

DIN 4108-2

ICS 91.120.10

Ersatz für
DIN 4108-2:2003-07**Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden –
Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz**

Thermal protection and energy economy in buildings –
Part 2: Minimum requirements to thermal insulation

Protection thermique et économie d'énergie dans la construction immobilière –
Partie 2: Exigences minimales à l'insolation thermique

Gesamtumfang 34 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole, Größen, Einheiten und Indizes	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole, Größen und Einheiten	10
3.3 Indizes	11
4 Grundlagen zum Wärmeschutz	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Wärmeschutz im Winter	12
4.2.1 Wärmeschutztechnische Maßnahmen bei der Planung von Gebäuden	12
4.2.2 Maßnahmen zum Tauwasser- und Schlagregenschutz	12
4.2.3 Hinweise zur Luftdichtheit von Außenbauteilen und zum Mindestluftwechsel	12
4.3 Wärmeschutz im Sommer	13
4.3.1 Allgemeines	13
4.3.2 Wärmeschutztechnische Maßnahmen bei der Planung von Gebäuden	13
4.3.3 Sonneneintragskennwerte von Außenbauteilen mit transparenten Flächen	14
4.3.4 Solarenergiegewinnende Außenbauteile	14
4.3.5 Nachtlüftung	14
4.3.6 Passive Kühlung	14
4.3.7 Wirksame Wärmekapazität der Bauteile	14
5 Mindestwärmeschutz flächiger Bauteile	14
5.1 Anforderungen an flächige Bauteile	14
5.1.1 Allgemeines	14
5.1.2 Anforderungen an homogene Bauteile	14
5.2 Nachweis bei flächigen Bauteilen	16
5.2.1 Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient der Bauteile	16
5.2.2 Bauteile mit Abdichtungen	16
5.2.3 Oberste Geschossdecken	17
6 Mindestwärmeschutz im Bereich von Wärmebrücken	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Anforderungen	18
6.2.1 Anforderung für Kanten bzw. linienförmige Wärmebrücken	18
6.2.2 Anforderung für Ecken bzw. punktförmige Wärmebrücken	18
6.3 Nachweise	18
7 Anforderungen an die Luftdichtheit von Außenbauteilen	19
8 Mindestanforderung an den sommerlichen Wärmeschutz	20
8.1 Sommerklimaregionen	20
8.2 Nachweisführung	22
8.2.1 Grundsätze der Nachweisführung und Nachweisverfahren	22
8.2.2 Voraussetzungen für den Verzicht auf einen Nachweis	22
8.2.3 Räume oder Raumbereiche in Verbindung mit unbeheizten Glasvorbauten	22
8.2.4 Allgemeine Berechnungsrandbedingungen	23
8.3 Verfahren Sonneneintragskennwerte	24
8.3.1 Allgemeines	24
8.3.2 Bestimmung des vorhandenen Sonneneintragskennwertes	24
8.3.3 Bestimmung des zulässigen Sonneneintragskennwertes	26
8.4 Anforderungen und Randbedingungen für thermische Gebäudesimulationen	28

8.4.1	Allgemeines	28
8.4.2	Berechnungsrandbedingungen für thermische Gebäudesimulationsrechnungen.....	29
Anhang A (normativ) Berücksichtigung von Rollladenkästen im wärmeschutztechnischen Nachweis		32
Literaturhinweise		34

Vorwort

Dieses Dokument ist vom NABau-Arbeitsausschuss NA 005-56-91 AA „Wärmetransport“ erarbeitet worden.

Die Reihe DIN 4108, *Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden* besteht aus:

- *Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz*
- *Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz — Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung¹⁾*
- *Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte (Vornorm)¹⁾*
- *Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs (Vornorm)*
- *Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden — Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele*
- *Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe — Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe*
- *Beiblatt 2: Wärmebrücken — Planungs- und Ausführungsbeispiele*

Der Wärmeschutz und die Energieeinsparung umfassen alle Maßnahmen zur Verringerung der Wärmeübertragung durch die Umfassungsflächen eines Gebäudes und durch die Trennflächen von Räumen unterschiedlicher Temperaturen.

Durch Mindestanforderungen an den Wärmeschutz der Bauteile im Winter nach Abschnitt 5 in Verbindung mit DIN 4108-3 wird ein hygienisches Raumklima sowie ein dauerhafter Schutz der Baukonstruktion gegen klimabedingte Feuchteeinwirkungen sichergestellt. Hierbei wird vorausgesetzt, dass die Räume entsprechend ihrer Nutzung ausreichend beheizt und belüftet werden.

