



Rialtas na hÉireann
Government of Ireland

Bauvorschriften

Technischer Leitfaden L 2025

Einsparung von Brennstoff und Energie –
Wohnungen

HINWEIS ZUR KONSULTATION: In dieser öffentlichen Konsultationsversion des TGD L 2025 Einsparung von Brennstoff und Energie für Wohnungen sind Änderungen durch farbigen Text und Änderungsverfolgung gekennzeichnet. Es wurden sowohl technische als auch redaktionelle Änderungen vorgenommen. Es wurden Änderungen am TGD F eingeführt, um Änderungen am Entwurf des TGD L 2025 für Wohnungen 2025 in Bezug auf die Anforderung für größere Renovierungen zu unterstützen, und beide Dokumente sollten gemeinsam überprüft werden.

Stellungnahmen werden im Rahmen einer öffentlichen Konsultation erbeten. Die Beiträge werden im ersten Quartal 2025 überprüft, bevor der endgültige Text im ersten Halbjahr 2025 zu einem verbindlichen Leitfaden wird.

© Die Regierung Irlands 2025

Seite	
Einleitung	1
Übergangsregelungen	2
Der Leitfaden	2
Technische Spezifikationen	2
Materialien und Arbeitsausführung	3
Auslegung	3
Teil L - Die Anforderung	4
Abschnitt 0: Allgemeine Leitlinien	7
0.1 ANWENDUNG DER VERORDNUNGEN	7
0.1.1 Allgemeines	7
0.1.2 Neue Wohngebäude	7
0.1.3 Bestehende Wohngebäude	8
0.2 TECHNISCHE RISIKEN UND VORSICHTSMASSNAHMEN	9
0.2.1 Allgemeines	9
0.2.2 Brandschutz	9
0.2.3 Lüftung	9
0.3 WÄRMELEITFÄHIGKEIT UND WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT	10
0.4 ABMESSUNGEN	11
0.5 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN	11
0.6 ANWENDUNG AUF GEBÄUDE VON ARCHITEKTONISCHEM ODER HISTORISCHEM INTERESSE	13
0.7 NIEDRIGSTENERGIEGEBÄUDE (NZEB)	14

Abschnitt 1: Neue Wohngebäude	15
1.1 EINSCHRÄNKUNG DES PRIMÄRENERGIEVERBRAUCHS UND DER CO₂ - EMISSIONEN	17
1.2 TECHNOLOGIEN FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN	18
1.3 BAUSUBSTANZ	21
1.3.1 Allgemeines	21
1.3.2 Dämmung der Bausubstanz	21
1.3.3 Wärmebrücken	22
1.3.4 Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle	24
1.3.5 Begrenzung der Wärmegewinne	25
1.4 GEBÄUDETECHNIK	26
1.4.1 Allgemeines	26
1.4.2 Effizienz von Wärmeerzeugern	26
1.4.3 Steuerungen von Raumheizungs- und Warmwasserversorgungsanlagen	26
1.4.4 Dämmung von Warmwasserspeichern, -rohren und -leitungen	27
1.4.5 Mechanische Lüftungsanlagen	29
1.4.6 Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge	29
1.5 BAUQUALITÄT UND INBETRIEBNAHME DER GEBÄUDETECHNISCHEN ANLAGEN	31
1.5.1 Allgemeines	31
1.5.2 Kontinuierliche Dämmung und Luftdurchlässigkeit	31
1.5.3 Wärmebrücken	31
1.5.4 Druckprüfung auf Luftdurchlässigkeit	31
1.5.5 Inbetriebnahme von Raumheizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen	32
1.6 BENUTZERINFORMATION	32

Abschnitt 2: Bestehende Wohngebäude	33
2.1 BAUSUBSTANZ	35
2.1.1 Allgemeines	35
2.1.2 Dämmung der Bausubstanz	35
2.1.3 Wärmebrücken	36
2.1.4 Luftdurchlässigkeit	37
2.2 GEBÄUDETECHNIK	39
2.2.1 Allgemeines	39
2.2.2 Effizienz von Wärmeerzeugern	39
2.2.3 Steuerungen von Raumheizungs- und Warmwasserversorgungsanlagen	40
2.2.4 Dämmung von Warmwasserspeichern, -rohren und -leitungen	41
2.3 GRÖßERE RENOVIERUNG	42
2.3.10 Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge	42
Anhänge	45
A Berechnung von U-Werten	46
B Dämmung der Bausubstanz: Zusätzliche Leitlinien für gängige Konstruktionen	58
C Referenzwerte für die Berechnung von MPEPC (höchstzulässiger Gesamtenergieeffizienzfaktor) und MPCPC (höchstzulässiger CO₂-Effizienzfaktor)	73
D Wärmebrücken an Anschlüssen und um Öffnungen	75

E	Erfüllung der Anforderungen für EPC (Gesamtenergieeffizienzfaktor) und CPC (CO₂-Effizienzfaktor)	89
F	Compliance-Beispiele für größere Renovierungen	96
	Normen und Veröffentlichungen	98
	Sonstige Normen und Veröffentlichungen	102

Einleitung

Dieses Dokument wurde vom Minister für Wohnungswesen, Kommunalverwaltung und Kulturerbe gemäß Artikel 7 der Bauvorschriften von 1997 veröffentlicht.

Es enthält Leitlinien für die Anwendung von Teil L des zweiten Anhangs der Bauvorschriften in der durch die Verordnungen der Europäischen Union (Energieeffizienz von Gebäuden) (S.I. Nr. 292 von 2019 und S.I. Nr. 393 von 2021), die Verordnungen der Europäischen Union (Fernwärme) 2022 (S.I. Nr. 534 von 2022) und die Bauvorschriften (Änderung von Teil L) 2022 (S.I. Nr. 535 von 2022) eingefügten Fassung.

Die Leitlinien in diesem Dokument gelten für neue und bestehende Wohngebäude. Die Leitlinien in Bezug auf die Anwendung von Teil L, die im Technischen Leitfaden L „Einsparung von Brennstoff und Energie – Gebäude mit Ausnahme von Wohngebäuden“ enthalten sind, gelten für alle anderen neuen und bestehenden Gebäude.

Mit den Verordnungen der Europäischen Union (Energieeffizienz von Gebäuden) (und diesem Dokument) wird die Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung) teilweise umgesetzt.

Mit dieser Änderung wird ein Teil der Maßnahme BE/24/1 des Klimaschutzplans umgesetzt, mit der Vorschriften entwickelt werden sollen, um Heizkessel für fossile Brennstoffe in bestehenden Gebäuden, die einer größeren Renovierung unterzogen werden, wirksam zu verbieten, sofern dies praktikabel ist.

Teil L (Einsparung von Brennstoff und Energie) der Bauvorschriften und die Verordnung der Europäischen Union (Energieeffizienz von Gebäuden) von 2021 sowie dieser Technische Leitfaden sehen die Umsetzung der Anforderungen der Artikel 2, 3, 4, 6 (teilweise), 7, 8 (teilweise) und 9 (Absatz 3 Buchstabe b) der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung) 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 und zur Änderung der Richtlinie 2018/844 vom 30. Mai 2018 vor. Mit den Verordnungen der Europäischen Union (Fernwärme) 2022 wird Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 teilweise umgesetzt.

Diese Anforderungen umfassen:

- Anwendung einer Methode zur Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden auf der Grundlage des allgemeinen Rahmens in Anhang I der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung);
- Festlegung von Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Anwendung dieser Anforderungen auf neue Gebäude, um Niedrigstenergiegebäude zu erzielen;
- Sicherstellen, dass, wenn Wohngebäude einer größeren Renovierung unterzogen werden, die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes oder des renovierten

Gebäudeteils verbessert wird, um die gemäß Artikel 4 festgelegten Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz zu erfüllen, soweit dies technisch, funktional und wirtschaftlich machbar ist;

- Festlegung von Mindestvorschriften für die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge für neue Gebäude und für Gebäude, die einer größeren Renovierung unterzogen werden;
- Sicherstellen, sofern technisch und wirtschaftlich durchführbar, dass neue Wohngebäude mit selbstregulierenden Einrichtungen zur getrennten Regelung der Temperatur in jedem Raum oder, wenn dies gerechtfertigt ist, in einer bestimmten beheizten Zone der Wohneinheit gemäß den in Absatz 1.4.1.1 beschriebenen Steuerungsanforderungen ausgestattet sind und dass in bestehenden Wohngebäuden der Einbau solcher selbstregulierenden Einrichtungen erforderlich ist, wenn Wärmeerzeuger ersetzt werden.

Die Leitlinien in diesem Dokument tragen auch den kostenoptimalen Niveaus der Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz, die im Bericht Irlands an die Kommission gemäß Artikel 5 der Neufassung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden vom 19. Mai 2010 vorgelegt wurden, gebührend Rechnung.

In Teil L (Einsparung von Brennstoff und Energie) der Bauvorschriften und in diesem Technischen Leitfaden sind die Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz festgelegt, um die in Artikel 9 Absatz 1 Buchstabe a und Artikel 4 Absatz 1 der Richtlinie 2010/31/EU für neue Wohngebäude geforderte Gesamtenergieeffizienz von Niedrigstenergiegebäuden zu erreichen.

Dieses Dokument ist in Verbindung mit den Bauvorschriften 1997 bis 2025 und anderen Dokumenten, die im Rahmen dieser Verordnungen veröffentlicht wurden, auszulegen.

Im Allgemeinen gelten die Bauvorschriften für den Bau neuer Gebäude, größere Renovierungen sowie Anbauten und wesentliche Änderungen an bestehenden Gebäuden. Darüber hinaus gelten bestimmte Teile der Verordnung, einschließlich Teil L, für bestehende Gebäude, in denen eine wesentliche Nutzungsänderung stattfindet. Übergangsregelungen

Im Allgemeinen gilt dieses Dokument für Arbeiten oder Wohngebäuden, in denen eine wesentliche Änderung, Nutzungsänderung oder größere Renovierung stattfindet, wenn die Arbeiten, wesentlichen Änderungen, Nutzungsänderungen oder größeren Renovierungen am oder nach dem 1. April 2025 beginnen oder stattfinden. Soweit sich die darin enthaltenen Leitlinien auf Wohngebäude beziehen, tritt der Technische Leitfaden L 2022 – Einsparung von Brennstoff und Energie – Wohnungen ab diesem Zeitpunkt außer Kraft. Das letztgenannte Dokument kann jedoch weiterhin bei Gebäuden angewendet werden, für die Folgendes gilt:

- wenn die Arbeiten, die wesentliche Änderung, die Nutzungsänderung oder die größere Renovierung am oder vor dem 31. März 2025 beginnen oder stattfinden, oder
- wenn:

-
- a) die Baugenehmigung oder Genehmigung wurde am oder vor dem 31. März 2025 beantragt, und die wesentlichen Arbeiten bis zum 1. April 2026 abgeschlossen wurden oder
 - b) eine Bekanntmachung gemäß Teil 8 der Planungs- und Entwicklungsvorschriften von 2001 (S.I. Nr. 600 von 2001) am oder vor dem 31. März 2025 veröffentlicht wurde und die wesentlichen Arbeiten bis zum 1. April 2026 abgeschlossen wurden.

Für ein neues Wohngebäude bedeutet „wesentliche Arbeiten wurden abgeschlossen“, dass die Struktur der Außenwände errichtet wurde.

Der Leitfaden

Die Werkstoffe, Bauweisen, Normen und sonstigen Spezifikationen (einschließlich technischer Spezifikationen), auf die in diesem Dokument Bezug genommen wird, dürften für die Zwecke der Bauvorschriften (in der jeweils gültigen Fassung) geeignet sein. Wenn die Arbeiten gemäß den Leitlinien in diesem Dokument ausgeführt werden, deutet dies *prima facie* auf die Einhaltung von Teil L des zweiten Anhangs der Bauvorschriften und der Verordnung der Europäischen Union (Energieeffizienz von Gebäuden) hin.

Eine andere als die in den Leitlinien beschriebene Herangehensweise ist jedoch nicht ausgeschlossen, sofern die einschlägigen Anforderungen der Verordnung erfüllt werden. Die an Planung und Bauausführung eines Gebäudes beteiligten Personen können von der zuständigen Bauaufsichtsbehörde aufgefordert werden, Belege einzureichen, die zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen in den Bauvorschriften erforderlich sind.

Technische Spezifikationen

Bauvorschriften dienen spezifischen Zwecken, im Zusammenhang mit Gebäuden beispielsweise dem Schutz der Gesundheit, der Sicherheit und des Wohlergehens von Personen, der Einsparung von Energie sowie der Schaffung von Zugangsmöglichkeiten für Personen mit Behinderungen.

Technische Spezifikationen (einschließlich harmonisierter europäischer Normen, europäischer technischer Zulassungen, nationaler Normen und Agrément-Bescheinigungen) sind insoweit maßgeblich, als sie sich auf diese Erwägungen beziehen.

Jeder Verweis auf eine technische Spezifikation bezieht sich auf die Teile der Spezifikation, die in deren jeweiligem Zusammenhang zutreffend sind. Technische Spezifikationen können sich auch auf andere Aspekte beziehen, die nicht unter die Verordnung fallen.

Ein Verweis auf eine technische Spezifikation gilt jeweils als Verweis auf deren neueste Fassung (einschließlich aller Änderungen, Ergänzungen oder Nachträge), die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses technischen Leitfadens Gültigkeit hat. Wurde diese Version der technischen Spezifikation jedoch vom ausstellenden Normungsinstitut später überarbeitet oder aktualisiert, kann die neue Version als

Leitlinie herangezogen werden, sofern die maßgeblichen Anforderungen der Verordnung darin weiterhin behandelt werden.

Am Ende dieses Dokuments befindet sich eine Liste anderer Normen und Veröffentlichungen, die Angelegenheiten im Zusammenhang mit diesem Teil der Bauvorschriften behandeln. Diese Normen und Veröffentlichungen können als Quelle für weitere Informationen dienen, sind jedoch nicht Teil des Leitfadens.

Materialien und Arbeitsausführung

Gemäß Anhang 2 Teil D der Bauvorschriften sind Bauarbeiten, die unter die Verordnung fallen, mit geeigneten Materialien und fachgerecht auszuführen. Leitlinien hinsichtlich der Einhaltung der Bestimmungen von Teil D sind im technischen Leitfaden D enthalten.

Auslegung

In diesem Dokument ist ein Verweis auf einen Abschnitt, Absatz oder Anhang oder eine Abbildung jeweils ein Verweis auf einen Abschnitt, Absatz oder Anhang bzw. eine Abbildung in diesem Dokument. Ein Verweis auf einen anderen Technischen Leitfaden ist ein Verweis auf die neueste Ausgabe eines Dokuments, das vom Minister für Wohnungswesen, Planung und Kommunalverwaltung gemäß Artikel 7 der Bauvorschriften von 1997 (in der jeweils gültigen Fassung) veröffentlicht wurde.

Abbildungen dienen in diesem Dokument der Veranschaulichung bestimmter Aspekte der Bauausführung – sie stellen die Bauausführung möglicherweise nicht in allen Einzelheiten dar.

Einsparung von Brennstoff und Energie Wohngebäude

Teil L - Die Anforderung

Die Anforderungen an die Einsparung von Brennstoff und Energie für Wohngebäude und die Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden sind in Teil L des zweiten Anhangs der Bauvorschriften von 1997 (S.I. Nr. 497 von 1997) in der jeweils gültigen Fassung, der Verordnung der Europäischen Union (Energieeffizienz von Gebäuden) (Nr. 2) von 2019 (S.I. Nr. 292 von 2019), der Verordnung der Europäischen Union (Energieeffizienz von Gebäuden) von 2019 (S.I. Nr. 183 von 2019) und der Verordnung der Europäischen Union (Energieeffizienz von Gebäuden) von 2021 (S.I. Nr. 393 von 2021) festgelegt.

Der zweite Anhang der Bauvorschriften sieht, soweit er sich auf Arbeiten im Zusammenhang mit Wohngebäuden bezieht, Folgendes vor:

- L1 Ein Gebäude ist so zu planen und zu errichten, dass durch die Gesamtenergieeffizienz die zum Betrieb des Gebäudes benötigte Energiemenge und die mit diesem Energieverbrauch verbundene Menge an CO₂-Emissionen so weit wie angemessenerweise möglich begrenzt wird.
- L2 Für bestehende Wohngebäude werden die Anforderungen von L1 durch folgende Maßnahmen erfüllt:
- (a) Begrenzung von Wärmeverlusten und gegebenenfalls Nutzung von Wärmegewinnen durch die Bausubstanz des Gebäudes;
 - (b) gegebenenfalls Regelung der Leistung von Raumheizungs- und Warmwasseranlagen;
 - (c) Begrenzung von Wärmeverlusten durch Rohre, Leitungen und Behälter, die zur Beförderung oder Speicherung von Warmwasser oder Warmluft dienen;
 - (d) Sicherstellung, dass alle öl- und gasbefeuelten Kessel, die als Ersatzanlagen in bestehenden Wohngebäuden installiert werden, nach Möglichkeit eine jahreszeitlich bedingte Effizienz von mindestens 90 % erzielen.
- L2A
- (a) Ein Gebäude mit mehreren Einheiten, das ein oder mehrere Wohngebäude umfasst:
 - (i) das neu ist oder,
 - (ii) vorbehaltlich Buchstabe b, einer größeren Renovierung unterzogen wird,muss über eine installierte Leitungsinfrastruktur (bestehend aus Leitungen für elektrische Kabel) für jeden Parkplatz verfügen, um die spätere Installation von Ladestationen für Elektrofahrzeuge zu ermöglichen, wenn sich der Parkplatz:
 - (i) innerhalb des betreffenden Gebäudes oder

Einsparung von Brennstoff und Energie Wohngebäude

(ii) innerhalb des Grundstücks des betreffenden Gebäudes befindet.

(b) Die Anforderung von Buchstabe a gilt für ein Gebäude, das einer größeren Renovierung unterzogen wird, wenn:

(i) in Fällen, in denen sich der Parkplatz innerhalb des Gebäudes befindet, die betreffenden Renovierungen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Gebäudes umfassen oder

(ii) in Fällen, in denen der Parkplatz physisch an das Gebäude angrenzt, die betreffenden Renovierungen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Parkplatzes umfassen.

(c) Ein neues Gebäude, bei dem es sich um ein Wohngebäude handelt, außer wenn das Wohngebäude Teil eines Gebäudes mit mehreren Einheiten ist, muss, wenn sich ein Parkplatz des Grundstücks des Wohngebäudes befindet, über eine geeignete Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge verfügen, um die spätere Installation von Ladestationen für Elektrofahrzeuge zu ermöglichen.

L6 Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden gemäß der Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) von 2019.

Die Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) von 2019 (S.I. Nr. 183 von 2019), soweit sie sich auf Arbeiten im Zusammenhang mit Wohngebäuden bezieht, sieht Folgendes vor:

Aktualisierung der Mindestanforderung für die Gesamtenergieeffizienz des Wohngebäudes oder des renovierten Gebäudeteils, wenn ein Wohngebäude einer größeren Renovierung unterzogen wird, um das kostenoptimale Niveau der Gesamtenergieeffizienz zu erreichen, sofern dies technisch, funktionell und wirtschaftlich machbar ist;

Vorschrift 8

Bei neuen Wohngebäuden sind die Anforderungen dieser Verordnung an die Energieeffizienz von Niedrigstenergiegebäuden durch folgende Maßnahmen zu erfüllen:

(a) Sicherstellung, dass die Energieeffizienz des Gebäudes so beschaffen ist, dass der berechnete Primärenergieverbrauch und die damit verbundene Kohlendioxidemission (CO_2) auf vertretbare Art und Weise auf die Werte eines Niedrigstenergiegebäudes im Sinne der Richtlinie begrenzt werden, wobei sowohl der Energieverbrauch als auch die Kohlendioxidemissionen (CO_2) anhand des von der Irischen Behörde für nachhaltige Energie herausgegebenen Verfahrens für die Energiebewertung von Wohngebäuden (DEAP) ermittelt werden;

(b) Sicherstellung, dass der fast bei null liegende oder sehr geringe

Einsparung von Brennstoff und Energie Wohngebäude

Energiebedarf zu einem ganz erheblichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen – einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die vor Ort oder in der Nähe erzeugt wird – gedeckt wird;

- (c) Begrenzung von Wärmeverlusten und gegebenenfalls Nutzung der Wärmeaufnahme durch die Bausubstanz des Gebäudes;
- (d) Bereitstellung und Inbetriebnahme energieeffizienter Raumheizungs- und Wassererwärmungsanlagen mit effizienten Wärmequellen und wirksamen Steuerungen;
- (e) Sicherstellung, dass alle öl- und gasbefeuelten Kessel eine jahreszeitlich bedingte Effizienz von mindestens 90 % erzielen;
- (f) Übermittlung ausreichender Informationen über das Gebäude, die festen versorgungstechnischen Anlagen, die Steuerungen und die entsprechenden Wartungsanforderungen an den Eigentümer des Wohngebäudes, damit das Gebäude so betrieben werden kann, dass der Verbrauch an Brennstoffen und Energie ein angemessenes Maß nicht übersteigt;

Die Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) von 2021 (S.I. Nr. 393 von 2021), soweit sie sich auf Arbeiten im Zusammenhang mit Wohngebäuden bezieht, sieht Folgendes vor:

Vorschrift 5

- (a) Ein neues Gebäude muss, soweit technisch und wirtschaftlich machbar, mit selbstregulierenden Einrichtungen zur getrennten Regelung der Temperatur in jedem Raum oder, wenn dies gerechtfertigt ist, in einer bestimmten beheizten Zone des Gebäudeteils ausgestattet sein.
- (b) Wird in einem bestehenden Gebäude ein Wärmeerzeuger ausgetauscht, so sind, soweit technisch und wirtschaftlich machbar, auch selbstregulierende Einrichtungen zu installieren.

Für die Zwecke der Umsetzung von Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 sieht die Verordnung der Europäischen Union (Fernwärme) 2022 (S.I. Nr. 534 von 2022) Folgendes vor:

Vorschrift 3

Das Mindestmaß an Energie aus erneuerbaren Quellen gemäß Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie kann durch effiziente Fernwärme- und Fernkälteanlagen unter Nutzung eines erheblichen Anteils erneuerbarer Energie und Abwärme und Abkälte erreicht werden.

Abschnitt 0

Allgemeine Leitlinien

0.1 ANWENDUNG DER VORSCHRIFTEN

0.1.1 Allgemeines

0.1.1.1 Ziel von Teil L des zweiten Anhangs der Bauvorschriften und der Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) von 2019 ist es, den Energieverbrauch und die damit verbundenen Kohlendioxidemissionen (CO₂), die sich aus dem Betrieb von Gebäuden ergeben, zu begrenzen, wobei sicherzustellen ist, dass die Bewohner ein angemessenes Maß an Beleuchtung und Wärmekomfort erzielen können. Gebäude sind so zu planen und zu bauen, dass dieses Ziel so weit wie möglich erreicht wird.

Ziel der Verordnungen der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) ist es, das Engagement der Europäischen Union für die Energiewende, die Energieeffizienz und die Dekarbonisierung des Gebäudebestands zu unterstützen.

Ziel der Verordnung der Europäischen Union (Fernwärme) ist es, Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 umzusetzen, wonach die Mindestanforderungen an Energie aus erneuerbaren Quellen durch effiziente Fernwärme und Fernkälte mit einem erheblichen Anteil erneuerbarer Energie sowie Abwärme und Abkälte erfüllt werden können.

0.1.1.2 Die Leitlinien in diesem Dokument gelten nur für Arbeiten an Wohngebäuden. Leitlinien für andere Gebäude als Wohngebäude finden sich in einem separaten Technischen Leitfaden „Einsparung von Brennstoff und Energie – Gebäude mit Ausnahme von Wohngebäuden“.

