeln und Dachlichtbänder bis zu einer Höhe von 0,5 m außen gemessen unten am Aufsatzkranz bzw. Zarge oder Aufkantung von der Oberfläche der wasserführenden Ebene bis zur Oberkante (Scheitelpunkt) der Lichtkuppel oder des Dachlichtbandes.

Der Bemessungswert für derartige Lichtkuppeln und Dachlichtbänder ergibt sich wie folgt:

$$U_{BW} = U_{NW} \cdot (\text{Bezugsfläche Nennwertberechnung/Fläche lichte Rohbaumaß}) \quad (1)$$

Dabei ist

U_{BW} der Bemessungswert für Lichtkuppeln und Dachlichtbänder;

U_{NW} der Nennwert der Dachoberlichtkonstruktion.

Bei Lichtkuppeln und Dachlichtbändern, die mehr als 0,5 m aus der Dachfläche herausgehoben sind, ist der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten auf die Systemgrenze (wärmeübertragende Oberfläche) zu beziehen. Hier entspricht der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten dem Nennwert.

Der Nennwert des Lichttransmissionsgrades τ_{D65} für Lichtkuppeln und Dachlichtbänder mit Verglasungen aus Kunststoffmaterialien bzw. Verglasungen in der Kombination von Kunststoffmaterialien und Glas ist der

DIN 4108-4:2017-03

vom Hersteller deklarierte Lichttransmissionsgrad nach DIN EN 1873:2006-03 bzw. DIN EN 14963:2006-12. Der Bemessungswert des Lichttransmissionsgrades $\tau_{D65,BW}$ entspricht dem Nennwert τ_{D65} . Sofern kein Bemessungswert des Lichttransmissionsgrades $\tau_{D65,BW}$ für Dachlichtbänder deklariert ist, kann dieser pauschal der Tabelle 12 entnommen werden.

Der in DIN EN 1873:2006-03 bzw. DIN EN 14963:2006-12 und Tabelle 12 angegebene Wert τ_{D65} entspricht dem Wert τ_v .

Der Nennwert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} für Lichtkuppeln oder Dachlichtbänder mit Verglasungen aus Kunststoffmaterialien bzw. Verglasungen in der Kombination von Kunststoffmaterialien und Glas ist der vom Hersteller deklarierte Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN EN 410. Der Bemessungswert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} entspricht dem Nennwert. Er kann auch pauschal der Tabelle 12 entnommen werden.

Tabelle 12 — Anhaltswerte für Lichttransmissionsgrade τ_{D65} , U_t - und g -Werte

Typ	Aufbau und Werkstoffe ^a	Einfärbung	U_t^d W/(m ² · K)	g^c	τ_{D65}
Lichtkuppel	PMMA-Massivplatte, einschalig	klar	5,4	0,85	0,92
	PMMA-Massivplatte, einschalig	opal	5,4	0,80	0,83
	PMMA-Massivplatte, doppelschalig	klar/klar	2,7	0,78	0,80
	PMMA-Massivplatte, doppelschalig	opal/klar	2,7	0,72	0,73
	PMMA-Massivplatte, doppelschalig	opal/opal	2,7	0,64	0,59
	PMMA-Massivplatte, doppelschalig	klar, IR ^b - reflektierend	2,7	0,32	0,47
	PMMA-Massivplatte, dreischalig	opal/opal/klar	1,8	0,64	0,60
	PC-/PETG-Massivplatte, einschalig	klar	5,4	0,75	0,88
Lichtband	PC-Stegdoppelplatte, 8 mm (PC-SDP8)	klar	3,3	0,81	0,81
	PC-Stegdoppelplatte, 8 mm (PC-SDP8)	opal	3,3	0,70	0,62
	PC-Stegdoppelplatte, 10 mm (PC-SDP10)	klar	3,1	0,85	0,80
	PC-Stegdoppelplatte, 10 mm (PC-SDP10)	opal	3,1	0,70	0,50
	PC-Stegvierfachplatte, 10 mm (PC-S4P10)	opal	2,5	0,59	0,50
	PC-Stegdreifachplatte, 16 mm (PC-S3P16)	klar	2,4	0,69	0,72
	PC-Stegdreifachplatte, 16 mm (PC-S3P16)	opal	2,4	0,55	0,48
	PC-Stegfünffachplatte, 16 mm (PC-S5P16)	opal	1,9	0,52	0,45
	PC-Stegsechsfachplatte, 16 mm (PC-S6P16)	opal	1,85	0,47	0,42
	PC-Stegfünffachplatte, 20 mm (PC-S5P20)	klar	1,8	0,70	0,64