Durch Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach Abschnitt 8 soll die sommerliche thermische Behaglichkeit in Aufenthaltsräumen sichergestellt und eine hohe Erwärmung der Aufenthaltsräume vermieden und der Energieeinsatz für Kühlung vermindert werden.

Der Wärmeschutz hat bei Gebäuden Bedeutung für:

- die Gesundheit der Nutzer durch ein hygienisches Raumklima;
- den Schutz der Baukonstruktion vor klimabedingten Feuchte-Einwirkungen und deren Folgeschäden;
- einen geringeren Energieverbrauch bei Heizung und Kühlung;
- die Herstellungs- und Bewirtschaftungskosten.

¹⁾ Wird zurzeit überarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN 4108-2:2003-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich klarer formuliert;
- b) neue Definitionen zu „direkt“, „indirekt“, „über Raumverbund beheizt“ und „nicht beheizter Raum“ aufgenommen;
- c) Tabelle 3 „Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände von Bauteilen“ überarbeitet;
- d) Unbedenklichkeitskriterium hinsichtlich Schimmelbildung für Ecken aufgenommen;
- e) Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz an neue Wetterdaten angepasst und Aufnahme einer neuen Klimakarte;
- f) Nachweisverfahren für den Wärmeschutz im Sommer überarbeitet sowie Aufnahme der Nachtlüftung und Kühlung;
- g) Anforderungen an die Luftdichtheit von Außenbauteilen überarbeitet;
- h) Anhang A „Gegenüberstellung von Symbolen physikalischer Größen“ gelöscht.

Frühere Ausgaben

DIN 4108: 1952-01, 1960-05, 1969-08

DIN 4108-2: 1981-08, 2001-03, 2003-04, 2003-07

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Mindestanforderungen an die Wärmedämmung von Bauteilen sowie im Bereich von Wärmebrücken in der Gebäudehülle von Hochbauten fest. Die Anforderungen gelten für:

- alle Räume, die ihrer Bestimmung nach auf übliche Innentemperaturen ($\geq 19\text{ °C}$) beheizt werden;
- alle Räume, die ihrer Bestimmung nach auf niedrige Innentemperaturen ($\geq 12\text{ °C}$ und $< 19\text{ °C}$) beheizt werden;
- sowie für solche Räume, die über Raumverbund durch die vorgenannten Räume beheizt werden.

Die Anforderungen an Wärmebrücken gelten nicht für Räume, die ihrer Bestimmung nach auf niedrige Innentemperaturen ($\geq 12\text{ °C}$) und ($< 19\text{ °C}$) beheizt werden.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Abschnitt 8) gelten für beheizte Räume und Gebäude.

Ferner gibt diese Norm wärmeschutztechnische Hinweise für die Planung und Ausführung von Aufenthaltsräumen in Hochbauten.

Die Anforderungen gelten für zu errichtende Gebäude, für Erweiterungen bestehender Gebäude und für neue Bauteile in bestehenden Gebäuden.

Weitergehende Festlegungen, z. B. Arbeitsschutz, sind von dieser Norm unberührt.

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 1053-1, *Mauerwerk — Teil 1: Berechnung und Ausführung*

DIN 1946-6, *Raumluftechnik — Teil 6: Lüftung von Wohnungen — Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung*

DIN 4108 Beiblatt 2, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Wärmebrücken, Planungs- und Ausführungsbeispiele*

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

DIN 4108-7, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden im Hochbau — Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden — Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele*

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

DIN 5034-1, *Tageslicht in Innenräumen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN 18540, *Abdichten von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtstoffen*

DIN V 4108-4, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte*

DIN V 4108-6, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs*

DIN-Fachbericht 4108-8, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 8: Vermeidung von Schimmelwachstum in Wohngebäuden*

DIN V 18599-2:2011-12, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen*

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

DIN EN 1264-4, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung — Teil 4: Installation*

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 12207, *Fenster und Türen — Luftdurchlässigkeit — Klassifizierung*

DIN EN 12114, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Luftdurchlässigkeit von Bauteilen — Laborprüfverfahren*

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

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

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

DIN EN 13363-1, *Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit Verglasungen — Berechnung der Solarstrahlung und des Lichttransmissionsgrades — Teil 1: Vereinfachtes Verfahren*

DIN EN 13363-2, *Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit Verglasungen — Berechnung der Solarstrahlung und des Lichttransmissionsgrades — Teil 2: Detailliertes Berechnungsverfahren*

DIN EN 13779, *Lüftung von Nichtwohngebäuden — Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage*

DIN EN 13829, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden — Differenzdruckverfahren*

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, *Baustoffe und Bauprodukte — Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften — Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte*