0.1.2 Neue Wohngebäude

0.1.2.1 Bei neuen Wohngebäuden sind die wichtigsten Punkte, die beachtet werden müssen, um die Einhaltung der Vorschriften zu gewährleisten, folgende:

Gesamtleistung des Wohngebäudes

- a) Primärenergieverbrauch und damit verbundene CO₂-Emissionen: unter der Voraussetzung, dass der berechnete Primärenergieverbrauch im Zusammenhang mit dem Betrieb der Wohnung und die damit verbundenen CO₂-Emissionen bei der Berechnung nach dem von der irischen Behörde für nachhaltige Energie veröffentlichten Verfahren zur Bewertung der Wohnenergie (DEAP), wie in Abschnitt 1.1 beschrieben, einen in diesem Dokument festgelegten Zielwert nicht überschreiten.

Individuelle Mindestleistungsniveaus

Die für die nachstehenden Buchstaben b bis i angegebenen Leistungsniveaus sind Mindestleistungsniveaus, die sicherstellen sollen, dass bei allen Faktoren, die den Energieverbrauch beeinflussen, angemessene Leistungsniveaus erreicht werden, unabhängig von den Maßnahmen, die zur Einhaltung der Vorschrift 8a) ergriffen werden.

Die Erfüllung der für die Buchstaben b bis j festgelegten Leistungsniveaus bedeutet nicht notwendigerweise, dass das für den Primärenergieverbrauch und die damit

Abschnitt 0

Allgemeine Leitlinien

verbundenen CO₂-Emissionen [Buchstabe a] festgelegte Niveau erreicht wird. Eine oder mehrere der unter den Buchstaben b bis j angegebenen Leistungsstufen müssen überschritten werden, um dies zu erreichen.

- b) Nutzung erneuerbarer Energiequellen: vorgesehen ist, dass der Beitrag erneuerbarer Energiequellen zum berechneten Primärenergiebedarf die Zielvorgabe für einen solchen Beitrag gemäß Abschnitt 1.2 erfüllt;
- c) Dämmung der Bausubstanz: Bereitstellung von Dämmung der Bausubstanz, einschließlich der Begrenzung von Wärmebrücken,

die den diesbezüglichen Leitlinien gemäß Abschnitt 1.3 (Unterabschnitte 1.3.2 bis 1.3.3) entspricht;

- d) Luftdichtheit: Begrenzung der Luftinfiltration gemäß Unterabschnitt 1.3.4;
- e) Wärmeerzeuger: Bereitstellung eines effizienten Wärmeerzeugers gemäß Unterabschnitt 1.4.2;
- f) Steuerung der Gebäudetechnik: Steuerung des Bedarfs und der Leistung der Raumheizungs- und Warmwasseranlagen gemäß Unterabschnitt 1.4.3;
- g) Dämmung von Rohren, Leitungen und Behältern: Begrenzung des Wärmeverlusts von Rohren, Leitungen und Behältern, die für den Transport oder die Speicherung von Warmwasser oder Warmluft verwendet werden, gemäß Unterabschnitt 1.4.4;
- h) Mechanische Lüftungsanlagen: vorausgesetzt, dass, wenn eine mechanische Lüftungsanlage installiert ist, die Anlage ein angemessenes Leistungsniveau gemäß Unterabschnitt 1.4.5 erreicht;
- i) Begrenzung von Wärmegewinnen: Sicherstellung, dass das Gebäude gemäß Unterabschnitt 1.3.5 so ausgelegt ist, dass der Wärmegewinn durch die Gebäudehülle begrenzt wird;
- j) Leistung des fertiggestellten Wohngebäudes: Gewährleistung, dass die Planungs- und Bauprozesse so beschaffen sind, dass das fertiggestellte Gebäude den Compliance-Zielen und der Planungsabsicht entspricht. Leitlinien sind in Abschnitt 1.5 enthalten.

Benutzerinformationen

- k) Gewährleistung, dass angemessene Betriebs- und Wartungsanweisungen zur Verfügung stehen, um den Betrieb auf energieeffiziente Weise zu erleichtern. Leitlinien sind in Abschnitt 1.6 enthalten.

0.1.2.2 Es kann erwogen werden, die künftige Modernisierung der Bausubstanz und der fest installierten Gebäudetechnik in Betracht zu ziehen, um die CO₂-Emissionen im Zusammenhang mit dem Betrieb und der Nutzung der betreffenden Wohngebäude weiter zu verringern.

0.1.2.3 Wenn ein Wohngebäude über einen angeschlossenen Raum oder Bereich verfügt, der für gewerbliche Zwecke genutzt werden soll (z. B. Werkstatt, Praxis, Beratungsraum oder Büro), sollte dieser Raum oder Bereich als Teil des Gebäudes behandelt werden, wenn der gewerbliche Teil bei einem Eigentümerwechsel wieder in den häuslichen Gebrauch übergehen könnte, z. B. wenn ein direkter Zugang zwischen dem Gewerberaum und der Wohneinheit besteht, beide in derselben thermischen Hülle des Gebäudes enthalten sind und die Wohneinheit einen erheblichen Teil der Gesamtfläche des Gebäudes einnimmt.

Wenn ein neues Wohngebäude Teil eines größeren Gebäudes ist, gelten die Leitlinien in diesem Dokument für das einzelne Wohngebäude, und die einschlägigen Leitlinien im Technischen Leitfaden L „Einsparung von Brennstoff und Energie – Gebäude mit Ausnahme von Wohngebäuden“ für die nicht zum Wohngebäude gehörenden Teile des Gebäudes wie Gemeinschaftsbereiche (einschließlich gemeinsamer Bereiche von Wohnblöcken) und im Falle gemischt genutzter Gebäude für Gewerbe- oder Einzelhandelsflächen.

0.1.2.4 Die in diesem Technischen Leitfaden enthaltenen Leitlinien gelten im Allgemeinen für alle Arbeiten im Zusammenhang mit dem Bau neuer Wohngebäude. Unbeheizte Hilfsbereiche, z. B. ein Pufferraum für die solare Vorwärmung von Lüftungsluft, die nicht zur Nutzung als Teil des bewohnbaren Bereichs des Gebäudes bestimmt sind, sollten jedoch im Allgemeinen als außerhalb des in Bezug auf Energieverbrauch und CO₂-Emissionen bewerteten Bereichs behandelt werden (siehe Abschnitt 1.1). Wenn solche Flächen jedoch in den Wohnbereich einbezogen werden könnten, z. B. angebaute Garagen, müssen die externen Bausubstanzelemente den Leitlinien für die Dämmung der Bausubstanz gemäß den Unterabschnitten 1.3.2 und 1.3.3 entsprechen.

Eine angebaute wintergartenähnliche Sonnenterrasse oder dergleichen, die Bestandteil eines neuen Wohngebäudes ist, wird als integrierter Teil des Wohnbereichs des Gebäudes behandelt.

0.1.3 Bestehende Wohngebäude

0.1.3.1 Diese Änderung gilt für alle Arbeiten an bestehenden Wohngebäuden, die unter die Anforderungen der Bauvorschriften fallen, einschließlich Anbauten, wesentlicher Änderungen, Nutzungsänderungen, größerer Renovierungen und des Austauschs von Außentüren, Fenstern und Dachfenstern. Bei der Durchführung dieser Arbeiten sollte das Ziel darin bestehen, den Energiebedarf für den Betrieb des Wohngebäudes und die damit verbundenen CO₂-Emissionen so weit wie möglich zu begrenzen, wie es die Vorschrift L1 erfordert. Die wichtigsten Aspekte hierbei sind:

- a) Dämmung der Bausubstanz: Gewährleistung eines angemessenen Maßes an Dämmung der Bausubstanz bei allen Neubauten, einschließlich der Begrenzung von Wärmebrücken, einschließlich, sofern vorhanden, Ersatzfenstern und -türen. Leitlinien sind in den Unterabschnitten 2.1.2 und 2.1.3 enthalten;
- b) Luftdichtheit: Begrenzung der Luftinfiltration durch die neu gebauten Elemente, soweit dies praktikabel ist. Leitlinien sind in Unterabschnitt 2.1.4 enthalten;
- c) Wärmeerzeuger: Bereitstellung eines effizienten Wärmeerzeugers gemäß Unterabschnitt 2.2.2;
- d) Steuerung der Gebäudetechnik: Wenn neue Raumheizungs- und/oder Warmwasserbereitungsanlagen installiert werden, eine geeignete Steuerung des Bedarfs und der Leistung dieser Raumheizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen. Leitlinien zu geeigneten Maßnahmen sind in Unterabschnitt 2.2.3 enthalten; und
- e) Dämmung von Rohren, Leitungen und Behältern: Begrenzung des Wärmeverlusts von Rohren, Leitungen und Behältern, die für den Transport oder die Speicherung von erhitztem Wasser oder Luft verwendet werden, gemäß Unterabschnitt 2.2.4.
- f) Wenn ein Wohngebäude einer größeren Renovierung unterzogen wird, sollte die Gesamtenergieeffizienz des gesamten Wohngebäudes auf ein kostenoptimales Niveau verbessert werden, soweit dies technisch, funktional und wirtschaftlich machbar ist. Leitlinien sind in Abschnitt 2.3 enthalten.

0.2 TECHNISCHE RISIKEN UND VORSICHTSMASSNAHMEN

0.2.1 Allgemeines

0.2.1.1 Die Integration einer zusätzlichen Wärmedämmschicht und andere Energiesparmaßnahmen können zu Änderungen herkömmlicher Bauverfahren führen. Anhang B enthält allgemeine Leitlinien für den Bau und die Installation gängiger Bauformen für Dächer, Wände und Böden.

0.2.1.2 Bei der Planung und Bauausführung ist sorgfältig sicherzustellen, dass durch diese Änderungen nicht das Risiko für bestimmte Probleme wie das Eindringen von Regen und Kondensation erhöht wird. Einige Leitlinien zur Vermeidung solcher höheren Risiken sind in Anhang B dieses Dokuments enthalten. Allgemeine Leitlinien zur Vermeidung von Risiken, die entstehen können, sind auch in der Veröffentlichung „Wärmedämmung: Vermeidung von Risiken“ enthalten; Building Research Establishment (Institut für Bauforschung) (Ref. BR 262)“.

0.2.1.3 Leitlinien für besondere Aspekte und Bauverfahren sind in den entsprechenden Normen enthalten.

0.2.2 Brandschutz

0.2.2.1 Teil B des zweiten Anhangs der Bauvorschriften schreibt Brandschutzanforderungen vor. Bei der Planung und dem Bau von Gebäuden, die Teil L entsprechen, müssen diese Anforderungen erfüllt werden, und die Leitlinien in Bezug auf den Brandschutz im Technischen Leitfaden B sollten in vollem Umfang berücksichtigt werden. Insbesondere muss sichergestellt werden, dass Fenster, die gemäß dem Technischen Leitfaden B sekundäre Fluchtwege bieten, den in diesem Dokument festgelegten Abmessungen und anderen Leitlinien für solche Fenster entsprechen.

0.2.3 Lüftung

0.2.3.1 In Anhang 2 Teil F der Bauvorschriften sind Belüftungsanforderungen vorgegeben, um den Bedürfnissen der Nutzer des Gebäudes zu entsprechen und übermäßige Kondensation in Dächern und Dachräumen zu verhindern. Ein Hauptziel der Bestimmungen zur Belüftung von Räumen, in denen sich Personen aufhalten, besteht darin, das Risiko der Kondenswasserbildung, Schimmelbildung oder anderer Probleme mit der Innenraumluftqualität möglichst gering zu halten. Um die Anforderungen von Teil F der Bauvorschriften zu erfüllen und übermäßige Kondensation zu vermeiden, müssen in bewohnten Gebäuden geeignete Heizungs- und Lüftungsanlagen eingesetzt werden.

0.2.3.2 In Anhang 2 Teil J der Bauvorschriften sind Anforderungen an die Luftzufuhr für Verbrennungsgeräte, einschließlich offener Rauchabzugsgeräte, die Luft aus dem Raum oder Bereich ziehen, in dem sie sich befinden, festgelegt. Der Technische Leitfaden J bietet diesbezügliche Leitlinien.

0.3 WÄRMELEITFÄHIGKEIT UND WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT

0.3.1 Die Wärmeleitfähigkeit (λ -Wert) bezieht sich auf ein Material oder eine Substanz und ist ein Maß für die Geschwindigkeit, mit der Wärme durch eine gleichmäßige Platte dieses Materials oder dieser Substanz mit einheitlicher Dicke geleitet wird, wenn eine einheitliche Temperaturdifferenz zwischen ihren Flächen aufrechterhalten wird. Sie wird in Watt pro Meter und Kelvin (W/mK) ausgedrückt.

0.3.2 Zum Nachweis der Einhaltung dieses Teils der Bauvorschriften sollten λ -Werte auf der Grundlage der vom Hersteller angegebenen Werte verwendet werden. Für

thermisch homogene Werkstoffe erfolgt die Bestimmung der deklarierten Werte und der Bemessungswerte gemäß I.S. EN ISO 10456: 2007. Die Bestimmung der Bemessungswerte für Mauerwerksmaterialien erfolgt gemäß I.S. EN 1745: 2020. Für Dämmstoffe sind Werte in Übereinstimmung mit den entsprechenden harmonisierten europäischen Normen zu verwenden. Zertifizierte λ -Werte für geschäumte Dämmstoffe sollten das tatsächlich verwendete Treibmittel berücksichtigen. Die Verwendung von H-FCKW zu diesem Zweck ist nicht mehr gestattet.

Für Produkte oder Komponenten, für die es keine geeignete Norm gibt, sollten Messwerte verwendet werden, die von einer zugelassenen Stelle oder einem akkreditierten Labor zertifiziert wurden (siehe Technischer Leitfaden D).

0.3.3 Tabelle A1 in Anhang A enthält λ -Werte für einige gängige Baustoffe. Diese beruhen hauptsächlich auf Daten aus I.S. EN ISO 10456: 2007 oder dem CIBSE-Leitfaden A, Anhang 3.A7. Diese Veröffentlichung enthält auch gängige Werte für Dämmstoffe. Die Werte geben einen allgemeinen Hinweis auf die für diese Materialien zu erwartende Wärmeleitfähigkeit. Liegen keine deklarierten Werte, Bemessungswerte oder zertifizierten Messwerte gemäß Absatz 0.3.2 vor, können die in Tabelle A1 angegebenen Wärmeleitfähigkeitswerte verwendet werden. Die Werte für bestimmte Produkte können jedoch von diesen Richtwerten abweichen. Die Einhaltung der Vorschriften für Wärmedämmstoffe ist anhand der gemäß Absatz 0.3.2 ermittelten Wärmeleitfähigkeitswerte zu überprüfen.

0.3.4 Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) bezieht sich auf ein Bauteil oder eine Struktur und ist eine Maßzahl für die Geschwindigkeit, mit der Wärme durch dieses Bauteil oder diese Struktur hindurchgeht, wenn eine einheitliche Temperaturdifferenz zwischen den Umgebungstemperaturen auf beiden Seiten aufrechterhalten bleibt. Er wird in Einheiten von Watt pro Quadratmeter pro Grad Kelvin der Lufttemperaturdifferenz (W/m^2K) ausgedrückt.

0.3.5 Die für diesen Teil der Verordnung relevanten Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) beziehen sich auf Elemente, die direkt oder indirekt der Außenluft ausgesetzt sind. Dazu gehören Fußböden in direktem Kontakt mit dem Erdboden, doppelte Erdgeschossböden, die belüftete oder unbelüftete Hohlräume enthalten, und Bauelemente, die sich indirekt über unbeheizten Räumen befinden. Der U-Wert berücksichtigt gegebenenfalls die Auswirkungen des Erdbodens, der Hohlräume und der unbeheizten Räume auf die Wärmeverlustrate. Wärmeverluste durch Elemente, die Wohnungen oder andere Räumlichkeiten, von denen vernünftigerweise angenommen werden kann, dass sie beheizt werden, trennen, gelten als vernachlässigbar. Solche Elemente müssen keinen bestimmten U-Wert einhalten und brauchen auch bei der Berechnung von CO₂-Emissionen oder des gesamten Transmissionswärmeverlusts nicht berücksichtigt zu werden.

0.3.6 Es gibt eine Reihe von Methoden zur Berechnung von U-Werten von Bauelementen. Die Berechnungsmethoden sind in Anhang A zusammen mit Beispielen für ihre Anwendung beschrieben. Alternativ dazu können U-Werte auf zertifizierten Messwerten beruhen. Die Messung der Wärmedurchgangseigenschaften von Bauteilen sollte im Allgemeinen gemäß I.S. EN ISO 8990:1997 oder bei Fenstern und Türen gemäß I.S. EN ISO 12567-1:2010+AC:2010 erfolgen.

0.3.7 Jeder Teil eines Daches mit einer Neigung von 70° oder mehr kann für die Beurteilung des angemessenen Niveaus der Wärmedurchlässigkeit als Wand behandelt werden. Elemente, die das Gebäude von Räumen trennen, von denen angemessenerweise anzunehmen ist, dass sie beheizt werden, sind dabei nicht zu berücksichtigen.

0.3.8 Anhang B enthält Leitlinien für den Bau und die Installation gängiger Bauformen für Dächer, Wände und Böden. Er erklärt das Kondensationsrisiko und gibt Hinweise zur Verwendung von Dampfbremsschichten.

0.3.9 NSAI S.R. 54:2014&A2:2022 *Leitfaden für die energieeffiziente Nachrüstung von Wohnungen* bietet technische Leitlinien für die energieeffiziente Nachrüstung der Gebäudestruktur und der Gebäudetechnik, die Anwendung von Nachrüstungsmaßnahmen auf Wohngebäudebasis, die allgemeine Bauwissenschaft und die Verwaltung von Nachrüstungsprojekten.

0.4 ABMESSUNGEN

0.4.1 Sofern nicht anders angegeben, sind lineare Messungen zur Berechnung von Wand-, Dach- und Bodenflächen sowie Gebäudevolumina zwischen den fertiggestellten Innenseiten der entsprechenden externen Bauteile und bei Dächern in der Ebene der Dämmung vorzunehmen. Lineare Messungen zur Berechnung der Öffnungsflächen von Außentüren, Fenstern und Dachfenstern sind zwischen den fertiggestellten Innenseiten der entsprechenden Schwellen, Stürze und Laibungen vorzunehmen.

0.4.2 „Volumen“ bezeichnet das Gesamtvolumen, das von allen umschließenden Elementen umschlossen wird, und umfasst das Volumen nicht nutzbarer Räume wie Schächte, Treppenhäuser und Bodenhohlräume in Zwischengeschossen.

0.5 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Für die Zwecke dieses technischen Leitfadens gelten folgende Begriffsbestimmungen:

Biomasse: Biologisch abbaubarer Anteil von Abfällen und Rückständen aus der Landwirtschaft (einschließlich pflanzlicher und tierischer Stoffe), der Forstwirtschaft und verwandter Industriezweige sowie der biologisch abbaubare Anteil von Industrie- und Siedlungsabfällen, der als Brennstoff oder Energiequelle verwendet wird. Aus Biomasse gewonnene Brennstoffe können in fester, flüssiger oder Gasform vorliegen. In diesem Dokument ist der Begriff „Biomasse“, wenn er allein verwendet wird, als eine feste Biomasse zu verstehen (Holz, Holzspäne, Holzpellets usw.).

Biokraftstoff: Aus Biomasse gewonnener flüssiger oder gasförmiger Brennstoff.

Anmerkung: Biomasse (einschließlich Biokraftstoff) ist allgemein in der gelieferten Energie enthalten und daher zusammen mit der für ihre Erzeugung und Lieferung verbrauchten Energie in der Primärenergie enthalten.

Kraft-Wärme-Kopplung: bedeutet die gleichzeitige Erzeugung von thermischer Energie und elektrischer oder mechanischer Energie in einem Prozess.

Gelieferte Energie: Energieversorgung des Gebäudes und seiner Anlagen zur Deckung des relevanten Energieverbrauchs, z. B. Raumheizung, Warmwasserbereitung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung. Die gelieferte Energie umfasst nicht vor Ort erzeugte erneuerbare Energie. Die gelieferte Energie unterscheidet sich vom Energieverbrauch durch das Ausmaß der Umwandlungs- und Transformationsverluste vor Ort, z. B. Kesselwirkungsgradverluste.

Fernwärme oder Fernkälte: bezeichnet die Verteilung thermischer Energie in Form von Dampf, Warmwasser oder gekühlten Flüssigkeiten von zentralen oder dezentralen

Erzeugungsquellen über ein Netz auf mehrere Gebäude oder Standorte zur Nutzung von Raum- oder Prozessheizung oder -kühlung.

Effiziente Fernwärme- und Fernkälteversorgung: bedeutet eine Fernwärme- oder Fernkälteanlage, die die Kriterien nach Artikel 26 der Richtlinie (EU) 2023/1791 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. September 2023 erfüllt.

Energieverbrauch (für einen bestimmten Zweck, z. B. Raumheizung, Warmwasserbereitung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung): Energieeinspeisung in die relevante Anlage, um den relevanten Zweck zu erfüllen.

Wärmeerzeuger: bezeichnet den Teil einer Heizungsanlage, der Nutzwärme durch einen oder mehrere der folgenden Prozesse erzeugt:

- (a) die Verbrennung von Brennstoffen, beispielsweise in einem Kessel;
- (b) den Joule-Effekt, der in den Heizelementen eines elektrischen Widerstandsheizsystems auftritt;
- (c) die Erfassung von Wärme aus der Umgebungsluft, Lüftungsabluft oder einer Wasser- oder Erdwärmequelle mit einer Wärmepumpe.

Wärmepumpe: eine Wärmepumpe ist eine ummantelte Baugruppe oder besteht aus ummantelten Baugruppen, die als Einheit konstruiert sind und einen Dampfkomppressionszyklus oder Gasabsorptionszyklus verwenden, um die Wärmeabgabe zu gewährleisten.

Größere Renovierung: bezeichnet die Renovierung eines Gebäudes, bei der mehr als 25 % der Oberfläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen werden;

Die Oberfläche der thermischen Gebäudehülle bezeichnet die gesamte Oberfläche eines Gebäudes, durch die es Wärme an die äußere Umgebung oder den Boden verlieren kann, einschließlich aller Wärmeverlustbereiche von Wänden, Fenstern, Böden und Dach. Die Fläche ist gemäß Abschnitt 0.4 anhand der Innenmaße zu berechnen.

Niedrigstenergiegebäude (NZEB): bezeichnet ein Gebäude mit einer sehr hohen Gesamtenergieeffizienz gemäß Anhang I der Neufassung der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden 2010/31/EU vom 19. Mai 2010. Der fast nicht vorhandene oder sehr geringe Energiebedarf sollte in sehr hohem Maße durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden, einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die vor Ort oder in der Nähe erzeugt wird.

Primärenergie: Energie aus erneuerbaren und nicht erneuerbaren Quellen, die keinem Umwandlungs- oder Transformationsprozess unterzogen wurde.

Erneuerbare Energie: Energie aus erneuerbaren nichtfossilen Energiequellen, z. B. Solarenergie (thermische und photovoltaische Energie), Wind, Wasserkraft, Biomasse, Geothermie, Umgebungsenergie, Wellen, Gezeiten, Deponiegas, Klärgas und Biogas.

Jahreszeitbedingter Wirkungsgrad: Der jahreszeitbedingte Wirkungsgrad sollte wie im DEAP definiert berechnet werden.

Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz: das Verhältnis zwischen dem Raumheizungsbedarf für eine bestimmte Heizperiode, der von einem Heizgerät geliefert wird, und dem jährlichen Energieverbrauch, der zur Deckung dieses Bedarfs erforderlich ist, ausgedrückt in %.