DIN 4108-4:2017-03

Typ	Aufbau und Werkstoffe ^a	Einfärbung	U_t^d W/(m ² · K)	g^c	τ_{D65}
	PC-Stegfünffachplatte, 20 mm (PC-S5P20)	opal	1,8	0,46	0,44
	PC-Stegsechsfachplatte, 25 mm (PC-S6P25)	klar	1,45	0,67	0,62
Lichtband	PC-Stegsechsfachplatte, 25 mm (PC-S6P25)	opal	1,45	0,46	0,44
	PMMA-Stegdoppelplatte, 16 mm (PMMA-SDP16)	klar	2,5	0,82	0,86
	PMMA-Stegdoppelplatte, 16 mm (PMMA-SDP16)	opal	2,5	0,73	0,74
	PMMA-Stegdoppelplatte, 16 mm (PMMA-SDP16)	IR ^b -reflektierend	2,5	0,40	0,50
	PMMA-Stegvierfachplatte, 32 mm (PMMA-S4P32)	klar	1,6	0,71	0,76
	PMMA-Stegvierfachplatte, 32 mm (PMMA-S4P32)	klar, IR ^b -reflektierend	1,6	0,50	0,45
	PMMA-Stegvierfachplatte, 32 mm (PMMA-S4P32)	opal	1,6	0,60	0,64
	PMMA-Stegvierfachplatte, 32 mm (PMMA-S4P32)	opal, IR ^b -reflektierend	1,6	0,30	0,40
^a Werkstoffe und ihre Bezeichnungen: PC Polycarbonat PETG Polyethylenterephthalat, glykolisiert PMMA Polymethylmethacrylat ^b IR Infrarot ^c Gesamtenergiedurchlassgrad bei senkrechtem Strahlungseinfall ^d U_t ist der U -Wert der transparenten Fläche, siehe DIN EN 1873					

ANMERKUNG Die in Tabelle 12 angegebenen Werte können nicht für die Deklaration im Rahmen der CE-Kennzeichnung nach DIN EN 1873:2006-03 bzw. DIN EN 14963:2006-12 verwendet werden.

6.2 Glaskonstruktionen in Dachflächen (z. B. Glasdächer)

Der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten von Glaskonstruktionen in Dachflächen ist nach DIN EN ISO 10077-1 zu ermitteln. Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten ist für sehr flach aufbauende Konstruktionen (bis zu einer Höhe von 0,5 m, gemessen von der Unterkante bis zur Oberkante der Glaskonstruktion) auf die Nenngröße (lichtes Rohbaumaß der Dachöffnung) zu beziehen.

Der Bemessungswert für Glaskonstruktionen ergibt sich wie folgt:

$$U_{BW} = U_{NW} \cdot (\text{Bezugsfläche Nennwertberechnung/Fläche lichtetes Rohbaumaß}) \quad (2)$$

Dabei ist

U_{BW} der Bemessungswert für Glaskonstruktionen;

U_{NW} Nennwert für Glaskonstruktionen.

DIN 4108-4:2017-03

Bei Glaskonstruktionen, die mehr als 0,5 m aus der Dachfläche herausgehoben sind, ist der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten auf die Systemgrenze (wärmeübertragende Oberfläche) zu beziehen. Hier entspricht der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten dem Nennwert.