DIN EN ISO 13786, *Wärmetechnisches Verhalten von Bauteilen — Dynamisch-thermische Kenngrößen — Berechnungsverfahren*

DIN EN ISO 13788, *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen — Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren — Berechnungsverfahren*

DIN EN ISO 13789, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Spezifischer Transmissions- und Lüftungswärmedurchgangskoeffizient — Berechnungsverfahren*

DIN EN ISO 13790, *Energieeffizienz von Gebäuden — Berechnung des Energiebedarfs für Heizung und Kühlung*

3 Begriffe, Symbole, Größen, Einheiten und Indizes

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 6946, DIN EN ISO 7345, DIN EN ISO 13786, DIN V 4108-6 und die folgenden Begriffe.

3.1 Begriffe

3.1.1

Ecken

Stellen, an denen drei flächige Bauteile zusammenstoßen, bzw. Stellen, an denen sich mehrere linienförmige Wärmebrücken zu einer punktförmigen vereinen

3.1.2

homogenes Bauteil

thermisch homogenes Bauteil, welches aus thermisch homogenen Schichten parallel zur Oberfläche besteht

3.1.3

inhomogenes Bauteil

thermisch inhomogenes Bauteil

Bauteil, welches eine oder mehrere thermisch inhomogene Schicht(en) parallel zur Oberfläche enthält

3.1.4

Kanten

linienförmige Anschlüsse zwischen zwei flächigen Bauteilen

3.1.5

konstruktiver Wärmedurchlasswiderstand (konstruktiver R-Wert)

Wärmedurchlasswiderstand für an Erdreich grenzende Bauteile, der sich bei Berechnung analog DIN EN ISO 6946 aus der Schichtenfolge des Bauteils ergibt

3.1.6

Mindestwärmeschutz

wärmeschutztechnischer Standard, der an jeder Stelle der Innenoberfläche der wärmeübertragenden Umfassungsfläche bei ausreichender Beheizung und Lüftung unter Zugrundelegung üblicher Nutzung und unter den in dieser Norm angegebenen Randbedingungen ein hygienisches Raumklima sicherstellt, so dass Tauwasserfreiheit und Schimmelpilzfreiheit an Innenoberflächen von Außenbauteilen im Ganzen und in Kanten und Ecken gegeben sind. Fenster, Fenstertüren und Türen sind hiervon ausgenommen, nicht jedoch die Einbaufuge zum angrenzenden Bauwerk, der Fenstersturz, die Fensterbrüstung bzw. die Schwelle

3.1.7**Operative Temperatur** θ_{op}

Mittelwert aus Raumlufthtemperatur und der flächenanteilig gemittelten Oberflächentemperatur der raumumschließenden Flächen

3.1.8**Raum, beheizt**

Raum, der bestimmungsgemäß dauernd (z. B. Wohnraum) oder gelegentlich (z. B. Hobbyraum, Gästezimmer) auf übliche Raumtemperatur $\geq 19^\circ\text{C}$ beheizt wird oder beheizbar ist, unabhängig davon, ob die tatsächliche Beheizung durch den Nutzer erfolgt oder nicht, dabei kann ein Raum direkt oder über Raumverbund beheizt sein

3.1.9**Raum, direkt beheizt**

Raum mit eigener Heizfläche (z. B. Radiator, Flächenheizung) bzw. Heizeinrichtung (z. B. Luftauslass bei Luftheizung)

3.1.10**Raum, indirekt beheizt**

Raum innerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche ohne eigene Heizfläche oder Heizeinrichtung der Wärmezufuhr erhält über trennende Bauteile, z. B. innenliegende separate Räume oder geschlossene Treppenträume (häufig z. B. Treppenträume in Mehrfamilienhäusern)

Anmerkung 1 zum Begriff: Indirekt beheizte Räume im Innenbereich von Gebäuden (z. B. innenliegendes WC; Abstellkammer) haben eine ähnliche Temperatur wie die umgebenden Räume.

3.1.11**Raum, nicht beheizt**

Raum außerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche ohne eigene Heizfläche oder Heizeinrichtung, der nicht mit einem üblich oder niedrig beheizten Raum über Raumverbund verbunden ist

3.1.12**Raum, niedrig beheizt**

Raum innerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche, der bestimmungsgemäß dauernd oder gelegentlich auf Raumtemperaturen $12^\circ\text{C} \leq \theta < 19^\circ\text{C}$ beheizt wird oder beheizbar ist, unabhängig davon, ob die tatsächliche Beheizung durch den Nutzer erfolgt oder nicht. Dabei kann ein Raum direkt oder über Raumverbund beheizt sein

3.1.13**Raum, über Raumverbund beheizt**

Raum ohne eigene Heizfläche oder Heizeinrichtung, der durch den offenen Verbund mit einem angrenzenden Raum über die Heizflächen/Heizeinrichtungen des verbundenen Raums beheizt wird, z. B. offenes Treppenhaus am Wohnraum

Anmerkung 1 zum Begriff: Offenstehende Türen zählen nicht als Raumverbund.