Selbstregulierende Einrichtungen: Selbstregulierende Einrichtungen sorgen für eine getrennte Regelung der Temperatur in jedem Raum oder in einer bestimmten beheizten Zone eines Wohngebäudes.

Gebäudetechnisches System: bezeichnet die technische Ausrüstung eines Gebäudes oder einer Gebäudeeinheit für Raumheizung, Raumkühlung, Raumlüftung, Warmwasser, integrierte Beleuchtung, Gebäudeautomatisierung und Gebäudesteuerung, Stromerzeugung vor Ort oder eine Kombination daraus, einschließlich solcher Anlagen, die Energie aus erneuerbaren Quellen verwenden.

Abwärme und -kälte: unvermeidbare Wärme und Kälte, die als Nebenprodukt in Industrie- oder Stromerzeugungsanlagen oder im tertiären Sektor erzeugt wird und ohne Zugang zu einer Fernwärme- oder Fernkälteanlage, in der ein Kraft-Wärme-Kopplungsverfahren verwendet wurde oder verwendet wird oder wenn eine Kraft-Wärme-Kopplung nicht möglich ist, ungenutzt an Luft oder Wasser abgegeben würde.

Energieeffizienz der Warmwasserbereitung: bezeichnet das Verhältnis zwischen der Nutzenergie im Trink- oder Sanitärwasser, das von einem Warmwasserbereiter oder Kombiheizgerät bereitgestellt wird, und der für seine Erzeugung erforderlichen Energie, ausgedrückt in %.

0.6 ANWENDUNG AUF GEBÄUDE VON ARCHITEKTONISCHEM ODER HISTORISCHEM INTERESSE

0.6.1 Teil L und die Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) von 2019 gelten nicht für Arbeiten (einschließlich Anbauten) an einem bestehenden Gebäude, bei dem es sich um ein „geschütztes Bauwerk“ oder ein „vorgeschlagenes geschütztes Bauwerk“ im Sinne des Planungs- und Entwicklungsgesetzes von 2000 (Nr. 30 von 2000) handelt. Dennoch kann die Anwendung dieses Teils und der Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) von 2019 besondere Schwierigkeiten für bewohnbare Gebäude darstellen, die zwar keine geschützten Bauwerke oder vorgeschlagenen geschützten Bauwerke sind, aber von architektonischem oder historischem Interesse sein können, einschließlich Gebäuden traditioneller Bauweise mit durchlässiger Bausubstanz, die Feuchtigkeit absorbiert und leicht verdunsten lässt.

Ziel sollte es sein, die Gesamtenergieeffizienz so weit wie vernünftigerweise praktikabel zu verbessern. Die Arbeiten sollten den Charakter des Gebäudes nicht beeinträchtigen und das Risiko einer langfristigen Verschlechterung der Bausubstanz nicht erhöhen.

I.S. EN 16883:2017, *Erhaltung des kulturellen Erbes - Leitlinien für die Verbesserung der energiebezogenen Leistung historischer Gebäude* enthält Leitlinien für die nachhaltige Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz historischer Gebäude, z. B. historisch, architektonisch oder kulturell wertvoller Gebäude, unter Wahrung ihrer Bedeutung für das Kulturerbe.

0.6.2 Arbeiten wie der Austausch von Türen, Fenstern und Dachfenstern, die

Anbringung von Innen- und/oder Außendämmung und die Abdichtung von Wänden und Kellern, die Dämmung der Unterseite von Schieferplatten und der Einbau von Dachlüftern und Rohrleitungen könnten den Charakter des Bauwerks beeinflussen.

0.6.3 Im Allgemeinen sind die vorstehend beschriebenen Arten von Arbeiten sorgfältig auf ihre materielle und optische Auswirkung auf das Bauwerk zu überprüfen.

0.6.4 Historische Fenster und Türen sind instand zu setzen und nicht auszutauschen, historischer Verputz oder Steinfliesen dürfen durch Innendämmung und Abdichtung nicht zerstört oder beschädigt werden und es darf hierdurch keine weitere Feuchtigkeit in das Bauwerk gelangen.

0.6.5 Die Dachdämmung sollte ohne Beschädigung der Schieferplatten (entweder während der Arbeiten oder durch Erosion infolge von Kondensation) erfolgen, und der Charakter des Daches sollte nicht durch auffällige Lüfter beeinträchtigt werden.

0.6.6 In bestimmten Fällen, einschließlich beim Austausch historischer Fenster und der Abdichtung dampfdurchlässiger Konstruktionen, kann eine Lockerung der vorgeschlagenen Werte für die örtliche Bauaufsichtsbehörde akzeptabel sein, wenn sich dies als notwendig erweist, um die architektonische und historische Integrität des jeweiligen Gebäudes zu erhalten.

0.6.7 In bestimmten Fällen können technische Anlagen und deren Steuerungen einen großen Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz leisten. In den meisten traditionellen Gebäuden sind versorgungstechnische Anlagen wie Heizungsanlagen, Sanitär- und Elektroinstallationen nicht original und können daher mit einer gewissen Flexibilität geändert werden.

0.6.8 Weitere Hinweise zu geeigneten Maßnahmen bieten die Veröffentlichungen „Architectural Heritage Protection – Guidelines for Planning Authorities“ („Schutz des architektonischen Erbes – Leitlinien für Planungsbehörden“) des Ministeriums für Kunst, Kulturerbe und die Gaeltacht sowie „Improving Energy Efficiency in Traditional Buildings“ („Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz in traditionellen Gebäuden“) des Ministeriums für Wohnungsbau, Kommunalverwaltung und Kulturerbe.

0.7 NIEDRIGSTENERGIEGEBÄUDE (NZEB)

0.7.1 Um einen akzeptablen Primärenergieverbrauch für ein Niedrigstenergiegebäude zu erreichen, sollte der berechnete Gesamtenergieeffizienzfaktor (EPC) des zu bewertenden Wohngebäudes nicht höher sein als der höchstzulässige Gesamtenergieeffizienzfaktor (MPEPC). Der MPEPC für ein Niedrigstenergiegebäude beträgt 0,30.

0.7.2 Um zu zeigen, dass eine akzeptable CO₂-Emissionsrate für ein Niedrigstenergiegebäude erreicht wurde, sollte der berechnete CO₂-Effizienzfaktor (CPC) des zu bewertenden Wohngebäudes nicht höher sein als der höchstzulässige CO₂-Effizienzfaktor (MPCPC). Der MPCPC für ein Niedrigstenergiegebäude beträgt 0,35.

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Anhang 2 Teil L der Bauvorschriften bestimmt, soweit er sich auf Arbeiten im Zusammenhang mit neuen Wohngebäuden bezieht, Folgendes:

L1 Ein Gebäude ist so zu planen und zu errichten, dass durch die Gesamtenergieeffizienz die zum Betrieb des Gebäudes benötigte Energiemenge und die mit diesem Energieverbrauch verbundene Menge an CO₂-Emissionen so weit wie angemessenerweise möglich begrenzt wird.

L2A

- (a) Ein Gebäude mit mehreren Einheiten, das ein oder mehrere neue Wohngebäude umfasst, muss über eine installierte Leitungsinfrastruktur (bestehend aus Leitungen für elektrische Kabel) für jeden Parkplatz verfügen, um die spätere Installation von Ladestationen für Elektrofahrzeuge zu ermöglichen, wenn sich der Parkplatz:
 - (i) innerhalb des betreffenden Gebäudes oder
 - (ii) innerhalb des Grundstücks des betreffenden Gebäudes befindet.
- (c) Ein neues Gebäude, bei dem es sich um ein Wohngebäude handelt, außer wenn das Wohngebäude Teil eines Gebäudes mit mehreren Einheiten ist, muss, wenn sich ein Parkplatz des Grundstücks des Wohngebäudes befindet, über eine geeignete Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge verfügen, um die spätere Installation von Ladestationen für Elektrofahrzeuge zu ermöglichen.

Die Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) von 2019 (S.I. Nr. 183 von 2019), soweit sie sich auf Arbeiten im Zusammenhang mit neuen Wohngebäuden bezieht, sieht Folgendes vor:

Vorschrift 8

Bei neuen Wohngebäuden sind die Anforderungen dieser Verordnung an die Energieeffizienz von Niedrigstenergiegebäuden durch folgende Maßnahmen zu erfüllen:

- (a) Sicherstellung, dass die Energieeffizienz des Gebäudes so beschaffen ist, dass der berechnete Primärenergieverbrauch und die damit verbundene Kohlendioxidemission (CO₂) auf vertretbare Art und Weise auf die Werte eines Niedrigstenergiegebäudes im Sinne der Richtlinie begrenzt werden, wobei sowohl der Energieverbrauch als auch die Kohlendioxidemissionen (CO₂) anhand des von der Irischen Behörde für nachhaltige Energie herausgegebenen Verfahrens für die Energiebewertung von Wohngebäuden (DEAP) ermittelt werden;

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

- (b) Sicherstellung, dass der fast bei null liegende oder sehr geringe Energiebedarf zu einem ganz erheblichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen – einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die vor Ort oder in der Nähe erzeugt wird – gedeckt wird;
- (c) Begrenzung von Wärmeverlusten und gegebenenfalls Nutzung der Wärmeaufnahme durch die Bausubstanz des Gebäudes;
- (d) Bereitstellung und Inbetriebnahme energieeffizienter Raumheizungs- und Wassererwärmungsanlagen mit effizienten Wärmequellen und wirksamen Steuerungen;
- (e) Sicherstellung, dass alle öl- und gasbefeuerter Kessel eine jahreszeitlich bedingte Effizienz von mindestens 90 % erzielen;
- (f) Übermittlung ausreichender Informationen über das Gebäude, die festen versorgungstechnischen Anlagen, die Steuerungen und die entsprechenden Wartungsanforderungen an den Eigentümer des Wohngebäudes, damit das Gebäude so betrieben werden kann, dass der Verbrauch an Brennstoffen und Energie ein angemessenes Maß nicht übersteigt;

Die Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) von 2021 (S.I. Nr. 393 von 2021), soweit sie sich auf Arbeiten im Zusammenhang mit neuen Wohngebäuden bezieht, sieht Folgendes vor:

Vorschrift 5

- (a) Ein neues Gebäude muss, soweit technisch und wirtschaftlich machbar, mit selbstregulierenden Einrichtungen zur getrennten Regelung der Temperatur in jedem Raum oder, wenn dies gerechtfertigt ist, in einer bestimmten beheizten Zone des Gebäudeteils ausgestattet sein.

Für die Zwecke der Umsetzung von Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 sieht die Verordnung der Europäischen Union (Fernwärme) 2022 (S.I. Nr. 534 von 2022) Folgendes vor:

Vorschrift 3

Das Mindestmaß an Energie aus erneuerbaren Quellen gemäß Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie kann durch effiziente Fernwärme- und Fernkälteanlagen unter Nutzung eines erheblichen Anteils erneuerbarer Energie und Abwärme und Abkälte erreicht werden.

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

1.1 EINSCHRÄNKUNG DES PRIMÄRENERGIEVERBRAUCHS UND DER CO₂ EMISSIONEN

1.1.1 Dieser Abschnitt enthält Leitlinien zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen in Bezug auf Primärenergieverbrauch und CO₂-Emissionen gemäß der in Vorschrift 8 Buchstabe a genannten Vorgaben. Das zu verwendende Berechnungsverfahren wird in der Vorschrift als DEAP-Verfahren bezeichnet. Dieses Verfahren wird von der irischen Behörde für nachhaltige Energie (Sustainable Energy Authority of Ireland, SEAI) veröffentlicht und berechnet den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen im Zusammenhang mit einer standardisierten Nutzung eines Wohngebäudes und standardisierten externen Umweltbedingungen. Der Energieverbrauch wird in Kilowattstunden pro Quadratmeter Grundfläche pro Jahr (kWh/m²/Jahr) ausgedrückt, und die CO₂-Emissionen werden in Kilogramm CO₂ pro Quadratmeter Grundfläche pro Jahr (kg CO₂/m²/Jahr) angegeben. Vollständige Angaben zu dem Verfahren sind auf der Website der SEAI unter <http://www.seai.ie> verfügbar. Das DEAP-Handbuch, das auch auf dieser Website abrufbar ist, beschreibt das DEAP-Verfahren. Die Berechnung basiert auf der Energiebilanz unter Berücksichtigung einer Reihe von Faktoren, die zum jährlichen Energieverbrauch und den damit verbundenen CO₂-Emissionen für die Bereitstellung von Raumheizung, Kühlung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Beleuchtung eines Wohngebäudes beitragen. Zu diesen Faktoren gehören:

- Größe, Geometrie und Ausrichtung des Wohngebäudes;
- die für den Bau des Wohngebäudes verwendeten Baustoffe;
- die Wärmedämmung der verschiedenen Elemente der Bausubstanz;
- die Lüftungseigenschaften des Wohngebäudes und die Lüftungseinrichtungen;
- Wirkungsgrad, Ansprechverhalten und Steuerungseigenschaften der Heizungsanlage(n);
- Solargewinne durch verglaste Öffnungen des Wohngebäudes;
- Wärmespeicherkapazität (Massenkapazität) des Wohngebäudes;
- der für die Raum- und Wasserheizung, Lüftung und Beleuchtung verwendete Brennstoff;
- Technologien zur Erzeugung erneuerbarer und alternativer Energien, die in das Wohngebäude integriert sind;
- die Luftdurchlässigkeit des Wohngebäudes.

1.1.2 Die Leistungskriterien basieren auf den relativen Werten des berechneten Primärenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen eines zu bewertenden Wohngebäudes sowie auf ähnlichen berechneten Werten für ein Referenzwohngebäude. Anhang C enthält nähere Angaben zu dem Referenzgebäude. Die Kriterien werden wie folgt bestimmt:

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

- Primärenergieverbrauch und CO₂ Emissionen für das geplante Gebäude und das Referenzgebäude werden nach dem DEAP-Verfahren berechnet.
- Der berechnete Primärenergieverbrauch des geplanten Wohngebäudes wird durch den Verbrauch des Referenzgebäudes dividiert, wobei das Ergebnis der Gesamtenergieeffizienzfaktor (EPC) des geplanten Wohngebäudes ist. Zum Nachweis, dass eine zulässige Primärenergieverbrauchsrate erzielt wurde, sollte der berechnete EPC des bewerteten Wohngebäudes nicht höher sein als der höchstzulässige Gesamtenergieeffizienzfaktor (MPEPC). Der MPEPC ist 0,30. Dieser Faktor stellt den numerischen Indikator für die Energieeffizienz von Niedrigstenergiegebäuden dar.
- Die berechnete CO₂-Emissionsrate des geplanten Wohngebäudes wird durch die Emissionsrate des Referenzgebäudes dividiert, wobei das Ergebnis der CO₂-Effizienzfaktor (CPC) des geplanten Wohngebäudes ist. Zum Nachweis, dass eine akzeptable CO₂-Emissionsrate erreicht wurde, sollte der berechnete CPC des zu bewertenden Wohngebäudes nicht höher sein als der höchstzulässige CO₂-Effizienzfaktor (MPCPC). Der MPCPC ist 0,35. Dieser Faktor stellt den numerischen Indikator für die CO₂-Emissionsrate für Niedrigstenergiegebäude dar.

Die DEAP-Software berechnet den EPC und den CPC des zu bewertenden Wohngebäudes und zeigt zweifelsfrei an, ob die Anforderungen der Vorschrift 8a) erfüllt wurden.

1.1.3 Wenn ein Gebäude mehr als eine Wohneinheit umfasst (beispielsweise in einer Häuserreihe oder einem Wohnblock), ist eine angemessene Erfüllung der Anforderungen durch folgenden Nachweis gegeben:

- der EPC und der CPC für die einzelnen Wohngebäude sind nicht größer als der MPEPC bzw. der MPCPC; oder
- der durchschnittliche EPC bzw. CPC für alle Wohneinheiten des Gebäudes ist nicht höher als der MPEPC bzw. MPCPC.

Bei Anwendung des letztgenannten Ansatzes werden der durchschnittliche EPC und der durchschnittliche CPC durch Multiplikation des EPC und des CPC für jede einzelne Wohneinheit mit der Bodenfläche dieser Wohneinheit berechnet und addiert und die Ergebnisse werden durch die Summe der Bodenflächen aller Wohneinheiten dividiert. Gemeinschaftsbereiche im Gebäude werden bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt.

1.1.4 Die Anforderung, dass die berechneten EPC und CPC die berechneten MPEPC bzw. MPCPC nicht überschreiten, gilt für das fertiggestellte Wohngebäude. Es gilt als bewährte Praxis für Planer, den EPC und den CPC bereits in der frühen Entwurfsphase zu berechnen, um sicherzustellen, dass die Anforderungen durch das fertiggestellte Gebäude erfüllt werden können. Es steht auch Berufsverbänden oder anderen Interessengruppen der Branche offen, Musterentwürfe für Wohngebäude zu entwickeln, die bedenkenlos übernommen werden können, ohne dass der EPC und der CPC in der Entwurfsphase berechnet werden müssen. Die Verwendung von

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Konstruktionen und versorgungstechnischen Anlagen, die die in der Entwurfsphase bewertet wurden, oder von anderen Musterentwürfen schließt jedoch nicht aus, dass die Konformität durch Berechnung des EPC und des CPC überprüft werden muss, wenn alle relevanten Einzelheiten der endgültigen Konstruktion bekannt sind.

1.1.5 Die Verwendung erneuerbarer und CO₂-armer Technologien wie Solar-Warmwasser, Biomasse (z. B. Holz und Holzpellets) und Wärmepumpen, unabhängig davon, ob sie zur Erfüllung der Anforderungen dieses Teils der Bauvorschriften (siehe Abschnitt 1.2) oder zusätzlich zur Erfüllung dieser Anforderung bereitgestellt werden, kann die Einhaltung der Anforderungen in Bezug auf den Primärenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen erleichtern. Definitionsgemäß ist in der Primärenergie die mit erneuerbaren Energietechnologien vor Ort gewonnene Energie nicht enthalten. Darüber hinaus zeichnen sich Technologien für erneuerbare Energien im Allgemeinen durch null oder stark reduzierte CO₂-Emissionen aus, und der berechnete EPC und CPC werden um das Ausmaß reduziert, in dem sie herkömmliche fossile Brennstoffe ersetzen. Da die Leistung des Referenzwohngebäudes (siehe Anlage C) durch die Einbeziehung dieser Technologien in ein zu bewertendes Wohngebäude nicht beeinträchtigt wird, hat dies zur Folge, dass es einfacher wird, die Einhaltung dieses Teils der Bauvorschriften zu erzielen, wenn diese Technologien verwendet werden.

Für bestimmte Arten von Wohngebäuden kann der Einsatz erneuerbarer Technologien den am leichtesten durchführbaren Weg zur Erfüllung der Anforderungen darstellen. Der Einsatz zentraler erneuerbarer Energiequellen als Beitrag zu einem Wärmeverteilungssystem, das alle Wohneinheiten in einem Gebäudekomplex oder Wohnblock versorgt, kann sich als praktischer erweisen, als für jede einzelne Wohneinheit gesondert erneuerbare Energie bereitzustellen.

1.2 TECHNOLOGIEN FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN

1.2.1 Dieser Abschnitt enthält Leitlinien zum Mindestmaß an erneuerbaren Technologien, die bereitgestellt werden müssen, um die Erfüllung der Vorschrift 8b) zu gewährleisten.

1.2.2. Der Anteil erneuerbarer Energien (Renewable Energy Ratio, RER) ist das Verhältnis der Primärenergie aus Technologien für erneuerbare Energien zur gesamten Primärenergie, wie im DEAP definiert und berechnet.

Für die Zwecke dieses Abschnitts bezeichnet der Ausdruck „Technologien für erneuerbare Energien“ Technologien, Produkte oder Ausrüstungen, die Energie aus erneuerbaren Energiequellen liefern, z. B. Solarthermieanlagen, Photovoltaikanlagen, Biomasseanlagen, Anlagen, die Biokraftstoffe verwenden, Wärmepumpen, Aerogeneratoren und andere kleine erneuerbare Anlagen.

1.2.3 Wenn der MPEPC von 0,30 und der MPCPC von 0,35 erreicht werden, stellt ein RER von 0,20 ein sehr signifikantes Niveau der Energiebereitstellung aus Technologien für erneuerbare Energien dar.

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Ein RER von 0,20 entspricht 20 % der im DEAP definierten und berechneten Primärenergie aus Technologien für erneuerbare Energien im Verhältnis zur gesamten Primärenergie.

1.2.4 Umfasst ein Gebäude mehr als eine Wohneinheit, wäre es angemessen, nachzuweisen, dass

- jede einzelne Wohneinheit die im vorstehenden Absatz 1.2.3 angegebene Mindestversorgung durch Technologien für erneuerbare Energien erfüllen sollte oder
- der durchschnittliche Beitrag erneuerbarer Technologien zu allen Wohneinheiten im Gebäude diesem Mindestversorgungsgrad pro Wohneinheit entsprechen sollte.

Wenn es in einem Gebäude sowohl Gemeinschaftsbereiche als auch individuelle Wohneinheiten gibt, wäre es sinnvoll, nachzuweisen, dass der durchschnittliche Beitrag der Technologien für erneuerbare Energien zu allen Bereichen das Mindestniveau der Bereitstellung erneuerbarer Energien für die individuellen Wohneinheiten und die Gemeinschaftsbereiche zusammen erfüllt. In diesem Fall sollte für jeden Bereich und jede individuelle Wohneinheit im Gebäude ein Teil der erneuerbaren Energien bereitgestellt werden.

1.2.5 Im Falle von Wärmepumpen legt das DEAP das Verfahren zur Berechnung der Bereitstellung erneuerbarer Nutzenergien im Anteil erneuerbarer Energien fest. Bei Systemen, die auf Biokraftstoffen oder Biomasse basieren, müssen Geräte so ausgelegt sein, dass sie nur mit diesen Brennstoffen betrieben werden können, d. h. nicht in der Lage sind, thermische Energie aus fossilen Brennstoffen bereitzustellen, um als Technologie für erneuerbare Energien für die Zwecke dieser Vorschrift anerkannt zu werden. So wäre beispielsweise ein Kessel, der entweder mit Öl oder mit einer Biokraftstoffmischung betrieben werden könnte, nicht als Technologie für erneuerbare Energie zu betrachten. Ebenso würde ein Kessel, der mit Kohle oder Torf zusätzlich zu einer Biokraftstoffmischung arbeiten könnte, nicht als Technologie für erneuerbare Energie gelten.

1.2.6 Der Einsatz zentraler erneuerbarer Energiequellen als Beitrag zu einem Wärmeverteilungssystem, das alle Wohneinheiten in einem Bezirk, einem Gebiet, einem Gebäudekomplex oder einem Wohnblock versorgt, kann sich als praktischer erweisen, als für jede einzelne Wohneinheit gesondert erneuerbare Energie bereitzustellen, und kann auf den Anteil erneuerbare Energie angerechnet werden.

1.2.7 Als Alternative zur Bereitstellung des RER (Renewable Energy Ratio) gemäß Unterabschnitt 1.2.2 wäre die Nutzung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK-Anlage), die zur Nutzung der Energie zur Raumheizung und Warmwasserbereitung beiträgt, akzeptabel.

Die Einsparungen an Primärenergie durch die Nutzung von KWK sollten dem RER von 0,20, der zum Wärmeenergieverbrauch im Gebäude beiträgt, entsprechen. Die Berechnungsmethode für die Einsparung an Primärenergie ist im Berechnungsverfahren DEAP enthalten.

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Bei der Auslegung der KWK-Anlage sollten die Nennleistung des Geräts und das Auslegungswärmeprofil für das Bauprojekt, für das sie ausgelegt ist, berücksichtigt werden. Sie sollte für die Bauanwendung geeignet (gleichzeitige Anforderungen an elektrische und thermische Profile) und nicht überdimensioniert sein.