Der Nennwert des Lichttransmissionsgrades τ_v ist der vom Glashersteller deklarierte Lichttransmissionsgrad nach DIN EN 410. Der Bemessungswert des Lichttransmissionsgrades $\tau_{v,BW}$ entspricht dem Nennwert τ_v . Er kann auch pauschal nach 5.2.2 ermittelt werden. Der in DIN V 18599-4 angegebene Wert τ_{D65} entspricht dem Wert τ_v .

Der Nennwert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} ist der vom Glashersteller deklarierte Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN EN 410. Der Bemessungswert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} entspricht dem Nennwert. Er kann auch pauschal nach 5.2.2 angenommen werden.

7 Bemessungswerte für Tore

Der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten U_D wird nach DIN EN 13241-1 ermittelt und mit dem CE-Zeichen angegeben. Der Bemessungswert $U_{D,BW}$ des Wärmedurchgangskoeffizienten ist gleich dem Nennwert (siehe Tabelle 13).

Ist für den Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten U_D kein Nachweis vorhanden, dürfen für den Anwendungsbereich dieses Dokumentes pauschal die Bemessungswerte $U_{D,BW}$ nach Tabelle 13 verwendet werden.

Tabelle 13 — Bemessungswert $U_{D,BW}$ in Abhängigkeit der konstruktiven Merkmale

Toraufbau ^a	Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{D,BW}$ W/(m ² · K)
Tore mit einem Torblatt aus Metall (einschalig, ohne wärmetechnische Trennung)	6,5
Tore mit einem Torblatt aus Metall oder holzbeplankten Paneelen aus Dämmstoffen ($\lambda \leq 0,04$ W/(m · K) bzw. $R_D \geq 0,5$ W/(m ² · K) bei 15 mm Schichtdicke)	2,9
Tore mit einem Torblatt aus Holz und Holzwerkstoffen, Dicke der Torfüllung ≥ 15 mm	4,0
Tore mit einem Torblatt aus Holz und Holzwerkstoffen, Dicke der Torfüllung ≥ 25 mm	3,2
^a Unter Tore wird hier verstanden: Eine Einrichtung, um eine Öffnung zu schließen, die in der Regel für die Durchfahrt von Fahrzeugen vorgesehen ist. Der allgemeine Begriff für „Tore“ ist in DIN EN 12433-1 definiert.	

ANMERKUNG Die in Tabelle 13 angegebenen Werte können nicht für die Deklaration des U_D -Wertes im Rahmen des CE-Nachweises nach DIN EN 13241-1 verwendet werden.

DIN 4108-4:2017-03**8 Berechnung von Dämmstoffdicken bei Rohrleitungen**

Gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) bestehen Mindestanforderungen an die Dämmung bei Wärme führenden Rohrleitungen. Diese Anforderungen beziehen sich auf einen Standardfall, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von $0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ bei 40 °C Mitteltemperatur.

Die EnEV lässt die Erfüllung der Anforderung mit anderen Wärmeleitfähigkeiten zu. Die Tabelle 14 dient zur Umrechnung der Dämmstoffdicken.

Der in der CE-Kennzeichnung/Leistungserklärung angegebene Nennwert der Wärmeleitfähigkeit bei 40 °C Mitteltemperatur nach den Normen für „Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie“ (DIN EN 14303 bis DIN EN 14309, DIN EN 14313, DIN EN 14314, DIN EN 14319-1, DIN EN 15599-1 und DIN EN 15600-1) ist zum Nachweis und zur Umrechnung heranzuziehen.

DIN 4108-4:2017-03

Tabelle 14 — Bestimmung von Dämmstoffdicken bei Einhaltung der Mindestanforderung der Energieeinsparverordnung (EnEV)—100 %-Anforderung