3.1.14**Sonneneintragskennwert**

rechnerisch ermittelter Kennwert zur Bewertung des Sonnenenergieeintrags von transparenten Außenbauteilen im Hinblick auf die weitgehende Vermeidung von Überhitzungen im Sommer

3.1.15**thermisch homogene Schicht**

Schicht konstanter Dicke mit als einheitlich anzusehenden thermischen Eigenschaften

[DIN EN ISO 6946]

3.1.16

wärmeübertragende Umfassungsfläche

gesamte wärmeübertragende Außenoberfläche eines Gebäudes oder der konditionierten Zone eines Gebäudes, über die eine Wärmebilanz mit einer bestimmten Raumtemperatur erstellt wird, einschließlich aller Räume, die direkt, indirekt und durch Raumverbund (wie z. B. Hausflure und Dielen) beheizt sind

3.2 Symbole, Größen und Einheiten

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Symbole, Größen und Einheiten nach Tabelle 1.

Tabelle 1 — Symbole, Größen und Einheiten

Größe	Symbol	Einheit
Abdeckwinkel	β	°
Abminderungsfaktor der Sonnenschutzvorrichtung	F_C	—
Celsius-Temperatur	θ	°C
Fensterflächenanteil	f	—
Gesamtenergiedurchlassgrad	g	—
Grundluftwechsel	n	—
Sonneneintragskennwert	S	—
Temperaturfaktor an der Innenseite	f_{Rsi}	—
Fläche	A	m ²
Wärmedurchgangskoeffizient	U	W/(m ² · K)
Wärmedurchlasswiderstand	R	(m ² · K)/W
Wärmeleitfähigkeit	λ	W/(m · K)
Wärmeübergangswiderstand, außen	R_{se}	(m ² · K)/W
Wärmeübergangswiderstand, innen	R_{si}	(m ² · K)/W
Nettoraumvolumen	V	m ³
Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	ψ	W/(m · K)
Teilbestrahlungsfaktor	F_s	—
Wärmekapazität	C_{wirk}	—

3.3 Indizes

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden gebräuchlichen Indizes bei wärmetechnischen Symbolen.

Tabelle 2 — Indizes

Index	Bedeutung	Index	Bedeutung
a	auf die Umgebung bezogen	max	Höchstwert
AW	Außenwand	min	Mindestwert
e	auf die Außenseite bezogen, außen	tot	total, gesamter
f	Rahmen	W	Fenster
i	auf die Innenseite bezogen, innen, im Raum	neig	geneigt
b	Bezugswert	op	operativ
G	Grundfläche, grundflächenbezogen	wirk	wirksam
h	für Heizzwecke	soll	Soll
l	längenbezogen	Nord	Nordbezogen
vorh	vorhanden	zul	zulässig
gesamt	gesamt	p	Panel
sb	Rollladenkasten (eng.shutter box)	m	mittlere

4 Grundlagen zum Wärmeschutz

4.1 Allgemeines

Der Wärmeverlust eines Raumes im Winter und der Wärmeeintrag im Sommer, sind im Wesentlichen abhängig von:

- dem Wärmedurchlasswiderstand bzw. dem Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile (Wände, Decken, Fenster, Türen) und deren Anteil an der wärmeübertragenden Umfassungsfläche;
- der Anordnung der einzelnen Schichten bei mehrschichtigen Bauteilen sowie der wirksamen Wärmekapazität der Außen- und vor allem der raumumschließenden Flächen (Tauwasserbildung, sommerlicher Wärmeschutz, instationärer Heizbetrieb);
- dem erhöhten Wärmestrom im Bereich der Wärmebrücken (z. B. Gebäudekanten, Deckeneinbindungen, Fensterlaibungen) und den damit verbundenen reduzierten Innenoberflächen-Temperaturen, die auch die Schimmelbildung beeinflussen;
- dem Gesamtenergiedurchlassgrad der Gläser, Größe und Orientierung der Fenster unter Berücksichtigung von Sonnenschutzmaßnahmen;
- der Luftdichtheit von Bauteilen und deren Anschlüssen;
- der Lüftung.