Weitere Leitlinien zur Auslegung von KWK-Anlagen finden sich im CIBSE-Handbuch AM 12 Kraft-Wärme-Kopplung in Gebäuden sowohl für hochdichte Bebauungen als auch für einzelne Wohngebäude.

Abschnitt 4.4 des CIBSE-Handbuchs AM 12 beschreibt ein Betriebsmodell für die KWK-Dimensionierung und empfiehlt die Verwendung eines Stundenmodells über ein ganzes Jahr mit den Wärme- und Strombedarfsprofilen für ein durchschnittliches Jahr.

1.2.8 Teil D der Bauvorschriften schreibt vor, dass alle Arbeiten mit geeigneten Materialien und fachgerecht ausgeführt werden müssen. „Materialien“ umfassen Produkte, Komponenten und Ausrüstungsgegenstände, und es werden Leitlinien dazu bereitgestellt, wie nachgewiesen werden kann, dass Produkte, Komponenten und Ausrüstungsgegenstände „geeignete Materialien“ sind. Technologien für erneuerbare Energien müssen die Anforderungen von Teil D ebenso erfüllen wie andere Bauprodukte und Baustoffe. Eine Reihe von Normen für Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien sind im Abschnitt „Sonstige Normen und Veröffentlichungen“ dieses Dokuments aufgeführt.

Für bestimmte Technologien für erneuerbare Energien führt die SEAI Datenbanken mit akzeptablen Produkten zusammen mit Informationen über relevante Leistungsmerkmale. Die in diesen Datenbanken aufgeführten Produkte können als „geeignete Materialien“ im Sinne des vorliegenden Teils der Bauvorschriften erachtet werden. Es gibt Datenbanken für:

- thermische Solaranlagen;
- Öfen für Holzpellets;
- Holzpellet-/Hackgutkessel;
- Wärmepumpen.

1.2.9 Um sicherzustellen, dass die Arbeiten „fachgerecht“ ausgeführt werden, müssen zu Erfüllung dieser Leitlinien die Planung und Installation von Anlagen für erneuerbare Energie durch eine für solche Arbeiten qualifizierte Person ausgeführt werden. Ein entsprechend qualifizierter Installateur sollte für jeden der technischen Bereiche, in denen er arbeiten möchte, über eine Zertifizierung „Quality and Qualifications Ireland“ (QQI) oder eine gleichwertige Zertifizierung durch einen akkreditierten Schulungskurs verfügen. Zu den qualifizierten Installateuren können SEAI-registrierte Installateure, von Solas ausgebildete Klempner oder von Solas ausgebildete Elektriker gehören, die ein entsprechendes Modul für erneuerbare Technologien oder ähnliches absolviert haben.

1.2.10 Ausführliche Leitlinien zur Spezifikation von Technologien für erneuerbare Energien für Wohngebäude sind in dem Begleitdokument „Heizungs- und

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Warmwasseranlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L und der Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden 2019“ des technischen Leitfadens enthalten.

Leitlinien für die Planung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung von Wärmepumpen in Wohngebäuden sind in NSAI S.R. 50-4:2021 verfügbar.

Leitlinien für die Planung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung von solarthermischen Kollektoren in Wohngebäuden sind in NSAI S.R. 50-2:2012 verfügbar.

Leitlinien für die Planung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung von Photovoltaik-Solarzellen in Wohngebäuden sind in NSAI S.R. 55:2021 verfügbar.

1.2.11 Wenn eine effiziente Fernwärmanlage für die Raumheizung oder die Warmwasserbereitung in einem Wohngebäude sorgt, kann der Mindestanteil der Energieversorgung aus Technologien für erneuerbare Energien durch die effiziente Fernwärme erfüllt werden, wenn diese einen erheblichen Anteil erneuerbarer Energie und Abwärme nutzt.

1.2.12 Effiziente Fernwärme bedeutet ein Fernwärmenetz, das die Kriterien nach Artikel 26 der Richtlinie (EU) 2023/1791 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. September 2023 erfüllt.

Dies sollte von einer unabhängigen zuständigen Stelle überprüft werden, die vom Ministerium für Umwelt, Klima und Kommunikation gemäß dem DEAP benannt wird.

1.2.13 Der Anteil erneuerbarer Energie (RER) und der Anteil der Abwärme (Waste Heat Ratio, WHR) sind jeweils der Anteil der Primärenergie aus Technologien für erneuerbare Energien und der Primärenergie aus nicht erneuerbarer Abwärme aus der effizienten Fernwärmanlage an der gesamten Primärenergie des Wohngebäudes, wie im DEAP definiert und berechnet (Verfahren wird noch veröffentlicht).

1.2.14 Wenn der MPEPC von 0,30 und der MPCPC von 0,35 erreicht werden, entspricht ein $(RER+WHR)_{\text{vor Ort und in der Nähe}}$ von 0,20 einem sehr hohen Niveau der Energiebereitstellung durch Technologien für erneuerbare Energien.

Ein $(RER+WHR)_{\text{vor Ort und in der Nähe}}$ von 0,20 entspricht 20 % der Primärenergie aus Technologien für erneuerbare Energien und Abwärme aus dem effizienten Fernwärmenetz im Verhältnis zur Gesamtprimärenergie, wie im DEAP definiert und berechnet (Verfahren wird noch veröffentlicht).

1.2.15 Wenn eine effiziente Fernwärmanlage ein Gebäude mit mehr als einer Wohneinheit versorgt, wäre es sinnvoll, nachzuweisen, dass:

- jede einzelne Wohneinheit die in Absatz 1.2.14 genannte Mindestversorgung mit Technologien für erneuerbare Energien und Abwärme erfüllen sollte oder
- der durchschnittliche Beitrag erneuerbarer Technologien und Abwärme zu allen Wohneinheiten im Gebäude diesem Mindestversorgungsgrad pro Wohneinheit entsprechen sollte.

Wenn es in einem Gebäude sowohl Gemeinschaftsbereiche als auch individuelle

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Wohneinheiten gibt, wäre es sinnvoll, nachzuweisen, dass der durchschnittliche Beitrag der Technologien für erneuerbare Energien und von Abwärme zu allen Bereichen das Mindestniveau der Bereitstellung erneuerbarer Energien für die individuellen Wohneinheiten und die Gemeinschaftsbereiche zusammen erfüllt. In diesem Fall sollte für jeden Bereich und jede individuelle Wohneinheit im Gebäude ein Teil der erneuerbaren Energien und der Abwärme bereitgestellt werden.

1.3 BAUSUBSTANZ

1.3.1 Allgemeines

1.3.1.1 Dieser Abschnitt enthält Leitlinien für akzeptable Versorgungsniveaus, um sicherzustellen, dass der Wärmeverlust durch die Bausubstanz eines Wohngebäudes soweit wie vernünftigerweise praktikabel begrenzt wird. Leitlinien werden zu drei Hauptpunkten gegeben:

- Dämmwerte, die durch die ebenen Elemente der Bausubstanz erreicht werden sollten (Unterabschnitt 1.3.2),
- Wärmebrücken (Unterabschnitt 1.3.3) und
- Begrenzung der Luftdurchlässigkeit (Unterabschnitt 1.3.4).

1.3.1.2 Unbeheizte Bereiche, die ganz oder weitgehend innerhalb der Gebäudestruktur liegen, keine ständigen Lüftungsöffnungen haben und nicht anderweitig einer übermäßigen Luftinfiltration oder Belüftung unterliegen, z. B. Gemeinschaftsbereiche wie Treppen oder Flure in Gebäuden mit mehreren Wohnungen, können als zur gedämmten Bausubstanz gehörig betrachtet werden. In diesem Fall würde, wenn die äußere Bausubstanz dieser Bereiche in demselben Ausmaß gedämmt wird wie gleichwertige benachbarte Außenelemente, vorbehaltlich der Erfüllung der Anforderungen in Bezug auf den EPC und den CPC, keine besondere Anforderung an die Dämmung zwischen einem beheizten Wohngebäude und unbeheizten Bereichen entstehen. Es ist zu beachten, dass Wärmeverluste in solchen unbeheizten Bereichen im DEAP-Berechnungsverfahren für EPC und CPC des Wohngebäudes berücksichtigt sind (siehe Abschnitt 1.1).

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

1.3.2 Dämmung der Bausubstanz

1.3.2.1 Die Ableitung von U-Werten, einschließlich derjenigen, die anwendbar sind, wenn der Wärmeverlust auf einen unbeheizten Raum zurückzuführen ist, wird in den Absätzen 0.3.4 bis 0.3.8 und Anlage A behandelt.

1.3.2.2 Zur Begrenzung des Wärmeverlusts durch die Bausubstanz sind ausreichende Vorkehrungen zur Begrenzung des Transmissionswärmeverlusts durch ebene Elemente der Bausubstanz zu treffen. Ein für diesen Zweck zulässiges Maß an Wärmedämmung für jedes der ebenen Gebäudeelemente wird jeweils als durchschnittlicher flächengewichteter U-Wert (U_m) in Tabelle 1 (Spalte 2) für jeden Typ Bausubstanz angegeben. Diese Werte können für einzelne Elemente oder Teile von Elementen gelockert werden, wenn dies aus Bemessungs- oder Konstruktionsgründen als notwendig erachtet wird. Die zulässigen Höchstwerte für solche Elemente oder Teile von Elementen sind in Tabelle 1 (Spalte 3) angegeben. Wird diese Lockerung in Anspruch genommen, so gelten weiterhin die in Spalte 2 angegebenen flächengewichteten Mittelwerte, und es können Ausgleichsmaßnahmen für andere Elemente oder Teile von Elementen dieser Art erforderlich sein, um sicherzustellen, dass diese eingehalten werden. Wenn die Raumheizungsquelle die Fußbodenheizung ist, sollte der maximale U-Wert des Fußbodens $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ betragen.

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Tabelle 1 Maximaler elementarer U-Wert (W/m^2K) ^{1, 2}		
Spalte 1 Elemente der Bausubstanz	Spalte 2 Flächengewichteter Mittelwert Elementarer U-Wert (U_m)	Spalte 3 Elementarer Mittelwert U-Wert - individuell Element oder Abschnitt eines Elements
Dächer		
Schrägdach		
- Dämmung an der Decke	0,16	0,3
- Dämmung an der Dachschräge	0,16	
Flachdach	0,20	
Wände	0,18-	0,6
Erdgeschosse ³	0,18	0,6
Andere freiliegende Böden	0,18	0,6
Außentüren, Fenster und Dachfenster	1,4 ^{4,5}	3,0
Anmerkungen:		
1. Der U-Wert schließt die Wirkung unbeheizter Hohlräume oder sonstiger Räume ein.		
2. Alternative Methode zum Nachweis der Konformität siehe Absatz 1.3.2.3.		
3. Zur Dämmung von Erdgeschossböden und freiliegenden Böden mit Fußbodenheizung siehe Absatz 1.3.2.2.		
4. Fenster, Türen und Dachfenster sollten einen U-Wert von maximal 1,4 W/m^2K haben.		
5. Die Regelung für die Energieeffizienz von Fenstern (Window Energy Performance Scheme, WEPS) der NSAI (Irische Behörde für nationale Normen) bietet eine Bewertung für Fenster, die Wärmeverlust und Sonnendurchlässigkeit kombiniert. Der Wert der Sonnendurchlässigkeit g_{perp} misst die Sonnenenergie, die durch das Fenster eindringt.		

1.3.2.3 Eine angemessene Versorgung wäre auch dann gegeben, wenn der Gesamtwärmeverlust durch alle lichtundurchlässigen Bauteile nicht den Wert übersteigt, der erreicht würde, wenn jeder der in Tabelle 1 aufgeführten flächengewichteten mittleren U-Werte (U_m) einzeln erreicht würde. Bei Wahl dieses Ansatzes sind auch die in Tabelle 1 (Spalte 3) angegebenen Werte für einzelne Elemente oder Teile von Elementen anwendbar. Für Erdgeschosse oder freiliegende Böden mit Fußbodenheizung gelten die Leitlinien in Absatz 1.3.2.2.

1.3.2.4 Die Fläche der Öffnungen sollte nicht geringer sein als die Fläche, die für eine ausreichende Versorgung mit Tageslicht erforderlich ist. **I.S. EN 17037:2018+A1:2021**

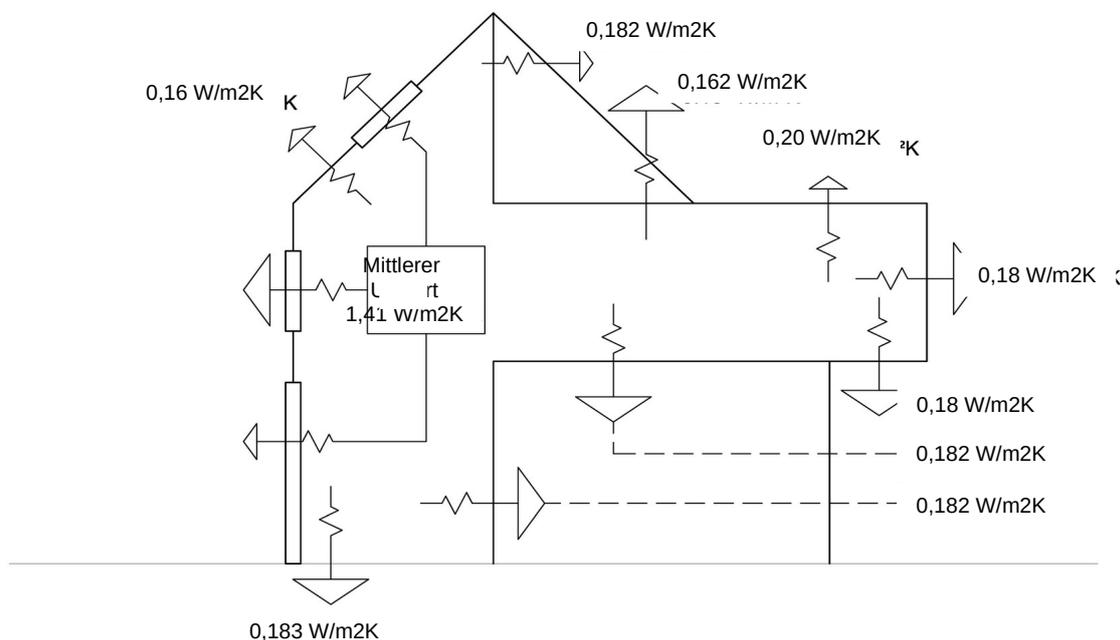
Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Tageslicht in Gebäuden und der Beleuchtungsleitfaden der CIBSE Lighting Guide LG 10 geben Ratschläge zur angemessenen Tageslichtversorgung.

1.3.2.5 Abbildung 1 fasst die geltenden Mindestnormen für die Dämmung der Bausubstanz: zusammen.

Abbildung 1 Durchschnittliche flächengewichtete elementare U-Werte (Absatz 1.3.2.2)



Anmerkungen:

Die durchschnittlichen U-Werte aller Elemente können gemäß Absatz 1.3.2.3 variieren.

1. Es gilt der durchschnittliche U-Wert von $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ für Fenster, Türen und Dachfenster.
2. Die U-Werte beinhalten die Wirkung unbeheizter Hohlräume oder anderer Räume.
3. Dieser U-Wert gilt für unbeheizte Fußböden. Wenn die Quelle der Raumheizung eine Fußbodenheizung ist, sollte der maximale U-Wert des Fußbodens $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ betragen (siehe Absatz 1.3.2.2).

1.3.3 Wärmebrücken

1.3.3.1 Um übermäßige Wärmeverluste und lokale Kondensationsprobleme zu vermeiden, sollte mit angemessener Sorgfalt darauf geachtet werden, dass die

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Dämmung durchgehend ist und lokale Wärmebrücken an wichtigen Verbindungsstellen, z. B. um Fenster, Türen, andere Wandöffnungen und an Verbindungen zwischen Elementen begrenzt werden. Eine Wärmebrücke darf nicht die Gefahr einer Kondensation an den Oberflächen oder in Zwischenräumen mit sich bringen. Anlage D.2 enthält weitere Informationen zur Bewertung des Risikos von Oberflächenkondensation und Anlage B.3 enthält Informationen zur Bewertung des Risikos von Kondensation in Zwischenräumen. Wärmeverluste im Zusammenhang mit Wärmebrücken werden bei der Berechnung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen nach dem DEAP-Verfahren berücksichtigt. Anhang D enthält weitere Informationen über Wärmebrücken und ihre Auswirkung auf den Wärmeverlust in Wohngebäuden sowie deren Berücksichtigung in den DEAP-Berechnungen.

1.3.3.2 Im Folgenden werden alternative Ansätze vorgestellt, um angemessene Vorkehrungen in Bezug auf die Begrenzung der Wärmebrücken zu treffen:

- i) Übernahme akzeptabler Konstruktionsdetails für typische Konstruktionen, wie in den Abschnitten 1 bis 6 des Dokuments „Limiting Thermal Bridging and Air Infiltration – Acceptable Construction Details“ („Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration – Akzeptable Konstruktionsdetails“) für alle wichtigen Verbindungsstellen dargestellt;
- ii) Übernahme akzeptabler Konstruktionsdetails nach den Abschnitten 1 bis 6 in Verbindung mit den Details nach Anhang 2 des Dokuments „Limiting Thermal Bridging and Air Infiltration – Acceptable Construction Details“ („Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration – Akzeptable Konstruktionsdetails“) oder anderen zertifizierten Details (wie in Ziffer iii definiert) für alle wichtigen Verbindungsstellen;
- iii) Verwendung zertifizierter Details, die gemäß Anhang D bewertet wurden und diesem entsprechen, z. B. zertifiziert von einer externen Zertifizierungsstelle wie Agrément oder gleichwertig oder zertifiziert durch ein Mitglied eines anerkannten Wärmeberechnungsmodells oder einer gleichwertigen Stelle für alle wichtigen Verbindungsstellen;
- iv) Verwendung alternativer Details, die das Risiko von Schimmelbildung und Oberflächenkondensation auf ein zulässiges Maß gemäß den Angaben in Anhang D Absatz D.2 für alle Verbindungsstellen begrenzen.

Unabhängig davon, welcher Ansatz angewandt wird, sind ausreichende Vorkehrungen für die Kontrolle vor Ort und damit verbundene Qualitätssicherungsverfahren zu treffen (siehe Unterabschnitte 1.5.2 und 1.5.3).

1.3.3.3 Die DEAP-Berechnung des Primärenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen (siehe Abschnitt 1.1) berücksichtigt die Auswirkungen von Wärmebrücken. Im Allgemeinen erfolgt dies durch Aufnahme eines Aufschlags für Wärmeverluste durch Wärmebrücken, angegeben als Multiplikator für die gesamte exponierte Oberfläche, oder durch Berechnung des Transmissionswärmeverlustkoeffizienten (H_{TB}).

Wenn Wärmebrücken gemäß Absatz 1.3.3.2 Option i) berücksichtigt werden, so kann dieser Multiplikator (γ) mit 0,08 angenommen werden oder der

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Transmissionswärmeverlustkoeffizient (H_{TB}) kann für jede der wichtigsten Verbindungsstellen für das betreffende Wohngebäude anhand der in den Tabellen D1 bis D6 in Anhang D angegebenen Psi-Werte berechnet werden.

Wenn Wärmebrücken gemäß Absatz 1.3.3.2 Option ii) berücksichtigt werden, so ist der Transmissionswärmeverlustkoeffizient (H_{TB}) anhand der Psi-Werte, die mit den angenommenen spezifischen Details verbunden sind (d. h. Tabellen D1 bis D6 und Anhang 2 des Dokuments „Limiting Thermal Bridging and Air Infiltration – Acceptable Construction Details“ („Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration – Akzeptable Konstruktionsdetails“) oder andere zertifizierte Psi-Werte) zu berechnen.

Wenn Wärmebrücken gemäß Absatz 1.3.3.2 Option iii) berücksichtigt werden, ist der Transmissionswärmeverlustkoeffizient (H_{TB}) anhand der Psi-Werte für die zertifizierten spezifischen Details zu berechnen.

Wenn Wärmebrücken gemäß Absatz 1.3.3.2 Option iv) berücksichtigt werden, ist dieser Multiplikator (y) mit 0,15 anzusetzen.

Alternativ zu allen vorstehenden Ausführungen kann der Wert 0,15 für den Multiplikator (y) verwendet werden, sofern die verwendeten Details das Risiko der Schimmelbildung und der Oberflächenkondensation auf ein akzeptables Niveau gemäß Anhang D Absatz D.2 für alle Verbindungsstellen begrenzen.

Die Berechnung des Transmissionswärmeverlustkoeffizienten (H_{TB}) wird in Anhang D, Absatz D.3, und in Anhang K des DEAP-Handbuchs erläutert.

Ein detailliertes Beispiel für eine Berechnung des Werts (y) unter Verwendung der Option (i) von 0,05 ist im Technischen Leitfaden L – Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration – Akzeptable Konstruktionsdetails TGD Teil L der Bauvorschriften Ausgabe 2021 Einleitung enthalten.

Das DEAP-Verfahren stellt ein Software-Tool zur Verfügung, um den (y)-Wert mit ACD und/oder benutzerdefinierten Verbindungsstellen zu berechnen.

1.3.4 Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle

1.3.4.1 Um übermäßige Wärmeverluste zu vermeiden, sollte mit angemessener Sorgfalt darauf geachtet werden, die Luftdurchlässigkeit der Hülle von Wohngebäuden zu begrenzen. In diesem Kontext ist die Hülle die Gesamtfläche aller Böden, Wände (einschließlich Fenstern und Türen) und Decken, die an das Wohngebäude angrenzen, einschließlich Elementen neben anderen beheizten oder unbeheizten Räumen. Ein hohes Maß an Infiltration kann zu unkontrollierter Belüftung beitragen. Es ist unwahrscheinlich, dass die Infiltration an der richtigen Stelle eine ausreichende Belüftung bietet.

Wenn die Luftdurchlässigkeit verringert wird, ist es wichtig, dass eine angemessene zweckgebundene Belüftung vorgesehen wird.

Der Technische Leitfaden F enthält Leitlinien für eine angemessene Lüftung von Gebäuden.

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

1.3.4.2 Im Folgenden wird ein angemessener Ansatz für die Planung und den Bau von Wohngebäuden vorgestellt, um ein akzeptables Maß an Luftdurchlässigkeit zu gewährleisten:

- a) Identifizierung der primären Luftsperrern (z. B. Ummantelung, Putz, Dampfsperrschicht, diffusionsoffene Membran) in der frühen Entwurfsphase;
- b) Entwicklung entsprechender Details und einer Leistungsspezifikation, um die Kontinuität der Luftsperrung sicherzustellen. Diese sollten allen am Bauprozess Beteiligten mitgeteilt werden. Die Verantwortung für die Erstellung von Details sollte festgelegt werden;
- c) Bereitstellung eines Inspektionssystems vor Ort und damit verbundener Qualitätssicherungsverfahren, um die praktische Umsetzung der Planungsabsicht sicherzustellen.

1.3.4.3 Die Erzielung eines angemessenen Maßes an Luftdurchlässigkeit kann durch Übernahme der im vorstehenden Absatz 1.3.3.2 genannten Standarddetails sowie einer geeigneten Leistungsspezifikation und des Inspektionssystems vor Ort und der damit verbundenen Qualitätssicherungsverfahren, die in dem genannten Absatz angegeben sind, erleichtert werden.

Alternative Ansätze für die Gestaltung von Elementen, Details und Qualitätskontrollverfahren können ebenfalls akzeptabel sein, sofern nachgewiesen werden kann, dass diese Ansätze ein gleichwertiges Leistungsniveau bieten, als ob die oben genannten Standarddetails, Leistungsspezifikationen und Qualitätskontrollverfahren angenommen worden wären.