Kupferrohre, Cu nach DIN EN 1057		Stahlrohre, Fe nach DIN EN 10255 (Mittlere Reihe)			Mindestdicke nach EnEV, bezogen auf eine Wärmeleit- fähigkeit von 0,035 W/(m ² · K) (100 %) mm	Wärmedurch- gangs- koeffizient ^a W/(m ² · K)	Mindestdicke der Dämmschicht in mm			
Nenn- weite	Rohr- außen- durch- messer	Rohr- innen- durch- messer max.	Nenn- weite	Nenn- außen- durch- messer			Gewinde- größe	Rohr- innen- durch- messer max.	bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit in W/(m · K) von	
DN	mm	mm	DN	mm	mm	mm	0,025	0,030	0,040	0,045
8	10	8			20		10	14	28	38
			6	10,2	1/8	6,2	10	14	28	38
10	12	10			20		10	15	27	37
			8	13,5	¼	8,9	20	15	27	36
10	15	13			20		11	15	27	35
			10	17,2	3/8	12,6	20	15	26	34
15	18	16			20		11	15	26	34
			15	21,3	½	16,1	20	15	26	33
20 ^b	22	19			20		11	15	26	33
			20	26,9	¾	21,7	20	16	25	32
25	28	25			30		17	23	39	49
			25	33,7	1	27,3	30	23	38	48
32	35	32			30		18	23	38	47
			32	42,2	1 ¼	36	36	23	38	47
40	42	39			39		21	28	46	57
			40	48,3	1 ½	41,9	23	30	50	62
50	54	50			41,9		25	33	53	66
			50	60,3	2	53,1	29	39	63	79
					60		32	42	67	83
							35	47	76	94

DIN 4108-4:2017-03

Kupferrohre, Cu nach DIN EN 1057		Stahlrohre, Fe nach DIN EN 10255 (Mittlere Reihe)			Mindestdicke nach EnEV, bezogen auf eine Wärmeleit- fähigkeit von 0,035 $W/(m^2 \cdot K)$ (100 %) mm	Wärmedurch- gangskoeffizient ^a $W/(m^2 \cdot K)$	Mindestdicke der Dämmschicht in mm bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit in $W/(m \cdot K)$ von						
Nenn- weite	Rohr- außen- durch- messer	Rohr- innen- durch- messer max.	Nenn- außen- durch- messer	Gewinde- größe			Rohr- innen- durch- messer max.	0,025	0,030	0,040	0,045		
DN	mm	mm	DN	mm	mm								
65	76	72,1			72,1	0,201	43	56	91	113			
			65	2 ½	68,9	0,206	41	54	87	107			
80	89	84,9			84,9	0,201	50	66	107	133			
			80	3	80,9	0,206	48	63	102	126			
100 ^b	108 ^{b,c}	103 ^{b,c}			100	0,205	60	78	126	156			
			100	4	105,3	0,213	60	79	125	154			

a Wärmeübergangskoeffizient innen: nicht berücksichtigt; Wärmeübergangskoeffizient außen: $10 W/(m^2 \cdot K)$.

b Nicht in DIN EN 1057 enthalten.

c Errechnete Werte.

ANMERKUNG Wenn Zwischenwerte als Nennwerte produktionsbedingt bestehen, sind die in der Tabelle 15 genannten Mindestdämmschichtdicken linear zu interpolieren und auf ganze Millimeter aufzurunden.

DIN 4108-4:2017-03

Tabelle 15 — Bestimmung von Dämmstoffdicken bei Einhaltung der Mindestanforderung der Energieeinsparverordnung (EnEV) — 50 %-Anforderung

Kupferrohre, Cu DIN EN 1057		Stahlrohre, Fe nach DIN EN 10255 (Mittlere Reihe)			Mindest- dicke nach EnEV $0,035 \frac{W}{(m \cdot K)}$ (50 %) mm	Wärmedurch- gangs- koeffizient $W/(m^2 \cdot K)$	Mindestdicke der Dämmschicht in mm bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit in $W/(m \cdot K)$ von				
Nenn- weite DN	Rohr- außen- durch- messer mm	Rohrinnen- durch- messer max. mm	Nenn- weite DN	Rohraußen- durchmesser mm			Gewinde- größe	0,025	0,030	0,035	0,040
8	10	8			10	0,164	5	7	10	14	18
			6	10,2	1/8	0,166	5	7	10	14	18
10	12	10			10	0,182	5	8	10	13	17
			8	13,5	1/4	0,195	6	8	10	13	17
10	15	13			10	0,209	6	8	10	13	17
			10	17,2	3/8	0,228	6	8	10	13	16
15	18	16			10	0,235	6	8	10	13	16
			15	21,3	1/2	0,263	6	8	10	13	16
20	22	19			10	0,269	6	8	10	13	16
			20	26,9	3/4	0,310	6	8	10	12	15
25	28	25			15	0,258	9	12	15	19	23
			25	33,7	1	0,294	9	12	15	19	23
32	35	32			15	0,302	9	12	15	19	22
			32	42,4	1 1/4	0,320	11	14	17,2	21	25
40	42	39			19,5	0,295	12	16	19,5	24	29
			40	48,3	1 1/2	0,320	13	16	20,2	25	30
50	54	50			20,2	0,304	16	20	25	31	37
			50	60,3	2	0,317	17	21	26,6	32	39
65	64	60			30	0,306	19	24	30	37	44
			65	76,1	2 1/2	0,307	23	29	36,1	44	53
80	76	72,1			36,1	0,322	21	27	33,6	41	49
			80	88,9	3	0,309	27	34	42,5	52	62
100	89	84,9			42,5	0,324	25	32	39,5	48	57
			100	114,3	4	0,319	32	40	50	61	72
						0,332	32	41	50	61	72

Anhang A (normativ)

Bestimmung von Bemessungswerten für Mauerwerk aus Mauersteinen nach DIN EN 771¹⁾

A.1 Allgemeines

Die in diesem Anhang beschriebenen Verfahren sind anzuwenden für die Bestimmung von Bemessungswerten der Wärmeleitfähigkeit für Mauerwerk anhand des im CE-Kennzeichen / in der Leistungserklärung deklarierten Wertes der Wärmeleitfähigkeit des Mauersteins. Sie gelten, wenn die Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks nicht anhand der Rohdichte nach Tabelle 1 dieser Norm eingestuft wird.

Für die Bestimmung der Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit von Mörtel kann das Vorgehen analog angewendet werden.

Der auf der CE-Kennzeichnung / in der Leistungserklärung nach der Normenreihe DIN EN 771 in Verbindung mit DIN EN 1745 deklarierte Wert der Wärmeleitfähigkeit ist der Trockenwert $\lambda_{10,dry,unit}$ für die Steine ohne Mörtel. Deklariert wird die Wärmeleitfähigkeit für die angegebene Trockenrohddichte zusammen mit den Werten für die Abweichung dieser Rohdichte nach oben und nach unten (z. B. 830 kg/m³, mit relativen Grenzabweichungen von ± 5 %) oder ein Wertebereich (z. B. 810 kg/m³ bis 1 000 kg/m³).

Der deklarierte Wert der Wärmeleitfähigkeit des Steins $\lambda_{10,dry,unit}$ wird nach A.2 auf die obere Grenze der deklarierten Trockenrohddichte extrapoliert ($\lambda_{10,dry,unit,100\%}$). Anschließend wird nach A.3 der Einfluss der Feuchte auf die Wärmeleitfähigkeit der einzelnen Steine erfasst ($\lambda_{design,unit,100\%}$). Diese Feuchtekorrektur der Wärmeleitfähigkeit wird nach A.3 analog für den Mörtel durchgeführt, um den Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Mörtels $\lambda_{design,mor,100\%}$ zu bekommen. Ausgehend von den Bemessungswerten der Wärmeleitfähigkeit für die Steine und den Mörtel wird die Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks $\lambda_{design,mas,100\%}$ nach A.4 ermittelt.

Die so ermittelte Wärmeleitfähigkeit für das Mauerwerk $\lambda_{design,mas,100\%}$ wird nach A.5 eingestuft und somit zum Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit für das Mauerwerk λ_B für die Anwendung in Deutschland.

A.2 Extrapolation der Trockenwerte der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10,dry,unit}$ der Steine auf die obere Grenze der deklarierten Rohdichte und Ermittlung von $\lambda_{10,dry,unit,100\%}$

Für die Umrechnung der Trockenwerte der Wärmeleitfähigkeit der Steine $\lambda_{10,dry,unit}$ auf die obere Grenze der deklarierten Trockenrohddichte sind die folgenden Angaben erforderlich:

- die deklarierte Trocken-Wärmeleitfähigkeit der Steine $\lambda_{10,dry,unit}$;
- die zugehörige Trocken-Rohdichte mit den Abweichungen nach unten und oben ρ_D mit relativen Grenzabweichungen von $\pm x$ %.