1.3.4.4 Luftdruckprüfungen sollten für alle Wohngebäude auf allen Grundstücken durchgeführt werden. Siehe Unterabschnitt 1.5.4 für Einzelheiten zum Prüfverfahren, zur Verwendung der Prüfergebnisse in DEAP-Berechnungen und zu geeigneten Maßnahmen, die zu ergreifen sind, wenn der festgelegte Grenzwert nicht erreicht wird. Bei einer Prüfung nach dem in Unterabschnitt 1.5.4 genannten Verfahren stellt ein Leistungsniveau von $5 \text{ m}^3/(\text{h}/\text{m}^2)$ eine angemessene Obergrenze für die Luftdurchlässigkeit dar.

1.3.5 Begrenzung der Wärmegewinne

1.3.5.1 DEAP enthält Leitlinien für die Durchführung einer Überhitzungsbewertung.

Angemessene Vorkehrungen zur Begrenzung der Wärmegewinne können nachgewiesen werden, indem anhand der DEAP-Berechnung nachgewiesen wird, dass das Wohngebäude kein Risiko hoher Innentemperaturen birgt.

Wenn im DEAP ein Überhitzungsrisiko angegeben ist, werden in CIBSE TM 59 weitere Leitlinien gegeben, um sicherzustellen, dass eine Überhitzung bei normal belegten, natürlich belüfteten Räumen vermieden wird. Der „Construct Innovate Code of Practice on Overheating in Dwellings“ („Bau- und Innovationsleitfaden betreffend die Überhitzung von Wohngebäuden“ (wird noch veröffentlicht) bietet weitere Leitlinien zu Maßnahmen zur Überhitzungsminderung für verschiedene Arten von Wohngebäuden in Irland.

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

1.3.5.2 CIBSE TM 37 enthält die folgenden Empfehlungen und weitere Leitlinien zur Verringerung oder Vermeidung von Überhitzung durch Sonneneinstrahlung:

- (a) *Grundriss*: Planung des Grundrisses und der Ausrichtung von Gebäuden und Räumen, um die Vorteile des Sonnenlichts zu maximieren und die Nachteile zu minimieren.
- (b) *Sonnenschutz*: Dies kann externe, interne oder mittlere Beschattungsvorrichtungen oder Sonnenschutzverglasungen umfassen.
- (c) *Thermische Masse*: Eine exponierte Schwergewichtsstruktur mit einer langen Reaktionszeit absorbiert tendenziell Wärme, was zu niedrigeren Spitzentemperaturen an heißen Tagen führt. Auch die nächtliche Belüftung und die akustischen Anforderungen sollten berücksichtigt werden.
- (d) *Gute Belüftung*: In Gebäuden ist stets ein angemessenes Belüftungsniveau erforderlich, um die Raumluftqualität aufrechtzuerhalten. Die Möglichkeit, auf eine viel höhere Luftwechselrate umzuschalten, kann eine sehr effektive Möglichkeit sein, die Überhitzung durch Sonneneinstrahlung zu kontrollieren, z. B. Querbelüftung, Schachtbelüftung oder mechanische Belüftung.
- (e) *Reduzierung interner Gewinne*: durch den Einsatz von z. B. energieeffizienten Geräten, Lampen, Leuchten und Steuerungen.

1.4 GEBÄUDETECHNIK

1.4.1 Allgemeines

1.4.1.1 Vorschrift 8 d) schreibt vor, dass Raumheizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen in Wohngebäuden energieeffizient sein müssen, mit effizienten Wärmequellen und wirksamen Kontrollen, einschließlich der Anforderung gemäß Vorschrift 5a) für den Einbau selbstregulierender Einrichtungen. Insbesondere sieht Vorschrift 8 e) vor, dass mit Öl oder Gas befeuerte Kessel einen jahreszeitbedingten Mindestwirkungsgrad von 90 % erreichen müssen. Dieser Abschnitt enthält Leitlinien für Wohngebäude, in denen die Hauptheizung und die Warmwasserbereitung auf Niedertemperatur-Warmwasserheizungen mit Pumpen basieren, die Heizkörper für die Raumheizung verwenden und einen Warmwasserspeicher für die Speicherung von Brauchwarmwasser enthalten. Leitlinien werden zu drei Hauptpunkten gegeben:

- a) Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers (Unterabschnitt 1.4.2);
- b) Steuerung von Raumheizungs- und Warmwasserversorgungsanlagen (Unterabschnitt 1.4.3); und
- c) Dämmung von Warmwasserspeicherbehältern, Rohren und Leitungen (Unterabschnitt 1.4.4)

1.4.1.2 Dieser Abschnitt enthält auch Leitlinien zu folgenden Aspekten der

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Energieeffizienz:

- a) unabhängige Biomassekessel (Absatz 1.4.2.3); und
 - (b) mechanische Lüftungsanlagen, (Unterabschnitt 1.4.5)
- sofern vorgesehen.

1.4.2 Effizienz von Wärmeerzeugern

1.4.2.1 Das/die Gerät(e), das/die für den Betrieb von Raumheizungs- und Warmwasseranlagen vorgesehen ist/sind, sollte(n) so effizient im Gebrauch sein, wie dies nach vernünftigem Ermessen möglich ist. Bei vollständig mit Pumpe betriebenen Warmwasser-Zentralheizungsanlagen, die Öl oder Gas verwenden, sollte der jahreszeitbedingte Wirkungsgrad des Kessels mindestens 90 % betragen, wie im DEAP-Handbuch und in der zugehörigen HARP-Datenbank (Home-Heating Appliance Register of Performance) der SEAI angegeben (www.seai.ie/harp).

1.4.2.2 Bei vollständig mit Pumpe betriebenen Warmwasser-Zentralheizungen sollten die jahreszeitbedingte Raumheizungsenergieeffizienz und die Warmwasserbereitungsenergieeffizienz nicht unter den Mindestanforderungen gemäß den Ökodesign-Vorschriften liegen.

1.4.2.3 Bei vollständig mit Pumpe betriebenen Warmwasser-Zentralheizungsanlagen, die einen unabhängigen Biomassekessel verwenden, sollte der jahreszeitbedingte Wirkungsgrad des Kessels nicht weniger als 77 % betragen, wie im DEAP-Handbuch und in der zugehörigen HARP-Datenbank (Home-Heating Appliance Register of Performance) des SEAI angegeben (www.seai.ie/harp).

1.4.2.4 Leitlinien für Mindesteffizienzen für andere wärmeerzeugende Geräte sind im Dokument „Heizungs- und Warmwasseranlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L und der Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden von 2019“ enthalten.

1.4.3 Steuerungen von Raumheizungs- und Warmwasserversorgungsanlagen

1.4.3.1 Raumheizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen müssen so effizient geregelt werden, dass durch Beschränkung des Heizenergieeinsatzes auf das zur Deckung des Nutzerbedarfs erforderliche Maß soweit möglich ein sparsamer Energieverbrauch sichergestellt wird. Angestrebt wird die Gewährleistung folgender Mindeststeuerungen:

- automatische Steuerung der Raumheizung auf der Grundlage der Raumtemperatur;
- automatische Steuerung des Wärmeeintrags in das gespeicherte Warmwasser auf der Grundlage der gespeicherten Wassertemperatur;
- getrennte und voneinander unabhängige Zeitsteuerung für Raumheizung und Warmwasser;
- Abschaltung des Kessels oder der sonstigen Heizquelle, wenn kein Bedarf an

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Raumheizung oder Warmwasserbereitung aus dieser Quelle besteht.

Die Leitlinien in den Absätzen 1.4.3.2 bis 1.4.3.5 gelten speziell für vollständig mit Pumpen betriebene Warmwasser-Zentralheizungsanlagen, die Gas-, Öl- oder Biomassekessel verwenden.

Die Mindestanforderungen an Steuerungen für Heizungsanlagen mit Wärmepumpen sind in den Tabellen 2 und 3 festgelegt. Weitere Leitlinien sind in NSAI S.R. 50-4 enthalten: 2021 Gebäudetechnik – Teil 4: Wärmepumpenanlagen in Wohngebäuden.

Die Mindestanforderungen für Steuerungen für alle anderen Heizungsanlagen sind in dem Dokument „Heizungs- und Warmwasseraufbereitungsanlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L und der Verordnung über die Gesamteffizienz von Gebäuden von 2019 festgelegt.

Weitere Leitlinien für die Planung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung von wasserbasierten Heizungsanlagen in Wohngebäuden sind in NSAI S.R. 50-1:2021 enthalten.

1.4.3.2 Es sollten Vorkehrungen getroffen werden, um die Wärmezufuhr auf der Grundlage der Temperatur im beheizten Raum zu regeln, z. B. durch den Einsatz von Raumthermostaten, thermostatischen Heizkörperventilen oder anderen gleichwertigen Fühlern. Für größere Wohngebäude ist im Allgemeinen eine unabhängige Temperaturregelung für einzelne Bereiche, die normalerweise mit unterschiedlichen Temperaturen genutzt werden, z. B. Wohn- und Schlafbereiche, bereitzustellen. Thermostate sind an einer Stelle anzuordnen, die für die Temperatur in dem geregelten Bereich repräsentativ ist und nicht durch Zugluft, direkte Sonneneinstrahlung oder andere Faktoren, die sich unmittelbar auf die Leistung auswirken, unzulässig beeinflusst wird. Je nach Auslegung und Grundriss des Wohngebäudes wird für kleinere Wohngebäude im Allgemeinen eine Regelung für einen einzigen Bereich ausreichend sein. Für größere Wohngebäude, z. B. mit einer Grundfläche von mehr als 100 m², ist eine unabhängige Temperaturregelung auf der Grundlage von zwei unabhängigen Zonen in der Regel angemessen. In bestimmten Fällen kann eine Regelung für einen weiteren Bereich sinnvoll sein, z. B. können Bereiche mit erheblicher Sonneneinstrahlung oder sonstiger Energiezufuhr getrennt von Bereichen, in denen keine solche Energiezufuhr erfolgt, geregelt werden.

1.4.3.3 Warmwasserspeicherbehälter sind mit thermostatischen Reglern auszustatten, die die Wärmezufuhr abschalten, wenn die gewünschte Speichertemperatur erreicht ist.

1.4.3.4 Es sollte eine separate und unabhängige Zeitsteuerung für die Raumheizung und für die Erwärmung des gespeicherten Wassers vorgesehen werden. Eine unabhängige Zeitsteuerung von Raumheizungszonen ist angemessen, wenn eine unabhängige Temperaturregelung Anwendung findet.

1.4.3.5 Der Betrieb der Steuerungen sollte so erfolgen, dass der Öl- oder Gaskessel ausgeschaltet wird, wenn weder für die Raumheizung- noch für die Warmwasserbereitung Wärme benötigt wird, d. h. Kesselverriegelung. Anlagen, die von thermostatischen Heizkörperventilen gesteuert werden, sollten mit einer

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Durchflussregelung oder einer anderen gleichwertigen Vorrichtung ausgestattet sein, um die Abschaltung des Kessels zu gewährleisten.

1.4.3.6 Wärmestrahler sollten korrekt dimensioniert sein, damit die Raumheizungsanlage zum Zwecke der Brennstoff- und Energieeinsparung effizient arbeiten kann. Wärmestrahler sollten in Übereinstimmung mit dem Wärmeerzeuger dimensioniert werden. Leitlinien zur Dimensionierung von Wärmestrahlern für verschiedene Wärmeerzeuger sind verfügbar bei:

- Heizungs- und Warmwasseranlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L 2025 (wird noch veröffentlicht) (Anhang B).
- NSAI S.R. 50-4: 2021 Gebäudetechnik – Teil 4: Wärmepumpenanlagen in Wohngebäuden (Anhang E, Abschnitt E.3).
- NSAI S.R. 50-1:2021 Gebäudetechnik – Leitfaden – Teil 1: Wasserbasierte Heizungsanlagen in Wohngebäuden (Anhang H).

Wenn ein Wohngebäude an eine effiziente Fernwärme angeschlossen ist, sollten bei der Auslegung von Heizkörpern die Netzdurchfluss- und Rücklauftemperaturen berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass die Wirkungsgrade im Wärmenetzsystem aufrechterhalten werden. Weitere Leitlinien sind in CIBSE CP1 enthalten: [Heat Networks \[Wärmenetze\]: Code of Practice \[Leitfaden\]](#): für das Vereinigte Königreich – Anhebung der Standards für die Wärmeversorgung (2020).

1.4.4 Dämmung von Warmwasserbehältern, -rohren und -leitungen

1.4.4.1 Alle Warmwasserspeicher, -rohre und -leitungen, die mit der Bereitstellung von Heizung und Warmwasser in einer Wohnung verbunden sind, sollten gedämmt werden, um Wärmeverluste zu verhindern. Warmwasserrohre und -leitungen innerhalb des normalerweise beheizten Bereichs der Wohnung, die zum Wärmebedarf der Wohnung beitragen, erfordern keine Dämmung (mit Ausnahme der in Absatz 1.4.4.4 genannten Anlagen). Rohre und Leitungen, die in die Wand-, Boden- oder Dachkonstruktion integriert sind, sollten gedämmt werden.

1.4.4.2 Eine ausreichende Dämmung von Warmwasserspeicherbehältern kann durch Verwendung eines Speicherbehälters mit einer werksseitigen Dämmung erreicht werden, die gewährleistet, dass bei Prüfung an einem 120-Liter-Behälter gemäß I.S. 161: 1975 nach dem Verfahren gemäß Anhang B der Norm BS 1566-1:2002+A1:2011 die Wärmeverluste auf 0,8 W/Liter begrenzt sind. Die Verwendung eines Speicherbehälters mit 50 mm werksseitig aufgetragener Beschichtung aus PU-Schaumstoff mit einem Ozonabbaupotenzial von Null und einer Mindestdichte von 30 kg/m³ erfüllt dieses Kriterium, wenn der Speicher innerhalb des normalerweise beheizten Bereichs der Wohnung installiert wird. Alternative Dämmungsmaßnahmen, die eine gleichwertige Leistung erzielen, können ebenfalls verwendet werden.

Tabelle 2 Mindeststeuerungen für Warmwasser und Raumheizung für Grundwasser-, Wasser-Wasser- und Luft-Wasser-Wärmepumpen

a. Die Steuerung der Wärmepumpeneinheit sollte Folgendes umfassen:

Steuerung des Wasserpumpenbetriebs (intern und extern je nach Bedarf);

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Kontrolle der Wassertemperatur für die Verteilungsanlage;
Steuerung des Betriebs des Außenlüfters für Luft-Wasser-Einheiten;
Abtauregelung des externen luftseitigen Wärmetauschers für Luft-Wasser-Systeme;
Schutz bei Ausfall des Wasserdurchflusses;
Schutz bei hoher Wassertemperatur;
Schutz bei hohem Kältemitteldruck;
Schutz vor Luftstromausfall an Luft-Wasser-Einheiten.

b. Externe Steuerungen müssen Folgendes umfassen:

Wetterkompensation oder interne Temperaturregelung;
Zeitschaltuhr oder Programmierer für Raumheizung.

- c. Die Anforderungen an die Wärmepumpen-Mindestdurchflussleistungen bzw. die Mindestvolumenanforderungen sind einzuhalten. Falls alle Zonen thermostatisch geregelt werden, wäre ein Puffer eine zulässige Methode zur Erfüllung der Anforderungen.
- d. Für größere Wohngebäude, z. B. mit einer Bodenfläche von mehr als 100 m², ist im Allgemeinen eine unabhängige Temperaturregelung für zwei unabhängige Bereiche angemessen. In bestimmten Fällen kann eine Regelung für einen weiteren Bereich sinnvoll sein, z. B. können Bereiche mit erheblicher Sonneneinstrahlung oder sonstiger Energiezufuhr getrennt von Bereichen, in denen keine solche Energiezufuhr erfolgt, geregelt werden.
- e. Es sollte eine separate und unabhängige Zeitsteuerung für die Raumheizung und für die Erwärmung des gespeicherten Wassers vorgesehen werden. Eine unabhängige Zeitsteuerung von Raumheizungszonen ist angemessen, wenn eine unabhängige Temperaturregelung Anwendung findet.
- f. Die Brauchwarmwasseranlage sollte über eine Temperaturregelung, z. B. ein Tankthermostat, und eine Zeitsteuerung verfügen, um die zum Erhitzen des Wassers benötigte Zeit zu optimieren. Die Steuerungen sollten ein zusätzliches Heizregime von 60 °C oder mehr für Desinfektionszwecke umfassen.
- g. Die Wärmepumpe kann für die gesamte oder einen Teil der Brauchwassererwärmungslast verwendet werden. Während der Warmwasserbereitungszeit muss die Wärmepumpe nicht unbedingt erwärmtes Wasser an die Raumheizungsanlage liefern.

Tabelle 3 **Mindeststeuerungen für Warmwasserbereitung und Raumheizung für** **Boden-Luft-, Wasser-Luft- und Luft-Luft-Wärmepumpenanlagen**

a. Die Steuerung der Wärmepumpeneinheit sollte Folgendes umfassen:

Regelung der Raumlufttemperatur (falls nicht extern vorgesehen);
Steuerung des Betriebs des Außenlüfters für Luft-Luft-Einheiten;
Abtauregelung des externen luftseitigen Wärmetauschers für Luft-Luft-Systeme;
Steuerung der Zusatzheizung (falls vorhanden) bei Luft-Luft-Systemen;
Steuerung des Betriebs externer Wasserpumpen für Boden-Luft- und Wasser-Luft-Systeme;

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

Schutz bei hohem Kältemitteldruck;

Schutz bei Ausfall des Innenluftstroms;

Schutz bei Ausfall des externen Luftstroms bei Luft-Luft-Einheiten;

Schutz bei Ausfällen des Wasserdurchflusses in Boden-Luft- und Wasser-Luft-Systemen.

b. Externe Steuerungen müssen Folgendes umfassen:

Wetterkompensation oder interne Temperaturregelung;

Zeitschaltuhr oder Programmierer für Raumheizung.

c. Die Anforderungen an die Wärmepumpen-Mindestdurchflussleistungen bzw. die Mindestvolumenanforderungen sind einzuhalten. Falls alle Zonen thermostatisch geregelt werden, wäre ein Puffer eine zulässige Methode zur Erfüllung der Anforderungen.

1.4.4.3 Rohre oder Leitungen sind zu dämmen, außer wenn der Wärmeverlust aus Warmwasserrohren oder -leitungen zum Nutzwärmebedarf eines Zimmers oder Raums beiträgt. Folgende Dämmstufen sollten ausreichen:

- a) Rohr- oder Leitungsdämmung gemäß den Empfehlungen der Norm BS 5422:2009 Verfahren zur Festlegung von Wärmedämmstoffen für Rohre, Leitungen und Ausrüstungen (im Temperaturbereich - 40 °C bis + 700 °C); oder
- (b) Dämmung mit Material von einer solchen Dicke, dass eine äquivalente Verringerung des Wärmeverlusts erreicht wird, wie sie mit Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/mK bei 40 °C und einer Dicke, die dem Außendurchmesser des Rohres entspricht, für Rohre bis 40 mm Durchmesser und einer Dicke von 40 mm für größere Rohre erzielt würde.

1.4.4.4 Der Hauptvorlauf und -rücklauf vom Wärmeerzeuger zum Wärmetauscher sollten gedämmt werden. Die Heißrohre, die an Warmwasserspeicher angeschlossen sind, einschließlich des Entlüftungsrohrs, sollten über mindestens einen Meter ab ihrem Anschlusspunkt gedämmt werden. Die gesamte Dämmung von Rohren muss der in Absatz 1.4.4.3 genannten Norm entsprechen.

1.4.4.5 Es ist zu beachten, dass Wasserrohre und Speicherbehälter in unbeheizten Bereichen im Allgemeinen aus Frostschutzgründen gedämmt werden müssen. Leitlinien zu geeigneten Schutzmaßnahmen enthalten der Technischen Leitfaden G und der Bericht BR 262 Wärmedämmung: Risikovermeidung, veröffentlicht vom Institut für Bauforschung (BRE).

1.4.5 Mechanische Lüftungsanlagen

1.4.5.1 Leitlinien zu bewährten Verfahren in Bezug auf die Energieeffizienz von Wohnraumlüftungsanlagen sind in GPG 268 „Energieeffiziente Wohnraumlüftung – ein Leitfaden für Planer“ enthalten, der bei der SEAI erhältlich ist.

1.4.5.2 Wenn eine mechanische Lüftungsanlage, die für den Dauerbetrieb (mit oder ohne Wärmerückgewinnung) ausgelegt ist, für die Lüftung eines Wohngebäudes oder eines wesentlichen Teils davon installiert ist, sollte die Anlage die in GPG 268

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

festgelegten Leistungsniveaus erfüllen und gegebenenfalls auch spezifische Backstop-Werte für die Ventilatorleistung und die Wärmerückgewinnungseffizienz aufweisen, die nicht schlechter sind als die in Tabelle 4 angegebenen Werte. Leistungsdaten für mechanische Lüftungsanlagen von Anlagenherstellern zur Verwendung im DEAP sollten dem DEAP-Verfahren entsprechen.

Die Wirksamkeit mechanischer Lüftungsanlagen verbessert sich mit abnehmenden Luftdurchlässigkeitswerten. Luftdurchlässigkeitswerte von weniger als $3 \text{ m}^3/(\text{h}/\text{m}^2)$ bei 50 Pa werden in Wohngebäuden mit mechanischer Lüftung empfohlen, insbesondere für Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung.

Tabelle 4 gilt nicht für Ventilatoren, die für den zeitweiligen Einsatz in einzelnen Räumen installiert wurden.

Anlagentyp	Leistung
Maximale spezifische Ventilatorleistung (SFP) nur für kontinuierliche Zuluft und kontinuierliche Abluft	0,6 W/Liter/s
Maximale SFP für ausgeglichene Anlagen	1.2 W/Liter/s ¹
Minimale Wärmerückgewinnungseffizienz	70 %

¹ Für ausgeglichene Anlagen mit Heizspulen 0,3 W/Liter/s hinzufügen

1.4.6 Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge

1.4.6.1 Für ein neues Gebäude (mit einer oder mehreren Wohnungen) sollte für jeden Parkplatz eine Leitungsinfrastruktur bestehend aus Kabelkanälen für Elektrokabel vorgesehen werden, um die anschließende Installation von Ladestationen für Elektrofahrzeuge zu ermöglichen, wenn:

- sich der Parkplatz innerhalb des Gebäudes befindet, z. B. in einer Tiefgarage, oder
- der Parkplatz physisch an das Gebäude angrenzt, d. h. der Parkplatz befindet sich innerhalb des Grundstücks.

Wenn ein neues Gebäude (mit einer oder mehreren Wohnungen) gemischt genutzt wird, d. h. Wohnungen und nicht als Wohnung genutzte Räumlichkeiten enthält, so sollten die Mindestvorschriften für die Ladeinfrastruktur für jede Nutzung bereitgestellt werden.

In Absatz 1.4.6.2 sind Leitlinien für eine geeignete Leitungsinfrastruktur enthalten.

Für neue Gebäude (mit einer oder mehreren Wohnungen) siehe die Leitlinien für barrierefreie Parkplätze auf dem Gelände gemäß Abschnitt 1.1.5 von TGD M 2010. Der folgende zusätzliche Raum sollte bereitgestellt werden, wenn eine Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge installiert ist:

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

- ein zusätzlicher Zugangsbereich von 1 200 mm an der Vorderseite von senkrecht angeordneten Parkplätzen gemäß Abbildung 8 von TGD M 2010 und
- ein zusätzlicher Zugangsbereich von 1 200 mm an der Bordkante von parallel angeordneten Parkplätzen gemäß Abbildung 9 von TGD M 2010.