1) Das im Anhang A beschriebene Verfahren kann sinngemäß auch für bewehrte Bauteile aus Porenbeton nach DIN EN 12602 angewendet werden, wobei eine Korrektur aufgrund des Mörtel einflusses nach Tabelle A.2 entfällt.

DIN 4108-4:2017-03

Der Wert $\lambda_{10,\text{dry,unit},100\%}$ ergibt sich aus der Steigung der Geraden m und dem Trockenwert der Wärmeleitfähigkeit zu:

$$\lambda_{10,\text{dry,unit},100\%} = \lambda_{10,\text{dry,unit}} + \Delta\rho \cdot m \quad \text{in W/(m} \cdot \text{K)} \quad (\text{A.1})$$

Dabei ist

$$\Delta\rho = \rho_{\text{grenz}} - \rho_{\text{D}};$$

ρ_{grenz} deklarierte Trockenrohddichte plus deklarierte Abweichung nach oben;

ρ_{D} deklarierte Trockenrohddichte.

Die Steigung der Geraden ergibt sich nach DIN EN 1745:2012-07, Anhang A, in Abhängigkeit des Steinmaterials. Es ist die Gerade für den Wert bei 50 % der Produktion zu verwenden. Alternativ kann die Steigung m auch aus Prüfungen der Wärmeleitfähigkeit in Abhängigkeit von der Rohddichte ermittelt werden. Hierbei ist sicherzustellen, dass durch eine geeignete Auswahl von Stützstellen innerhalb des zutreffenden Rohdichtebereiches (mind. je 3 Prüfkörper für die Materialrohddichte nach DIN EN 772-13 und für die Messung der Wärmeleitfähigkeit nach DIN EN 12664) eine für das Produkt und die Produktionsbedingungen typische Steigung ermittelt wird. Näherungsweise können die Werte nach Tabelle A.1 angesetzt werden.

Tabelle A.1 — Steigungen der Wärmeleitfähigkeits-Rohdichte-Kurve

Steinmaterial	Steigung ^a m
Ziegelscherben (gebrannter Ton)	0,000 5
Kalksandstein mit $\rho_{\text{max}} \leq 1\,500 \text{ kg/m}^3$	0,000 8
Kalksandstein mit $\rho_{\text{max}} > 1\,500 \text{ kg/m}^3$	0,001 2
Betonsteine aus Normalbeton und Betonwerksteine	0,001 0
Betonsteine mit Bims als einzigem Zuschlag	0,000 3
Betonsteine mit Polystyrol-Zuschlag	0,000 2
Betonsteine mit Blähton-Zuschlag	0,000 4
Betonsteine mit mehr als 70 % geschäumter Hochofenschlacke (Hüttenbims) als Zuschlag	0,000 6
Betonsteine mit getempertem Bergmaterial als überwiegendem Zuschlag	0,000 2
Betonsteine mit anderen leichten Zuschlägen, $\rho_{\text{max}} \leq 1\,000 \text{ kg/m}^3$	0,000 4
Betonsteine mit anderen leichten Zuschlägen, $1\,000 \text{ kg/m}^3 < \rho_{\text{max}} \leq 1\,500 \text{ kg/m}^3$	0,000 8
Betonsteine mit anderen leichten Zuschlägen, $\rho_{\text{max}} > 1\,500 \text{ kg/m}^3$	0,001 2
^a Alternativ können die Steigungen auch aus Prüfungen der Wärmeleitfähigkeit in Abhängigkeit von der Rohddichte ermittelt werden. Hierbei ist sicherzustellen, dass durch eine geeignete Auswahl von Stützstellen innerhalb des zutreffenden Rohdichtebereiches (mind. je 3 Prüfkörper für die Materialrohddichte nach DIN EN 772-13 und für die Messung der Wärmeleitfähigkeit nach DIN EN 12664) eine für das Produkt und die Produktionsbedingungen typische Steigung ermittelt wird.	

DIN 4108-4:2017-03**A.3 Einfluss des Feuchtegehalts und Ermittlung von $\lambda_{\text{design,unit,100\%}}$**

Der Einfluss des Feuchtegehalts auf die Wärmeleitfähigkeit wird durch den Umrechnungsfaktor F_m berücksichtigt:

$$\lambda_{\text{design,unit,100\%}} = \lambda_{10,\text{dry,unit,100\%}} \cdot F_m \quad \text{in (W/(m \cdot K))} \quad (\text{A.2})$$

Dabei ist F_m der Umrechnungsfaktor für den Feuchtegehalt nach Tabelle 4 oder gemäß Leistungserklärung bzw. Herstellerangabe ermittelt nach DIN EN 1745 für einen Feuchtegehalt nach Lagerung bei 23 °C und 80 % relativer Luftfeuchte bis zur Massekonstanz. Der Mindestwert für F_m beträgt 1,03. Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Steins $\lambda_{\text{design,unit,100\%}}$ ist für das Endergebnis auf zwei wertanzeigende Ziffern mathematisch zu runden. Wenn der Wert für weitere Berechnungen verwendet wird, ist er auf drei wertanzeigende Ziffern zu runden.

Die Berücksichtigung des Feuchtegehaltes auf die Wärmeleitfähigkeit von Mörtel zur Ermittlung von $\lambda_{\text{design,mor,100\%}}$ erfolgt nach dem gleichen Prinzip.

A.4 Berücksichtigung des Fugeneinflusses und Ermittlung von $\lambda_{\text{design,mas,100\%}}$ **A.4.1 Numerische Berechnungen**

Wurden die λ -Werte für die Deklaration mittels numerischer Methoden nach DIN EN ISO 10211 berechnet, bietet sich für die Berücksichtigung der Fugeneinflüsse ebenfalls die numerische Berechnung an. Diese ist genauer als die folgenden genannten Verfahren, da sie die Lochgeometrie des Steins berücksichtigt, jedoch auch aufwändiger. Die Berechnung des Finite-Elemente- oder Finite-Differenzen-Modells erfolgt mit Bemessungswerten der Wärmeleitfähigkeit für das Steinmaterial $\lambda_{\text{design,mat,100\%}}$ und den Mörtel $\lambda_{\text{design,mor,100\%}}$. Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Steinmaterials $\lambda_{\text{design,mat,100\%}}$ wird iterativ aus der Berechnung des Steinmodells unter Verwendung des Bemessungswerts der Wärmeleitfähigkeit für den Stein $\lambda_{\text{design,unit,100\%}}$ (siehe Abschnitt A.3) ermittelt.

A.4.2 Vereinfachtes Verfahren für zusammengesetzte Bauteile aus DIN EN ISO 6946

Mittels des vereinfachten Verfahrens für zusammengesetzte Bauteile (siehe DIN EN ISO 6946:2008-04, 6.2) kann $\lambda_{\text{design,mas,100\%}}$ aus den Bemessungswerten für den Stein $\lambda_{\text{design,unit,100\%}}$ und den Mörtel $\lambda_{\text{design,mor,100\%}}$ ermittelt werden. Dieses Verfahren berücksichtigt nicht die Lochgeometrie des betrachteten Steins, sondern nur die äquivalente Wärmeleitfähigkeit des Steins in Form des $\lambda_{\text{design,unit,100\%}}$ -Werts für den einzelnen Stein aus A.3 und die Abmessungen von Stein und Fugen in der Ansicht. Die Genauigkeit ist aus diesem Grund vermindert gegenüber dem numerischen Verfahren in A.4.1. Bei Mauerwerk mit Dünnbettfugen ist auch eine einfache flächenanteilige Mittelung der U-Werte der einzelnen Bereiche (Mörtel und Stein) ausreichend genau.