Die in Absatz 1.1.5 Buchstabe k von TGD M 2010 dargelegten Leitlinien sollten befolgt werden, um ähnliche Platzvorgaben für die künftige Installation von Ladestationen an diesen ausgewiesenen Plätzen zu ermöglichen.

1.4.6.2 Leitungsinfrastruktur

Die Leitungsinfrastruktur umfasst alle elektrischen Einhausungen, z. B. Kabelkanalsysteme, Kabelleitern, Kabeltrassen, Leitungsführungskanäle, Kabelschutzrohre usw. gemäß den nationalen Vorschriften für elektrische Anlagen I.S. 10101:2020+AC1:2020.

Bei der Installation einer Leitungsinfrastruktur, sollten die folgenden Leitlinien befolgt werden:

- (a) die Leitungsinfrastruktur sollte so ausgelegt sein, dass sie die volle Kapazität aller Ladestationen gewährleistet, wenn diese installiert werden;
- (b) die Leitungsinfrastruktur sollte für die Kapazität von Ladestationen für Elektrofahrzeuge angemessen dimensioniert sein;
- (c) die Leitungsinfrastruktur sollte zweckdienlich sein, gegebenenfalls mit Abdeckungen versehen und eindeutig gekennzeichnet sein;
- (d) die Leitungsinfrastruktur sollte an einen geeigneten Ort zurückverlegt werden, an dem ein Zugang zur Stromversorgung besteht und ausreichend Platz für alle Anschlussleitungen der Ladestationen und die Stromversorgungs-ausrüstung vorhanden ist;
- (e) die Leitungsinfrastruktur und die zugehörigen elektrischen Betriebsmittel usw. sollten für den Zugang zur Instandhaltung angemessen ausgelegt sein; und
- (f) die Leitungsinfrastruktur, einschließlich der zugehörigen elektrischen Ausrüstung usw., sollte in Übereinstimmung mit den allgemeinen Verdrahtungsvorschriften und Sicherheitsanforderungen gemäß den nationalen Vorschriften für elektrische Anlagen I.S. 10101:2020+AC1:2020 installiert werden.

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

1.4.6.3 Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge von Wohngebäuden

Angemessene Vorkehrungen, um die Installation einer Ladestation für Elektrofahrzeuge zu ermöglichen, sollten eine geeignete Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge für den Pkw-Parkplatz umfassen. Die Infrastruktur sollte gemäß I.S. 10101:2020+AC1:2020 installiert werden.

Eine geeignete Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge sollte eine sichere, ungehinderte Kabelführung, z. B. eine Leitungsinfrastruktur von einem Stromanschluss mit Zähler zu der zukünftigen Ladestation, um die Installation einer Ladestation für Elektrofahrzeuge ohne die Notwendigkeit von Bauarbeiten zu ermöglichen.

Die vollständige Installation einer Ladestation für Elektrofahrzeuge kann als geeignete Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge angesehen werden, sofern diese installiert ist.

1.5 BAUQUALITÄT UND INBETRIEBNAHME DER GEBÄUDETECHNISCHEN ANLAGEN

1.5.1 Allgemeines

1.5.1.1 Für das fertiggestellte Gebäude gelten die Anforderungen von Teil L und der Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden). Während des Baus sollten angemessene Maßnahmen ergriffen und vor der Fertigstellung angemessene Kontrollen und Bewertungen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Einhaltung von Teil L und der Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) gewährleistet ist. In den Unterabschnitten 1.5.2 bis 1.5.4 sind Leitlinien für angemessene Maßnahmen zur Erfüllung dieser Anforderung enthalten.

1.5.2 Kontinuierliche Dämmung und Luftdurchlässigkeit

1.5.2.1 Die Elemente, aus denen die äußere Bausubstanz des Gebäudes besteht, sind so auszulegen und zu errichten, dass sichergestellt wird, dass die rechnerische Leistung des Gebäudes und seiner Bauteile in der Praxis erreicht wird. Während der Planung und Errichtung vorgenommene Änderungen sind auf ihre Auswirkungen auf Dämmleistung und Luftdurchlässigkeit zu bewerten. Personen, die nicht direkt an der Installation der Dämmung beteiligt sind, sollten sich darüber im Klaren sein, dass die Wirksamkeit der installierten Dämmung nicht durch Entfernen oder Beschädigung verringert werden darf. Die Qualitätssicherung auf der Baustelle muss Kontrollen der Angemessenheit der installierten Dämmung und aller zur Begrenzung der Luftdurchlässigkeit vorgesehener Sperren beinhalten, einschließlich einer Endkontrolle fertiger Arbeiten, um sicherzustellen, dass alle Arbeiten ordnungsgemäß ausgeführt wurden, bevor sie verdeckt werden.

1.5.3 Wärmebrücken

1.5.3.1 Es sollte keine vernünftigerweise vermeidbaren Wärmebrücken geben, z. B. aufgrund von Lücken zwischen Dämmschichten und an Fugen, Verbindungsstellen und Kanten um Öffnungen. Wenn im Entwurf unvermeidbare Wärmebrücken vorgesehen sind, muss sorgfältig sichergestellt werden, dass das betreffende Konstruktionsdetail vor Ort präzise ausgeführt wird.

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

1.5.4 Druckprüfung auf Luftdurchlässigkeit

1.5.4.1 Die Luftdurchlässigkeit kann durch Druckprüfung eines Gebäudes vor der Fertigstellung gemessen werden. Das Prüfverfahren ist in I.S. EN ISO 9972:2015 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren festgelegt. Zusätzliche Leitlinien sind im Hauptdokument des Zulassungssystems der NSAI für zertifizierte Luftdichtheitsprüfer („NSAI Agrément Approval Scheme for certified air tightness testers“) zu I.S. EN ISO 9972:2015 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren enthalten. Die bevorzugte Prüfmethode besteht darin, dass regelbare Lüftungsgitter vorübergehend abgedichtet und nicht nur geschlossen werden sollten. Es sollten zwei Messreihen zur Druckbeaufschlagung und Druckentlastung durchgeführt werden. Die Durchlässigkeit wird berechnet, indem die Luftleckrate in m^3/h durch die Fläche der Gebäudehülle in m^2 dividiert wird. Die Leistung wird bei einer Druckdifferenz von 50 Pa bewertet. Empirisch wurde festgestellt, dass die Durchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz bei Wohngebäuden im Allgemeinen etwa das 20-Fache der Luftwechselrate unter normalen Bedingungen beträgt. Leitlinien zu einem angemessenen Prüfungsumfang sind in Absatz 1.5.4.3 enthalten.

1.5.4.2 Luftdruckprüfungen sollten für alle Wohngebäude auf allen Baugrundstücken, einschließlich Einfamilienhäusern, durchgeführt werden, wie in den Absätzen 1.5.4.3 bis 1.5.4.5 beschrieben, um nachzuweisen, dass der Backstop-Wert von $5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ erreicht wird. Die Prüfungen sollten von einer Person durchgeführt werden, die von einer unabhängigen dritten Partei, z. B. vom Irish National Accreditation Board (INAB) oder von der National Standards Authority of Ireland (NSAI) für die Durchführung dieser Arbeiten zertifiziert oder gleichwertig bescheinigt wurde. Der Prüfbericht sollte mindestens die in Abschnitt 7 der Norm I.S. EN 9972:2015 genannten Informationen enthalten.

1.5.4.3 Sind die gemessenen Luftwechselraten nicht schlechter als das in Absatz 1.3.4.4 festgelegte Kriterium, sollten die Prüfergebnisse als ausreichender Nachweis dafür angesehen werden, dass die Anforderungen der Vorschrift 8c), soweit sie sich auf die Luftdichtheit beziehen, für den betreffenden Wohngebäudetyp nachgewiesen wurden. Wird keine zufriedenstellende Leistung erzielt, sind Nachbesserungen an dem geprüften Wohngebäude sowie eine neue Prüfung durchzuführen. Dies ist so lange zu wiederholen, bis das Wohngebäude das in Absatz 1.3.4.4 angegebene Kriterium erfüllt.

1.5.4.4 Ist die für die DEAP-Berechnungen angenommene Luftdurchlässigkeit besser als der aus den Ergebnissen der Druckprüfung abgeleitete Wert, sollte eine Kontrollberechnung durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass der berechnete EPC und CPC unter Verwendung der gemessenen Luftdurchlässigkeit (nach etwaigen Nacherfüllungsarbeiten zur Erfüllung von Absatz 1.3.4.4, falls erforderlich) nicht schlechter sind als der MPEPC bzw. MPCPC. Erforderlichenfalls sollten zusätzliche Nacherfüllungsarbeiten oder andere Maßnahmen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass auch dieses Kriterium erfüllt wird. Werden weitere Nacherfüllungsarbeiten zur Verringerung der Luftdurchlässigkeit vorgenommen, wäre eine weitere Prüfung erforderlich, um den in geänderten DEAP-Berechnungen zu verwendenden geänderten Luftdurchlässigkeitswert zu bestätigen.

Abschnitt 1

Neue Wohngebäude

1.5.4.5 Die Prüfberichte der Luftdruckprüfung sollten vom Bauträger des Wohngebäudes als Leistungsnachweis aufbewahrt werden, und Kopien sollten in den in Abschnitt 1.6 genannten Benutzerinformationen enthalten sein.

Die Prüfberichte der Luftdruckprüfung sollten für die Inbetriebnahme von Raumheizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen mit Wärmepumpen sowie für den BER-Prüfer für DEAP-Berechnungen zur Verfügung gestellt werden.**1.5.5 Inbetriebnahme von Raumheizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen**

1.5.5.1 Die Heizungs- und Warmwasseranlage(n) ist (sind) so in Betrieb zu nehmen, dass bei der Fertigstellung die Anlage(n) und ihre Steuerungen im vorgesehenen Betriebszustand belassen werden und effizient mit dem Ziel der Einsparung von Brennstoff und Energie arbeiten können. Das Verfahren für die Inbetriebnahme dieser Anlagen ist in dem Dokument „Heizungs- und Warmwasseraufbereitungsanlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L“ und der Verordnung über die Gesamteffizienz von Gebäuden von 2019 festgelegt.

Weitere Leitlinien sind in NSAI S.R. 50-4 enthalten: 2021 Gebäudetechnik – Teil 4: Wärmepumpenanlagen in Wohngebäuden.

1.6 BENUTZERINFORMATIONEN

1.6.1 Der Eigentümer des Gebäudes muss ausreichende Informationen über das Gebäude, die fest installierten gebäudetechnischen Anlagen und die Anforderungen zu ihrer Instandhaltung erhalten, damit das Gebäude so betrieben werden kann, dass der Verbrauch an Brennstoffen und Energie ein angemessenes Maß unter den gegebenen Umständen nicht übersteigt. Eine Möglichkeit der Erfüllung der Anforderungen wäre die Bereitstellung einer geeigneten Reihe von Betriebs- und Wartungsanleitungen, die auf einen wirtschaftlichen Verbrauch von Brennstoffen und Energie abzielen und für Hauseigentümer verständlich formuliert sind. Die Anleitungen müssen sich direkt auf die betreffende(n), in dem Wohngebäude installierte(n) Anlage(n) beziehen. Unbeschadet der Notwendigkeit der Einhaltung von Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften sollten die Anleitungen dem Nutzer des Wohngebäudes erläutern, wie die Anlage(n) effizient zu betreiben ist (sind). Dazu gehören folgende Erläuterungen:

- (a) Anpassung der Zeit- und Temperaturregelungseinstellungen,
- (b) welche routinemäßigen Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich sind, damit die Betriebseffizienz während der Betriebsdauer der Anlage(n) in angemessener Höhe gewahrt bleibt,
- (c) Betrieb und Wartung von Anlagen für erneuerbare Energien und
- (d) ausreichende Informationen über das Gebäude, die feste installierten gebäudetechnischen Anlagen und ihren Wartungsbedarf, damit das Gebäude bei heißem Wetter ordnungsgemäß betrieben und kühl gehalten werden kann.

Abschnitt 2

Bestehende Wohngebäude

Anhang 2 Teil L der Bauvorschriften bestimmt, soweit er sich auf Arbeiten im Zusammenhang mit bestehenden Wohngebäuden bezieht, Folgendes:

L1 Ein Gebäude ist so zu planen und zu errichten, dass durch die Gesamtenergieeffizienz die zum Betrieb des Gebäudes benötigte Energiemenge und die mit diesem Energieverbrauch verbundene Menge an CO₂-Emissionen so weit wie angemessenerweise möglich begrenzt wird.

L2 Für bestehende Wohngebäude werden die Anforderungen von L1 durch folgende Maßnahmen erfüllt:

(a) Begrenzung von Wärmeverlusten und gegebenenfalls Maximierung von Wärmegewinnen durch die Bausubstanz des Gebäudes;

(b) gegebenenfalls Regelung der Leistung von Raumheizungs- und Warmwasseranlagen;

(c) Begrenzung von Wärmeverlusten durch Rohre, Leitungen und Behälter, die zur Beförderung oder Speicherung von Warmwasser oder Warmluft dienen;

(d) Sicherstellung, dass alle öl- und gasbefeueten Kessel, die als Ersatzanlagen in bestehenden Wohngebäuden installiert werden, nach Möglichkeit eine jahreszeitlich bedingte Effizienz von mindestens 90 % erzielen.

L2A

(a) Ein Gebäude mit mehreren Einheiten, das ein oder mehrere Wohngebäude gemäß Buchstabe b umfasst, das einer größeren Renovierung unterzogen wird, muss über eine installierte Leitungsinfrastruktur (bestehend aus Leitungen für elektrische Kabel) für jeden Parkplatz verfügen, um die spätere Installation von Ladestationen für Elektrofahrzeuge zu ermöglichen, wenn sich der Parkplatz:

(i) innerhalb des betreffenden Gebäudes oder

(ii) innerhalb des Grundstücks des betreffenden Gebäudes befindet.

(b) Die Anforderung von Buchstabe a gilt für ein Gebäude, das einer größeren Renovierung unterzogen wird, wenn:

(i) in Fällen, in denen sich der Parkplatz innerhalb des Gebäudes befindet, die betreffenden Renovierungen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Gebäudes umfassen oder

(ii) in Fällen, in denen der Parkplatz physisch an das Gebäude angrenzt, die betreffenden Renovierungen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Parkplatzes umfassen.

Abschnitt 2

Bestehende Wohngebäude

Die Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) von 2019 (S.I. Nr. 183 von 2019), soweit sie sich auf Arbeiten im Zusammenhang mit bestehenden Wohngebäuden bezieht, sieht Folgendes vor:

Vorschrift 7

Aktualisierung der Mindestanforderung für die Gesamtenergieeffizienz des Wohngebäudes oder des renovierten Gebäudeteils, wenn ein Wohngebäude einer größeren Renovierung unterzogen wird, um das kostenoptimale Niveau der Gesamtenergieeffizienz zu erreichen, sofern dies technisch, funktionell und wirtschaftlich machbar ist;

Die Verordnung der Europäischen Union (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) von 2021 (S.I. Nr. 393 von 2021), soweit sie sich auf Arbeiten im Zusammenhang mit bestehenden Wohngebäuden bezieht, sieht Folgendes vor:

Vorschrift 5

- (b) Wird in einem bestehenden Gebäude ein Wärmeerzeuger ausgetauscht, so sind, soweit technisch und wirtschaftlich machbar, auch selbstregulierende Einrichtungen zu installieren.

2.1 BAUSUBSTANZ

2.1.1 Allgemeines

2.1.1.1 Dieser Abschnitt enthält Leitlinien für akzeptable Versorgungsniveaus, um sicherzustellen, dass der Wärmeverlust durch die Bausubstanz, die durch Anbauten, Materialveränderung oder Nutzungsänderung einer bestehenden Wohnung bereitgestellt werden, begrenzt wird, soweit dies nach vernünftigem Ermessen durchführbar ist. Leitlinien werden zu drei Hauptpunkten gegeben:

- Dämmwerte, die durch die ebenen Elemente der Bausubstanz erreicht werden sollten (Unterabschnitt 2.1.2),
- Wärmebrücken (Unterabschnitt 2.1.3) und
- Begrenzung der Luftdurchlässigkeit (Unterabschnitt 2.1.4).

Wenn eine wesentliche Änderung eines bestehenden Gebäudes für die Nutzung als Wohngebäude erfolgt, muss die Leistung der Bausubstanzelemente des neu geschaffenen Wohngebäudes ebenfalls die in diesem Unterabschnitt spezifizierten Leistungswerte erfüllen.

2.1.1.2 Dieser Teil der Bauvorschriften gilt für den Austausch von Außentüren, Fenstern oder Dachfenstern in einem bestehenden Gebäude. Der durchschnittliche U-Wert der neu eingebauten Einheiten sollte den in Tabelle 5 festgelegten Wert von $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ nicht überschreiten. In diesem Zusammenhang sollte die Reparatur oder Erneuerung von Teilen einzelner Elemente, z. B. Fensterglas, Fensterflügel, Türblatt, als Reparatur und nicht als Austausch betrachtet werden.

2.1.1.3 Unbeheizte Bereiche, die ganz oder weitgehend innerhalb der Gebäudestruktur liegen, keine ständigen Lüftungsöffnungen haben und nicht anderweitig einer übermäßigen Luftinfiltration oder Belüftung unterliegen, z. B. Gemeinschaftsbereiche wie Treppen oder Flure in Gebäuden mit mehreren Wohnungen, können als zur gedämmten Bausubstanz gehörig betrachtet werden. In diesem Fall würde, wenn die äußere Bausubstanz dieser Bereiche in demselben Ausmaß gedämmt wird wie gleichwertige benachbarte Außenelemente, keine besondere Anforderung an die Dämmung zwischen einem beheizten Wohngebäude und unbeheizten Bereichen entstehen.

2.1.1.4 Die Ableitung von U-Werten, einschließlich derjenigen, die anwendbar sind, wenn der Wärmeverlust auf einen unbeheizten Raum zurückzuführen ist, wird in den Absätzen 0.3.4 bis 0.3.8 und Anlage A behandelt.

2.1.2 Dämmung der Bausubstanz

Anbauten

2.1.2.1 Die zulässigen Wärmedämmwerte für die ebenen Elemente des Gebäudes sind in Tabelle 1 (Spalte 2) für jeden Typ Bausubstanz für Anbauten als flächengewichteter U-Wert (U_m) angegeben, und diese Werte können für einzelne Elemente oder Teile von Elementen gelockert werden, wenn dies aus Entwurfs- oder Konstruktionsgründen für erforderlich erachtet wird. Die zulässigen Höchstwerte für

solche Elemente oder Teile von Elementen sind in Tabelle 1 (Spalte 3) angegeben. Wenn diese Lockerung in Anspruch genommen wird, gelten weiterhin die in Tabelle 1 angegebenen flächengewichteten Mittelwerte, und es können Ausgleichsmaßnahmen für andere Elemente oder Teile von Elementen erforderlich sein, um sicherzustellen, dass diese eingehalten werden. Wenn die Raumheizungsquelle die Fußbodenheizung ist, sollte der maximale U-Wert des Fußbodens $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ betragen. Weitere Leitlinien für die Dämmung von Fußböden, für die eine Fußbodenheizung geplant ist, sind in dem Dokument „Heizungs- und Warmwasseraufbereitungsanlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L“ und der Verordnung über die Gesamteffizienz von Gebäuden von 2019 enthalten.

2.1.2.2 Für Anbauten wäre eine angemessene Versorgung auch dann gegeben, wenn der Gesamtwärmeverlust durch alle lichtundurchlässigen Bauteile nicht den Wert übersteigt, der erreicht würde, wenn jeder der in Tabelle 1 aufgeführten flächengewichteten mittleren U-Werte (U_m) einzeln erreicht würde. Bei Wahl dieses Ansatzes sind auch die in Tabelle 1 (Spalte 3) angegebenen Werte für einzelne Elemente oder Teile von Elementen anwendbar. Für Erdgeschosse oder freiliegende Böden mit Fußbodenheizung gelten die Leitlinien in Absatz 2.1.2.1.

2.1.2.3 Die Fläche der Öffnungen sollte nicht geringer sein als die Fläche, die für eine ausreichende Versorgung mit Tageslicht erforderlich ist. [I.S. EN 17037:2018+A1:2021 Tageslicht in Gebäuden](#) und der Beleuchtungsleitfaden der CIBSE Lighting Guide LG 10 geben Ratschläge zur angemessenen Tageslichtversorgung.

2.1.2.4 Bei Anbauten, die:

- thermisch von den angrenzenden Räumen innerhalb des Gebäudes durch Wände, Türen und andere undurchsichtige oder verglaste Elemente getrennt sind, deren U-Werte nicht mehr als 10 % über den entsprechenden freiliegenden Bereichen des Hauptgebäudes liegen, und
- unbeheizt sind oder, wenn sie mit einer Heizungsanlage ausgestattet sind, über eine von der Heizungsversorgung im bestehenden Gebäude unabhängige automatische Temperatur- und Ein-/Ausschaltregelung verfügen,

sollte durchschnittliche U-Wert dieser Elemente den Wert von $1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ nicht überschreiten.

Wesentliche Änderungen und wesentliche Nutzungsänderung

2.1.2.5 Die zulässigen Wärmedämmwerte für die ebenen Elemente des Gebäudes sind in Bezug auf den durchschnittlichen flächengewichteten U-Wert (U_m) für Materialveränderungen und Nutzungsänderungen gemäß Tabelle 5 Spalte 2 angegeben. Diese Werte können für einzelne Elemente oder Teile von Elementen gelockert werden, wenn dies aus Bemessungs- oder Konstruktionsgründen als notwendig erachtet wird. Die zulässigen Höchstwerte für solche Elemente oder Teile von Elementen sind in Tabelle 5 Spalte 3 angegeben. Wenn diese Lockerung in Anspruch genommen wird, gelten weiterhin die in Tabelle 5 angegebenen flächengewichteten Mittelwerte, und es können Ausgleichsmaßnahmen für andere Elemente oder Teile von Elementen erforderlich sein, um sicherzustellen, dass diese eingehalten werden.

Wenn die Raumheizungsquelle die Fußbodenheizung ist, sollte der maximale U-Wert

des Fußbodens 0,15 W/m²K betragen. Weitere Leitlinien für die Dämmung von Fußböden, für die eine Fußbodenheizung geplant ist, sind in dem Dokument „Heizungs- und Warmwasseraufbereitungsanlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L“ und der Verordnung über die Gesamteffizienz von Gebäuden von 2019 enthalten.

Tabelle 5 Maximaler elementarer U-Wert (W/m²K)^{1, 2, 6} für wesentliche Änderungen oder wesentliche Nutzungsänderungen		
Spalte 1 Elemente der Bausubstanz	Spalte 2 Flächengewichte ter durchschnittlich er elementarer U-Wert (Um)	Spalte 3 Durchschnittlich er Elementar-U- Wert - einzelnes Element oder Abschnitt eines Elements
Dächer		
Schrägdach		
- Dämmung an der Decke	0,16	0,35
- Dämmung an der Dachschräge	0,25	
	0,25	
Flachdach		
Wände		
Hohlwände ⁴		0,6
50 mm Hohlraum	0,55	
100 mm Hohlraum	0,31	
Andere Wände	0,35	
Erdgeschosse ³	0,45 ⁵	
Andere freiliegende Böden ³	0,25	0,6
Außentüren, Fenster, Dachfenster und Vorhangfassaden	1,40	3,0
Anmerkungen: 1. Der U-Wert schließt die Wirkung unbeheizter Hohlräume oder sonstiger Räume ein. 2. Bei wesentlichen Änderungen beziehen sich die U-Werte auf die neuen Arbeiten. 3. Zur Dämmung von Erdgeschossböden und freiliegenden Böden mit Fußbodenheizung siehe Absatz 2.1.2.2. 4. Dies gilt nur für Wände, die für die Installation einer Hohlraumdämmung geeignet sind. Ist dies nicht der Fall, sollte die Wand wie eine „andere Wand“ behandelt werden. 5. Dieser U-Wert gilt nur, wenn Böden ausgetauscht werden. 6. Für Gebäude von architektonischem oder historischem Interesse oder durchlässiger traditioneller Konstruktion siehe Absatz 0.6.		