A.4.3 Tabellenverfahren

Die Tabelle A.2 enthält $\lambda_{\text{design,mas,100\%}}$ -Werte für Mauerwerk mit unterschiedlichem Fugenmaterial für Steine der Höhe ≥ 238 mm (Dickbettmörtel) und Steine der Höhe ≥ 249 mm (Dünnbettmörtel), ausgehend von $\lambda_{\text{design,unit,100\%}}$ und $\lambda_{\text{design,mor,100\%}}$. Die Werte sind mathematisch auf zwei wertgebende Ziffern gerundet. Die Tabelle kann auch für die Umrechnung zwischen den genannten Fugenmaterialien verwendet werden. Für diese Umrechnung können die unter A.4.1 und A.4.2 angegebenen Verfahren mit höherer Genauigkeit ebenfalls verwendet werden.

DIN 4108-4:2017-03

Tabelle A.2 — Ermittlung von $\lambda_{\text{design,mas,100\%}}$ für Mauerwerk mit verschiedenen Fugenmaterialien

Wärmeleitfähigkeit $W/(m \cdot K)^a$				
von Steinprodukten (ohne Mörtel) $\lambda_{\text{design,unit,100\%}}$	Mauerwerk mit Mörtel ohne Stoßfugenvermörtelung $\lambda_{\text{design,mas,100\%}}$			
	LM 21	LM 36	NM	DBM ^b
0,08	c	c	c	0,08
0,09	c	c	c	0,09
0,10	0,11	0,12	0,16	0,10
0,11	0,12	0,13	0,17	0,11
0,12	0,13	0,14	0,18	0,12
0,13	0,14	0,14	0,19	0,13
0,14	0,14	0,15	0,19	0,14
0,15	0,15	0,16	0,20	0,15
0,16	0,16	0,17	0,21	0,16
0,18	0,18	0,19	0,23	0,18

a Diese Tabelle gilt für die Steinhöhe ≥ 238 mm (Dickbettmörtel) und ≥ 249 mm (Dünnbettmörtel) (Nennmaße).
b Gilt für eine Fugendichte von im Mittel 1 mm.
c Nach A.4.1 oder A.4.2 zu ermitteln.

Bei Anwendung der Tabellenwerte entfällt die Einstufung nach A.5.

A.5 Einstufung der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{\text{design,mas,100\%}}$ und Ermittlung des Bemessungswerts λ_B

Die Einstufung der Werte $\lambda_{\text{design,mas,100\%}}$ ist wie folgt vorzunehmen:

$$0,06 \leq \lambda_{\text{design,mas,100\%}} < 0,08 \quad \text{aufgerundet auf } 0,005 \text{ W/(m} \cdot \text{K)};$$

$$0,08 \leq \lambda_{\text{design,mas,100\%}} \leq 0,99 \quad \text{gerundet auf } 0,01 \text{ W/(m} \cdot \text{K)};$$

$$1,0 \leq \lambda_{\text{design,mas,100\%}} \leq 3,0 \quad \text{gerundet auf } 0,1 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}.$$

Der so eingestufte Wert ist der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ_B für die Anwendung in Deutschland.

ANMERKUNG Hierbei steht der Index „BW“ für den eingestuften Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks für die Anwendung in Deutschland.

Literaturhinweise

DIN EN 1934, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Messung des Wärmedurchlasswiderstandes — Heizkastenverfahren mit dem Wärmestrommesser — Mauerwerk*

DIBt-Richtlinie zur Messung der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10, tr}$ von Mauersteinprobekörper²⁾

Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Sprossenkonstruktionen auf den Wärmedurchgang von Fenstern, H. Froelich u. a.; Februar 2001, i.f.t. Rosenheim

ift-Richtlinie WA 01/2, U_f -Werte für thermisch getrennte Metallprofile aus Fenstersystemen³⁾

ift-Richtlinie WA 02/3, U_f -Werte für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen³⁾

ift-Richtlinie WA 03/4, U_f -Werte für thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen³⁾

²⁾ Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN-Software GmbH, zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

³⁾ Ernst und Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaft GmbH + Co. KG, Bühringstr. 10, 13086 Berlin.