2.1.3 Wärmebrücken

2.1.3.1 Um übermäßige Wärmeverluste und lokale Kondensationsprobleme zu vermeiden, sollte mit angemessener Sorgfalt darauf geachtet werden, dass die Dämmung durchgehend ist und lokale Wärmebrücken, z. B. um Fenster, Türen, andere Wandöffnungen und an Verbindungen zwischen Elementen und anderen Stellen begrenzt werden. Eine Wärmebrücke darf nicht die Gefahr einer Kondensation an den Oberflächen oder in Zwischenräumen mit sich bringen. Weitere Informationen über Wärmebrücken und ihre Auswirkungen auf den Wärmeverlust in Wohngebäuden sind Anhang D zu entnehmen.

2.1.3.2 Eine angemessene Vorkehrung zur Begrenzung der Wärmebrücken bei Anbauten ist die Annahme akzeptabler Konstruktionsdetails für typische Konstruktionen, wie im Dokument „Technischer Leitfaden L – Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration – Akzeptable Konstruktionsdetails Ausgabe 2021 und in Anhang H des Leitfadens der NSAI S.R. 54:2014&A2:2022 für die energieeffiziente Nachrüstung von Wohngebäuden angegeben, oder anderer Details, die ähnlich sind oder die für die Begrenzung von Wärmebrücken als gleichwertig bewertet wurden.

2.1.3.3 Bei wesentlichen Änderungen oder wesentlichen Nutzungsänderungen wären Sturz-, Pfosten- und Schwellenkonstruktionen, die denen in Anhang H des Leitfadens der NSAI S.R. 54:2014&A2:2022 für die energieeffiziente Nachrüstung von Wohngebäuden entsprechen, ausreichend.

2.1.3.4 Bei wesentlichen Änderungen oder Nutzungsänderungen sollte darauf geachtet werden, das Risiko einer Wärmebrücke an den Rändern von Böden zu kontrollieren, wenn der Boden ersetzt wird. Die Dämmung muss einen Wärmedurchlasswiderstand von mindestens $0,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ (25 mm Dämmung mit einer Wärmeleitfähigkeit von $0,035 \text{ W/mK}$ oder gleichwertig) aufweisen.

2.1.4 Luftdurchlässigkeit

2.1.4.1 Bei Anbauten an bestehenden Wohngebäuden kann eine angemessene Luftdurchlässigkeit erreicht werden, indem die in Absatz 2.1.3.2 genannten Standarddetails zusammen mit einer geeigneten Leistungsspezifikation und dem Inspektionssystem vor Ort und den damit verbundenen Qualitätskontrollverfahren gemäß den Unterabschnitten 1.5.2 und 1.5.3 übernommen werden. Alternative Ansätze für die Gestaltung von Elementen, Details und Qualitätskontrollverfahren können ebenfalls akzeptabel sein, sofern nachgewiesen werden kann, dass diese Ansätze gleichwertig sind.

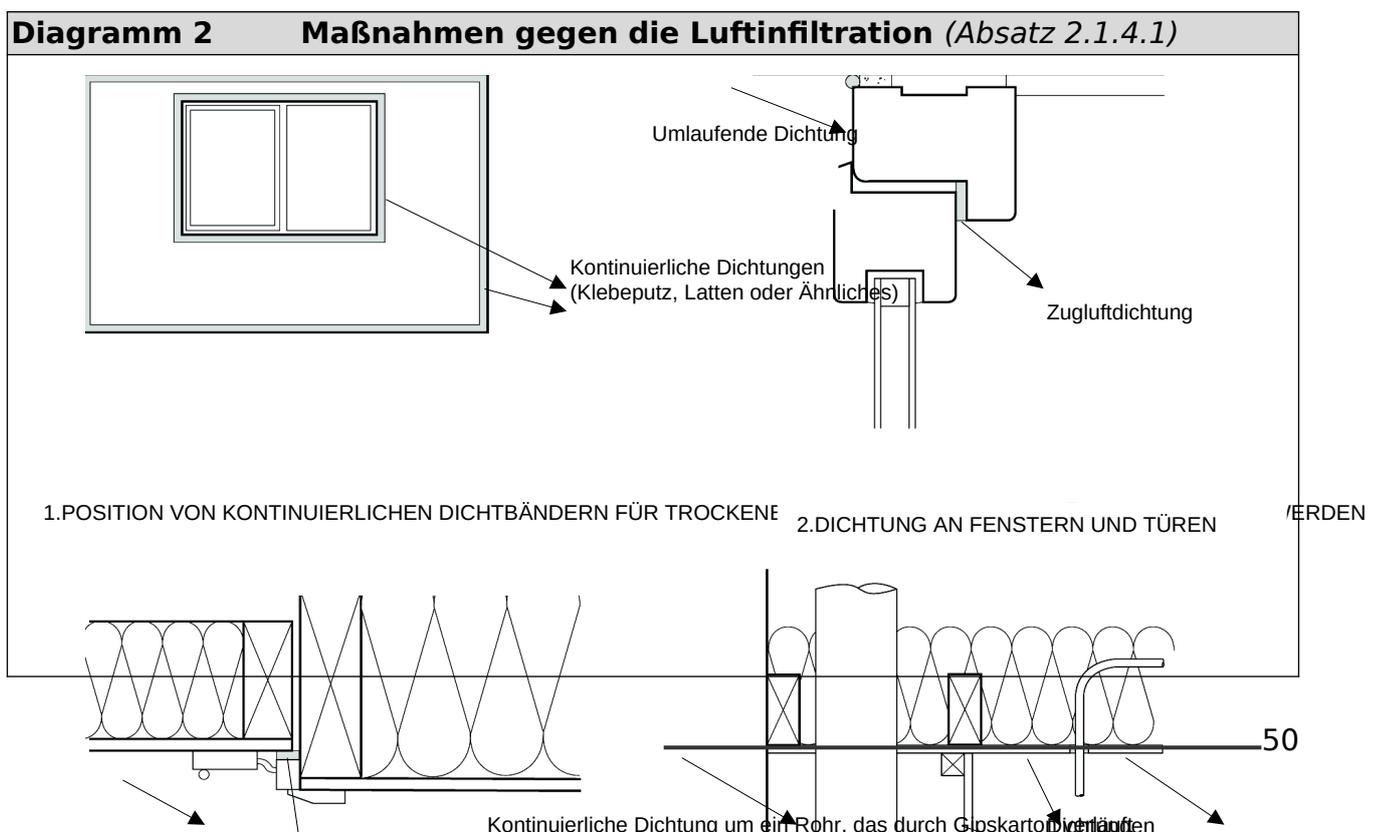
2.1.4.2 Bei wesentlichen Änderungen oder einer wesentlichen Nutzungsänderung sollte die Infiltration kalter Außenluft begrenzt werden, indem unbeabsichtigte Luftwege so weit wie möglich reduziert werden. Dies wird mit folgenden Maßnahmen sichergestellt:

- (a) Abdichtung des Hohlraums zwischen Trockenbau- und Mauerwerkswänden an den Rändern von Öffnungen wie Fenstern und Türen sowie an den Verbindungsstellen mit Wänden, Böden und Decken, z. B. durch durchgehende Bänder aus Putz oder Latten,

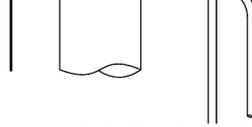
- (b) Abdichtung der Dampfspermembranen in Holzrahmenkonstruktionen,
- (c) Einbau eines Zugluftschutzes in die Rahmen der Elemente von Fenstern, Türen und Dachfenstern, die sich öffnen lassen,
- (d) Abdichtung um Dachluken und
- (e) Sicherstellung, dass Behälter für Versorgungsleitungen unter Putz auf Boden- und auf Deckenhöhe abgedichtet sind, und Abdichtung von Versorgungsrohren, wenn diese durch Hohlkonstruktionen oder Hohlräume führen oder in sie hineinragen.

Informationen und Abbildungen zu der Abdichtung von Durchführungen gebäudetechnischer Anlagen und Luftdichtheitsbahnen sind im Abschnitt „Einführung“ der akzeptablen Konstruktionsdetails und in Abbildung 2 enthalten.

Es ist darauf zu achten, dass die Lüftungsanforderungen nach Teil F und Teil J der Bauvorschriften eingehalten werden.



Zugluftdichtung



3.DICHTUNG DER ZUGANGSKLAPPE

4.DICHTUNG UM GEBÄUDETECHNISCHE LEITUNGEN



2.2 GEBÄUDETECHNIK

2.2.1 Allgemeines

Werden gebäudetechnische Anlagen bereitgestellt oder erweitert, um die Anforderungen der Bauvorschriften durch Anbau, wesentliche Änderung, wesentliche Nutzungsänderung, größere Renovierung oder Austausch von Wärmeerzeugern an einem bestehenden Gebäude zu erfüllen, wäre es angemessen, die Leitlinien in diesem Abschnitt zu befolgen.

2.2.1.1 Raumheizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen, die im Zusammenhang mit wesentlichen Änderungen bestehender Wohngebäude oder Anbauten an bestehenden Wohngebäuden bereitgestellt werden, sollten energieeffizient sein und über effiziente Wärmequellen und wirksame Steuerungen einschließlich selbstregulierender Einrichtungen verfügen. Ähnliche Überlegungen gelten für Raumheizungs- und Wassererwärmungsanlagen, die im Zusammenhang mit einer wesentlichen Änderung eines bestehenden Gebäudes für die Nutzung als Wohngebäude bereitgestellt werden. Insbesondere sieht die Vorschrift L2d) vor, dass Öl- oder Gaskessel, die als Ersatz in bestehenden Wohngebäuden installiert werden, einen jahreszeitbedingten Wirkungsgrad von mindestens 90 % haben sollten, soweit dies praktikabel ist.

2.2.1.2 In bestehenden Gebäuden ist der Einbau von selbstregulierenden Einrichtungen erforderlich, wenn Wärmeerzeuger ausgetauscht werden, sofern dies technisch und wirtschaftlich machbar ist.

Es wird als technisch und wirtschaftlich machbar angesehen, selbstregulierende Einrichtungen zu installieren, wenn:

- (a) ein Wärmeerzeuger und eine Heizungsanlage ersetzt werden,
- (b) eine Heizungsanlage ersetzt wird,
- (c) ein Wärmeerzeuger im Rahmen einer geplanten Modernisierung ersetzt.

Es wird im Allgemeinen nicht als technisch und wirtschaftlich machbar angesehen, selbstregulierende Einrichtungen zu installieren, wenn:

- ein Wärmeerzeuger in einer Notsituation ersetzt wird, d. h. die Arbeiten nicht geplant sind, oder
- wenn es nicht möglich ist, selbstregulierende Einrichtungen zu installieren, ohne wesentliche Änderungen an den Anlagen und/oder am Gebäude vorzunehmen.

Unter diesen Umständen sollte jedoch die Installation selbstregulierender Einrichtungen bei der nächsten geplanten Renovierung/Nachrüstung des Gebäudes durchgeführt werden.

Dieser Abschnitt enthält Leitlinien, wenn die Hauptheizung und Warmwasserbereitung auf einer Niedertemperaturheizung mit Pumpe basieren. Leitlinien werden zu drei

Hauptpunkten gegeben:

- a) Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers (Unterabschnitt 2.2.2);
- b) Steuerung von Raumheizungs- und Warmwasserversorgungsanlagen (Unterabschnitt 2.2.3); und
- c) Dämmung von Warmwasserspeicherbehältern, -rohren und -leitungen (Unterabschnitt 2.2.4).

Ausführliche Leitlinien für Wohngebäude, die eine breite Palette von Raumheizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen nutzen, sind in einem Begleitdokument „Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L“ und der Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden von 2019 enthalten.

2.2.1.3 Dieser Abschnitt enthält auch Leitlinien zu den Energieeffizienzaspekten von unabhängigen Biomassekesseln (Absatz 2.2.2.4), sofern vorhanden.

2.2.2 Effizienz von Wärmeerzeugern

2.2.2.1 Das/die Gerät(e), das/die für den Betrieb von Raumheizungs- und Warmwasseranlagen vorgesehen ist/sind, sollte(n) so effizient im Gebrauch sein, wie dies nach vernünftigem Ermessen möglich ist. Leitlinien zur angemessenen Effizienz von verschiedenen Anlagen und Brennstoffen sind im Dokument „Heizungs- und Warmwasseranlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L und der Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden von 2019“ enthalten. Bei vollständig mit Pumpe betriebenen Warmwasser-Zentralheizungsanlagen, die Öl oder Gas verwenden, sollte der jahreszeitbedingte Wirkungsgrad des Kessels mindestens 90 % betragen, wie im DEAP-Handbuch und in der zugehörigen HARP-Datenbank (Home-Heating Appliance Register of Performance) der SEAI angegeben (www.seai.ie/harp). Dies erfordert effektiv den Einsatz von Brennwertkesseln. In einigen wenigen Fällen, in denen bestehende Kessel ersetzt werden müssen, ist die Bereitstellung eines Brennwertkessels möglicherweise nicht durchführbar. Ausführliche Leitlinien für die Bewertung spezifischer Situationen zur Feststellung von Situationen, in denen die Bereitstellung von Brennwertkesseln nicht praktikabel ist, sind in dem Begleitdokument „Heizungs- und Warmwasseranlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L und der Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden 2019“ des technischen Leitfadens enthalten.

2.2.2.2 Bei vollständig mit Wärmepumpe betriebenen Warmwasser-Zentralheizungen sollten die jahreszeitbedingte Raumheizungsenergieeffizienz und die Warmwasserbereitungsenergieeffizienz nicht unter den Mindestanforderungen gemäß den Ökodesign-Vorschriften liegen.

Wenn im Rahmen der Arbeiten an einem bestehenden Wohngebäude eine Wärmepumpenanlage geplant ist, enthält NSAI S.R. 50-4 weitere Leitlinien für die Planung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung, um eine angemessene Effizienz der Anlage zu gewährleisten: 2021 Gebäudetechnik – Teil 4: Wärmepumpenanlagen in Wohngebäuden.

2.2.2.3 Neue oder Ersatz-Speicherheizungen sollten eine Wärmerückhaltung von

mindestens 45 % aufweisen, gemessen nach I.S. EN 60531:2000&A11:2019. Sie sollten über eine Zeitschaltuhr und einen elektronischen Raumthermostat zur Steuerung der Heizleistung verfügen, die vom Benutzer eingestellt werden können.

2.2.2.4 Bei vollständig mit Pumpe betriebenen Warmwasser-Zentralheizungsanlagen, die einen unabhängigen Biomassekessel verwenden, sollte der jahreszeitbedingte Wirkungsgrad des Kessels nicht weniger als 77 % betragen, wie im DEAP-Handbuch und in der zugehörigen HARP-Datenbank (Home-Heating Appliance Register of Performance) des SEAI angegeben (www.seai.ie/harp).

2.2.2.5 Effiziente Fernwärme bedeutet ein Fernwärmenetz, das die Kriterien nach Artikel 26 der Richtlinie (EU) 2023/1791 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. September 2023 erfüllt.

Dies sollte von einer unabhängigen zuständigen Stelle überprüft werden, die vom Ministerium für Umwelt, Klima und Kommunikation gemäß dem DEAP ernannt wird.

2.2.3 Steuerungen von Raumheizungs- und Warmwasserversorgungsanlagen

2.2.3.1 Raumheizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen müssen so effizient geregelt werden, dass durch Beschränkung des Heizenergieeinsatzes auf das zur Deckung des Nutzerbedarfs erforderliche Maß soweit möglich ein sparsamer Energieverbrauch sichergestellt wird. Angestrebt wird die Gewährleistung folgender Mindeststeuerungen:

- automatische Steuerung der Raumheizung auf der Grundlage der Raumtemperatur;
- automatische Steuerung des Wärmeeintrags in das gespeicherte Warmwasser auf der Grundlage der gespeicherten Wassertemperatur;
- getrennte und voneinander unabhängige Zeitsteuerung für Raumheizung und Warmwasser; und
- Abschaltung des Kessels oder der sonstigen Heizquelle, wenn kein Bedarf an Raumheizung oder Warmwasserbereitung aus dieser Quelle besteht.

Die Leitlinien in den Absätzen 2.2.3.2 bis 2.2.3.5 gelten speziell für vollständig mit Pumpen betriebene Warmwasser-Zentralheizungsanlagen.

2.2.3.2 Es sollten Vorkehrungen getroffen werden, um die Wärmezufuhr auf der Grundlage der Temperatur im beheizten Raum zu regeln, z. B. durch den Einsatz von Raumthermostaten, thermostatischen Heizkörperventilen oder anderen gleichwertigen Fühlern. Für größere Wohngebäude ist im Allgemeinen eine unabhängige Temperaturregelung für einzelne Bereiche, die normalerweise mit unterschiedlichen Temperaturen genutzt werden, z. B. Wohn- und Schlafbereiche, bereitzustellen. Thermostate sind an einer Stelle anzuordnen, die für die Temperatur in dem geregelten Bereich repräsentativ ist und nicht durch Zugluft, direkte Sonneneinstrahlung oder andere Faktoren, die sich unmittelbar auf die Leistung auswirken, unzulässig beeinflusst wird. Je nach Auslegung und Grundriss des Wohngebäudes wird für kleinere Wohngebäude im Allgemeinen eine Regelung für

einen einzigen Bereich ausreichend sein. Für größere Wohngebäude, z. B. mit einer Grundfläche von mehr als 100 m², ist eine unabhängige Temperaturregelung auf der Grundlage von zwei unabhängigen Zonen in der Regel angemessen. In bestimmten Fällen kann eine Regelung für einen weiteren Bereich sinnvoll sein, z. B. können Bereiche mit erheblicher Sonneneinstrahlung oder sonstiger Energiezufuhr getrennt von Bereichen, in denen keine solche Energiezufuhr erfolgt, geregelt werden.

2.2.3.3 Warmwasserspeicherbehälter sind mit thermostatischen Reglern auszustatten, die die Wärmezufuhr abschalten, wenn die gewünschte Speichertemperatur erreicht ist.

2.2.3.4 Es sollte eine separate und unabhängige Zeitsteuerung für die Raumheizung und für die Erwärmung des gespeicherten Wassers vorgesehen werden. Eine unabhängige Zeitsteuerung von Raumheizungszonen kann angebracht sein, wenn eine unabhängige Temperaturregelung Anwendung findet.

2.2.3.5 Der Betrieb der Steuerungen sollte so erfolgen, dass der Kessel abgeschaltet wird, wenn weder für die Raumheizung noch für die Warmwasserbereitung Wärme benötigt wird, d. h. Kesselverriegelung. Anlagen, die von thermostatischen Heizkörperventilen gesteuert werden, sollten mit einer Durchflussregelung oder einer anderen gleichwertigen Vorrichtung ausgestattet sein, um die Abschaltung des Kessels zu gewährleisten.

2.2.3.6 Leitlinien für die Steuerung von Wärmepumpen sind den Tabellen 2 und 3 zu entnehmen. Weitere Leitlinien sind in NSAI S.R. 50-4 enthalten: 2021 Gebäudetechnik – Teil 4: Wärmepumpenanlagen in Wohngebäuden.

2.2.3.7 Wärmestrahler sollten korrekt dimensioniert sein, damit die Raumheizungsanlage zum Zwecke der Brennstoff- und Energieeinsparung effizient arbeiten kann. Wärmestrahler sollten in Übereinstimmung mit dem Wärmeerzeuger dimensioniert werden. Leitlinien zur Dimensionierung von Wärmestrahlern für verschiedene Wärmeerzeuger sind verfügbar bei:

- Heizungs- und Warmwasseranlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L 2025 (wird noch veröffentlicht) (Anhang B).
- NSAI S.R. 50-4: 2021 Gebäudetechnik – Teil 4: Wärmepumpenanlagen in Wohngebäuden (Anhang E, Abschnitt E.3).
- NSAI S.R. 50-1:2021 Gebäudetechnik – Leitfaden – Teil 1: Wasserbasierte Heizungsanlagen in Wohngebäuden (Anhang H).

Wenn ein Wohngebäude an eine effiziente Fernwärme angeschlossen ist, sollten bei der Auslegung von Heizkörpern die Netzdurchfluss- und Rücklauftemperaturen berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass die Wirkungsgrade im Wärmenetz aufrechterhalten werden. Weitere Leitlinien sind in CIBSE CP1 enthalten: [Heat Networks \[Wärmenetze\]: Code of Practice \[Leitfaden\]](#); für das Vereinigte Königreich – Anhebung der Standards für die Wärmeversorgung (2020).

2.2.4 Dämmung von Warmwasserbehältern, -rohren und -leitungen

2.2.4.1 Alle Warmwasserspeicher, -rohre und -leitungen, die mit der Bereitstellung von Heizung und Warmwasser in einer Wohnung verbunden sind, sollten gedämmt werden, um Wärmeverluste zu verhindern. Warmwasserrohre und -leitungen innerhalb

des normalerweise beheizten Bereichs der Wohnung, die zum Wärmebedarf der Wohnung beitragen, erfordern keine Dämmung (mit Ausnahme der in Absatz 2.2.4.4 genannten Anlagen). Rohre und Leitungen, die in die Wand-, Boden- oder Dachkonstruktion integriert sind, sollten gedämmt werden.

2.2.4.2 Eine ausreichende Dämmung von Warmwasserspeicherbehältern kann durch Verwendung eines Speicherbehälters mit einer werksseitigen Dämmung erreicht werden, die gewährleistet, dass bei Prüfung an einem 120-Liter-Behälter gemäß I.S. 161+ A1:1975 nach dem Verfahren gemäß Anhang B der Norm BS 1566-1:2002+A1:2011 die Wärmeverluste auf 0,8 W/Liter begrenzt sind. Die Verwendung eines Speicherbehälters mit 50 mm werksseitig aufgetragener Beschichtung aus PU-Schaumstoff mit einem Ozonabbaupotenzial von Null und einer Mindestdichte von 30 kg/m³ erfüllt dieses Kriterium. Alternative Dämmungsmaßnahmen, die eine gleichwertige Leistung erzielen, können ebenfalls verwendet werden.

2.2.4.3 Rohre oder Leitungen sind zu dämmen, außer wenn der Wärmeverlust aus Warmwasserrohren oder -leitungen zum Nutzwärmebedarf eines Zimmers oder Raums beiträgt. Folgende Dämmstufen sollten ausreichen:

- (a) Rohr- oder Leitungsdämmung gemäß den Empfehlungen der Norm BS 5422:2009 Verfahren zur Festlegung von Wärmedämmstoffen für Rohre, Leitungen und Ausrüstungen (im Temperaturbereich - 40 °C bis + 700 °C); oder
- (b) Dämmung mit Material von einer solchen Dicke, dass eine äquivalente Verringerung des Wärmeverlusts erreicht wird, wie sie mit Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/mK bei 40 °C und einer Dicke, die dem Außendurchmesser des Rohres entspricht, für Rohre bis 40 mm Durchmesser und einer Dicke von 40 mm für größere Rohre erzielt würde.

2.2.4.4 Die an Warmwasserspeicherbehälter angeschlossenen Warmwasserrohre, einschließlich des Entlüftungsrohrs und des Vor- und Rücklaufs zum Wärmetauscher, sofern vorhanden, müssen nach der im vorstehenden Absatz 2.2.4.3 genannten Norm über mindestens einen Meter ab ihrer Anschlussstelle gedämmt werden.

2.2.4.5 Es ist zu beachten, dass Wasserrohre und Speicherbehälter in unbeheizten Bereichen im Allgemeinen aus Frostschutzgründen gedämmt werden müssen. Leitlinien zu geeigneten Schutzmaßnahmen enthalten der Technischen Leitfaden G und der Bericht BR 262 Wärmedämmung: Risikovermeidung, veröffentlicht vom Institut für Bauforschung (BRE).

2.3 GRÖßERE RENOVIERUNG

2.3.1 *Größere Renovierung* bezeichnet die Renovierung eines Wohngebäudes, bei der mehr als 25 % der Oberfläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen werden.

2.3.2 Wenn eine Wohnung einer größeren Renovierung unterzogen wird, sollte die Gesamtenergieeffizienz der gesamten Wohnung auf ein kostenoptimales Niveau verbessert werden, soweit dies technisch, funktional und wirtschaftlich machbar ist.

2.3.3 Das zu erreichende kostenoptimale Niveau ist:

(a) eine Energieeffizienz von 75 kWh/m²/Jahr bei Berechnung in DEAP gemäß Tabelle 7 (Spalte 2)

oder

(b) die Umsetzung der Verbesserungen der Gesamtenergieeffizienz gemäß Tabelle 7 (Spalte 3), soweit sie technisch, funktional und wirtschaftlich machbar sind.

2.3.4 Zur Berechnung des prozentualen Anteils der Fläche der Gebäudehülle, die einer Renovierung unterzogen wird, werden in Tabelle 6 die von den Arbeiten betroffenen Flächen, die einbezogen werden sollten, beschrieben.

Die Oberfläche der thermischen Gebäudehülle bezeichnet die gesamte Oberfläche eines Wohngebäudes, durch die es Wärme an die äußere Umgebung oder den Boden verlieren kann, einschließlich aller Wärmeverlustbereiche von Wänden, Fenstern, Böden und Dach.

Anhang F enthält Beispiele zur Berechnung des Prozentsatzes der Renovierungsfläche für typische Wohngebäude.

2.3.5 Die Kosten einer kostenoptimalen Renovierung sollten technisch, funktional und wirtschaftlich machbar sein. Tabelle 7 (Spalte 1) beschreibt die Arbeiten und Elemente, die als größere Renovierung gelten.

2.3.6 Wenn ein neuer Anbau zu einem bestehenden Wohngebäude hinzugefügt wird und mehr als 25 % der Fläche der bestehenden Gebäudehülle betrifft, sollte die Endenergieeffizienz des fertiggestellten Gebäudes das kostenoptimale Niveau erreichen.

2.3.7 Bei Arbeiten an oder in Verbindung mit einem Gebäude, das von architektonischem oder historischem Interesse oder von durchlässiger traditioneller Bauweise ist, sollte das Ziel darin bestehen, das Gebäude so weit zu verbessern, wie dies nach vernünftigem Ermessen möglich ist. Die Arbeiten dürfen den Charakter des Gebäudes nicht beeinträchtigen und das Risiko einer langfristigen Verschlechterung der Bausubstanz oder der Ausstattung nicht erhöhen. Siehe Unterabschnitt 0.6.

2.3.8 Bei größeren Renovierungsarbeiten sollte darauf geachtet werden, dass die Lüftungsanforderungen nach Teil F und Teil J der Bauvorschriften eingehalten werden. Siehe Klausel 10 des Leitfadens S.R. 54:2014&A2:2022 für die energieeffiziente Nachrüstung von Wohngebäuden. Eine sachkundige Person sollte prüfen, ob die größere Renovierung eine Luftdurchlässigkeit von weniger als 5 m³/h/m² erreicht oder voraussichtlich erreichen wird.

2.3.9 Begrenzung der Wärmegewinne

2.3.9.1 Bei größeren Renovierungen kann dem Risiko einer Überhitzung wesentliche Abhilfe geschaffen werden, z. B. durch verbesserte Luftdurchlässigkeit oder reduzierte thermische Masse.

DEAP enthält Leitlinien für die Durchführung einer Überhitzungsbewertung.

Angemessene Vorkehrungen zur Begrenzung der Wärmegewinne können darin bestehen, dass anhand der DEAP-Berechnung nachgewiesen wird, dass das Wohngebäude kein Risiko hoher Innentemperaturen birgt.

Wenn im DEAP ein Überhitzungsrisiko angegeben ist, werden in CIBSE TM 59 weitere Leitlinien gegeben, um sicherzustellen, dass eine Überhitzung bei normal belegten, natürlich belüfteten Räumen vermieden wird. Der „Construct Innovate Code of Practice on Overheating in Dwellings“ („Bau- und Innovationsleitfaden betreffend die Überhitzung von Wohngebäuden“ (wird noch veröffentlicht) bietet weitere Leitlinien zu Maßnahmen zur Überhitzungsminderung für verschiedene Arten von Wohngebäuden in Irland.

2.3.9.2 CIBSE TM 37 enthält die folgenden Empfehlungen und weitere Leitlinien zur Verringerung oder Vermeidung von Überhitzung durch Sonneneinstrahlung:

- (a) *Grundriss*: Planung des Grundrisses und der Ausrichtung von Gebäuden und Räumen, um die Vorteile des Sonnenlichts zu maximieren und die Nachteile zu minimieren.
- (b) *Sonnenschutz*: Dies kann externe, interne oder mittlere Beschattungsvorrichtungen oder Sonnenschutzverglasungen umfassen.
- (c) *Thermische Masse*: Eine exponierte Schwergewichtsstruktur mit einer langen Reaktionszeit absorbiert tendenziell Wärme, was zu niedrigeren Spitzentemperaturen an heißen Tagen führt. Auch die nächtliche Belüftung und die akustischen Anforderungen sollten berücksichtigt werden.
- (d) *Gute Belüftung*: In Gebäuden ist stets ein angemessenes Belüftungsniveau erforderlich, um die Raumluftqualität aufrechtzuerhalten. Die Möglichkeit, auf eine viel höhere Luftwechselrate umzuschalten, kann eine sehr effektive Möglichkeit sein, die Überhitzung durch Sonneneinstrahlung zu kontrollieren, z. B. Querbelüftung, Schachtbelüftung oder mechanische Belüftung.
- (e) *Reduzierung interner Gewinne*: durch den Einsatz von z. B. energieeffizienten Geräten, Lampen, Leuchten und Steuerungen.

2.3.10 Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge

2.3.10.1 Bei größeren Renovierungsarbeiten an einem Gebäude (mit einer oder mehreren Wohnungen) sollte für jeden Parkplatz eine Leitungsinfrastruktur bestehend aus Kabelkanälen für Elektrokabel vorgesehen werden, um die anschließende Installation von Ladestationen für Elektrofahrzeuge zu ermöglichen, wenn:

- sich der Parkplatz innerhalb des Gebäudes befindet, z. B. in einer Tiefgarage, und die Renovierungsmaßnahmen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Gebäudes umfassen oder

- der Parkplatz physisch an das Gebäude angrenzt, d. h. der Parkplatz befindet sich innerhalb des Grundstücks, und die Renovierungsmaßnahmen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Parkplatzes umfassen.

2.3.10.2 Wird eine Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge bereitgestellt, sollten die in Absatz 1.4.6.2 genannten Leitlinien befolgt werden.

2.3.10.3 Wenn ein bestehendes Gebäude (mit einer oder mehreren Wohnungen) gemischt genutzt wird, d. h. Wohnungen und nicht als Wohnung genutzte Räumlichkeiten enthält, so sollten die Mindestvorschriften für die Ladeinfrastruktur für jede Nutzung bereitgestellt werden.

Tabelle 6
Elementare Arbeiten, die bei größeren Renovierungen in die Flächenberechnung einbezogen werden^{1,2,3}
<p>Renovierung der Außenwände</p> <ul style="list-style-type: none"> • Außendämmung der Wände mit hohem Wärmeverlust • Austausch oder Aufrüstung der Struktur der Außenwände • Innenverkleidung der Oberfläche von Wänden mit hohem Wärmeverlust⁴
<p>Fensterrenovierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Austausch von Fenstern
<p>Dachrenovierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ersatz der Dachkonstruktion
<p>Bodenrenovierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Austausch von Fußböden
<p>Anbauten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anbauarbeiten, die mehr als 25 % der Fläche des bestehenden Wohngebäudes betreffen
<p><i>Anmerkungen:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Der größere Renovierungsbedarf kann durch Arbeiten an einem einzelnen Element oder an einer Kombination von Elementen gemäß Tabelle 7 (Spalte 1) aktiviert werden.</i> 2. <i>Wenn größere Renovierungen von Wänden, Dächern und Erdgeschossen wesentliche Reparaturen darstellen, z. B. Reparaturen oder Erneuerungen an Bauwerken aufgrund von Feuer-, Sturm- oder Hochwasserschäden oder Schäden infolge eines Materialfehlers wie reaktivem Pyrit im Unterboden oder defekten Betonsteinen, wird es nicht als wirtschaftlich machbar angesehen, diese Renovierungen auf ein kostenoptimales Niveau zu bringen.</i> 3. <i>Anstriche, Neuputz, Putz, Neudeckung mit Schiefer, Neuverfliesung, Hohlwanddämmung und Deckendämmung gelten nicht als größere Renovierungsarbeiten.</i> 4. <i>Die Innenauskleidung mit oder ohne Innendämmung gilt als größere Renovierungsarbeit.</i>

Tabelle 7 - Kostenoptimale Arbeiten bei größeren Renovierungen

Größere Renovierung > 25 % der Fläche ^{1,2,3,5}	Kostenoptimales Niveau, berechnet in DEAP (Absatz 2.3.3 a.)	Arbeiten, um Wohngebäude auf ein kostenoptimales Niveau zu bringen, soweit sie technisch, wirtschaftlich und funktional machbar sind (Absatz 2.3.3 b.)
Renovierung der Außenwände	Das zu erreichende kostenoptimale Leistungsniveau beträgt 75 kWh/m ² /Jahr	Verbesserung der Dämmung an der Decke (Dach), wenn die U-Werte größer sind als in Tabelle 5 und Austausch von Öl- oder Gaskesseln ⁶ und Aufrüstung der Steuerung, wenn der Öl- oder Gaskessel älter als 15 Jahre ist und der Wirkungsgrad weniger als 90 % beträgt oder Austausch von elektrischen Speicherheizungsanlagen ⁶ , die älter als 15 Jahre sind und eine Wärmerückhaltung von weniger als 45 % aufweisen, gemessen nach IS EN 60531&A11:2019.
Renovierung von Außenwänden und Fenstern		
Renovierung von Außenwänden und Dach		
Renovierung von Außenwänden und Böden		
Neuer Anbau, der mehr als 25 % der Fläche der Gebäudehülle des bestehenden Wohngebäudes betrifft (siehe 2.3.6)	Das zu erreichende kostenoptimale Leistungsniveau beträgt 75 kWh/m ² /Jahr	Verbesserung der Dämmung an der Decke (Dach), wenn die U-Werte größer sind als in Tabelle 5 und Austausch von Öl- oder Gaskesseln ⁶ und Aufrüstung der Steuerung ⁶ , wenn der Öl- oder Gaskessel älter als 15 Jahre ist und der Wirkungsgrad weniger als 90 % beträgt oder Austausch von elektrischen Speicherheizungsanlagen ⁶ , die älter als 15 Jahre sind und eine Wärmerückhaltung von weniger als 45 % aufweisen, gemessen nach IS EN 60531&A11:2019 und Verbesserung der Dämmung an Wänden, wenn die U-Werte größer sind als in Tabelle 5.
Fensterrenovierung	Entfällt ⁴	Entfällt ⁴
Dachrenovierung		
Bodenrenovierung		
Renovierung von Dach und Fenstern		
Renovierung von Fenstern und Böden		
Renovierung von Dach und Böden		
<p>Anmerkungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wo die Arbeiten als ein einziges Projekt geplant sind. 2. Wenn größere Renovierungen von Wänden, Dächern und Erdgeschossen wesentliche Reparaturen darstellen, z. B. Reparaturen oder Erneuerungen an Bauwerken aufgrund von Brand-, Sturm- oder Hochwasserschäden oder Schäden infolge eines Materialfehlers, z. B. reaktiver Pyrit im Unterboden, wird es nicht als wirtschaftlich machbar angesehen, diese Renovierungen auf ein kostenoptimales Niveau zu bringen. 3. Bei größeren Renovierungen von Außenwandelementen sollten auch die Anforderungen der Tabelle 5 erfüllt werden. 4. Es wird nicht als technisch, funktional oder wirtschaftlich machbar erachtet, das gesamte Gebäude auf ein kostenoptimales Niveau zu bringen, wenn die Oberfläche dieser Elemente ersetzt wird. 		

-
5. Vorbehaltlich der Anforderungen der Tabelle 5 für wesentliche Änderungen sowie den Austausch von Fenstern und Türen.
 6. Der Austausch eines Öl- oder Gaskessels und der Austausch einer elektrischen Speicheranlage sollten mit einem Anschluss an eine effiziente Fernwärmanlage, sofern verfügbar, oder an eine Wärmepumpenanlage (Einzel-, Gruppenheizungssystem) mit einem Wirkungsgrad gemäß Abschnitt 2.2.2 erfolgen. Die Nachrüstung von Steuerungen sollte gemäß Abschnitt 2.2.3 erfolgen.
 - 7.

ANHÄNGE

Anhang A

Berechnung von U-Werten

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

A1.1 Allgemeine Leitlinien für die Berechnung von U-Werten sind im Bericht BR 443 „Konventionen zur Berechnung von U-Werten“ 2006 enthalten. Für Bauelemente und Bauteile im Allgemeinen ist die Methode zur Berechnung von U-Werten in I.S. EN ISO 6946:2017 festgelegt. U-Werte von Bauteilen mit Wärmeübertragung an den Boden, z. B. Erdgeschosse mit oder ohne Bodenhohlräume, Kellerwände, werden nach dem in I.S. EN ISO 13370:2017 angegebenen Verfahren berechnet. Sofern nicht anders festgelegt, sollte eine Bodenwärmeleitfähigkeit von 2,0 W/mK verwendet werden. U-Werte für Fenster, Türen und Rollläden können nach I.S. EN ISO 10077-1:2017&LC:2020 oder I.S. EN ISO 10077-2:2017 berechnet werden. U-Werte für Vorhangfassaden sind nach I.S. EN ISO 12631:2017 zu berechnen oder nach I.S. EN ISO 12567-1:2010+AC:2010 zu prüfen. Informationen zu U-Werten und Leitlinien zu Berechnungsverfahren sind in der 8. Ausgabe des CIBSE-Leitfadens, Abschnitt A3 enthalten: Die thermischen Eigenschaften von Bauwerken basieren auf diesen Normen und können verwendet werden, um die Einhaltung dieses Teils nachzuweisen.

Eine Methode zur Bewertung der U-Werte von leichten Stahlrahmenkonstruktionen ist in Digest 465 „U-Werte für leichten Stahlbau“, veröffentlicht von BRE, enthalten. Leitlinien zur Berechnung von U-Werten für verschiedene Formen metallverkleideter Konstruktionen befinden sich im technischen Dokument Nr. 14 „Leitlinien zur Konstruktion von Metalldächern und -verkleidungen unter Einhaltung des Genehmigten Dokuments L2: 2001“, veröffentlicht von der MCRMA, Technisches Informationsblatt Nr. 312, „Metallverkleidungen: U-Wert-Berechnung zur Bewertung der thermischen Leistung von zusammengesetzten Metalldach- und Metallwandverkleidungssystemen mit Schienen- und Halterungsabstandshaltern“, veröffentlicht von SCI, und IP 10/02 „Metallverkleidung: Bewertung der thermischen Leistung von zusammengesetzten Systemen mit „Z“-Abstandshaltern“, veröffentlicht von BRE.

Softwarepakete zur Durchführung von U-Wert-Berechnungen gemäß den oben genannten Normen sind leicht verfügbar.

A1.2 Die durch Berechnung ermittelten U-Werte sollten auf zwei signifikante Stellen gerundet werden, und es sollten relevante Informationen zu den Eingabedaten bereitgestellt werden. Bei der Berechnung von U-Werten sind die Auswirkungen von Holzbalken, Tragrahmen und sonstigen Rahmen, Mörtelbettung, Fensterrahmen und anderen kleinen Zonen, in denen Wärmebrücken entstehen können, zu berücksichtigen. Ebenso sind die Auswirkungen kleiner Zonen zu berücksichtigen, in denen der Dämmumfang im Verhältnis zum allgemeinen Umfang für die betreffende Komponente oder das betreffende Bauelement erheblich vermindert ist. Wärmebrücken können jedoch unberücksichtigt bleiben, wenn der allgemeine Wärmedurchlasswiderstand den Wärmedurchlasswiderstand im Brückenbereich um nicht mehr als 0,1 m²K/W übersteigt. Zum Beispiel müssen normale Mörtelfugen bei Berechnungen für Mauerwerk oder Betonstein nicht berücksichtigt werden, wenn die Dichte des Ziegelstein- oder Blockmaterials mehr als 1 500 kg/m³ beträgt. Für eine Lüftungsöffnung in einer Wand oder einem Dach (außer Fenstern, Dachfenstern oder Türöffnungen) kann der gleiche U-Wert angesetzt werden wie für das Element, in dem sich die Lüftungsöffnung befindet.

A1.3 Beispiele für die Anwendung der Berechnungsmethode in I.S. EN 6946: 2017 sind nachstehend aufgeführt. Ein Beispiel für die Berechnung der U-Werte im

Anhang A

Berechnung von U-Werten

Erdgeschoss unter Verwendung von I.S. EN ISO 13370:2017 wird ebenfalls gegeben.

A1.4 Die Wärmeleitfähigkeiten gängiger Baustoffe sind in Tabelle A1 angegeben. Diese sind größtenteils der Norm I.S. EN ISO 10456:2007 oder dem CIBSE-Leitfaden A, Anlage 3.A7 entnommen. Werte für gängige Dämmstoffe sind auch in diesen Dokumenten enthalten. Siehe Absatz 0.3.3 zur Anwendung dieser Tabellen.

EINFACHE STRUKTUR OHNE WÄRMEBRÜCKE

A2.1 Um den U-Wert eines Bauelements (Wand oder Dach) unter Verwendung der I.S. EN ISO 6946:2017 zu berechnen, wird der Wärmedurchlasswiderstand jedes Bauteils berechnet, und diese Wärmedurchlasswiderstände werden dann mit

den Oberflächenwiderständen, falls zutreffend, kombiniert, um den gesamten Wärmedurchlasswiderstand und den U-Wert zu ermitteln. Das Ergebnis wird um mechanische Befestigungen (z. B. Maueranker) oder Luftspalten berichtigt, sofern erforderlich. Für ein aus homogenen Schichten ohne Wärmebrücken bestehendes Element ist der Gesamtwärmedurchlasswiderstand einfach die Summe der einzelnen Wärmedurchlasswiderstände und Oberflächenwiderstände.

I.S. EN 6946:2017 sieht Korrekturen des berechneten U-Werts vor. Im Fall des Beispiels A1 (siehe Abbildung A1) können Korrekturen für Luftspalte in der Dämmschicht und für mechanische Befestigungselemente vorgenommen werden. Liegt die Gesamtkorrektur jedoch unter 3 % des berechneten Wertes, kann die Korrektur ignoriert werden.

In diesem Fall gilt keine Korrektur für Luftspalte, da davon ausgegangen wird, dass die Dämmplatten die in I.S. EN ISO 6946:2017 festgelegten Maßnormen erfüllen und dass sie ohne Lücken von mehr als 5 mm installiert werden.

Die Konstruktion beinhaltet die Verwendung von Mauerankern, die vollständig durch die Dämmschicht hindurchgehen.

Es gilt ein möglicher Korrekturfaktor, der bei Verwendung von Ankern aus nichtrostendem Stahl mit einem Durchmesser von 4 mm bei 5 Ankern pro m² mit 0,006 W/m²K berechnet wird. Dies entspricht 3 % des berechneten U-Wertes, und der korrigierte U-Wert für diese Struktur wäre 0,19 W/m²K. Es ist zu beachten, dass bei Verwendung von Mauerankern aus verzinktem Stahl eine Korrektur von 0,02 W/m²K gilt und der korrigierte U-Wert für diese Konstruktion 0,20 W/m²K beträgt.

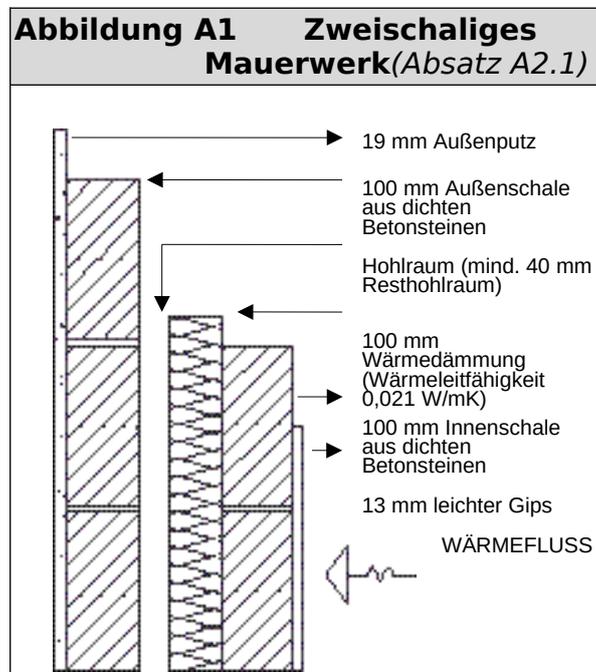
Tabelle A1 Wärmeleitfähigkeit einiger gängiger Baustoffe

Baustoff	Dichte (kg/m³)	Wärmeleitfähigkeit (W/mK)
Allgemeine Baustoffe		
Ziegelsteinmauerwerk (Außenschale)	1.700	0,77
Ziegelsteinmauerwerk (Innenschale)	1.700	0,56
Betonstein (schwer)	2.000	1,33
Betonstein (mittelschwer)	1.400	0,57
Betonstein (Porenbeton)	700	0,20
Betonstein (Porenbeton)	500	0,15
Betonstein (hohl)	1800	0,835
Gussbeton, hohe Dichte	2.400	2,00
Gussbeton, mittlere Dichte	1.800	1,15
Porenbetonplatte	500	0,16
Betonestrich	1.200	0,41
Stahlbeton (1 % Stahl)	2.300	2,30
Stahlbeton (2 % Stahl)	2.400	2,50
Maueranker, nichtrostender Stahl	7.900	17,00
Maueranker, verzinkter Stahl	7.800	50,00
Mörtel (geschützt)	1.750	0,88
Mörtel (freiliegend)	1.750	0,94
Außenputz (Zementsand)	1.800	1,00
Putz (leichter Gips)	600	0,18
Putz (Gips)	1.200	0,43
Gipskartonplatten	900	0,25
Naturschiefer	2.500	2,20
Betonfliesen	2.100	1,50
Tonfliesen	2.000	1,00
Faserzementplatten	1.800	0,45
Keramik-/Porzellanfliesen	2.300	1,30
Kunststofffliesen	1.000	0,20
Asphalt	2.100	0,70
Bitumenfilzschichten	1.100	0,23
Holz, Weichholz	500	0,13
Holz, Hartholz	700	0,18
Holzwohleplatte	500	0,10
Holzwerkstoffe (Sperrholz, Spanplatte usw.)	500	0,13

Anmerkung:

Die Werte in dieser Tabelle sind nur Richtwerte. Zertifizierte Werte, wenn verfügbar, sollten bevorzugt verwendet werden.

Beispiel A1: Zweischaliges Mauerwerk



Schicht/ Oberfläche	Dicke (m)	Leitfähigk eit (W/mK)	Widerstan d (m ² K/W)
Außenfläche	-	-	0,040
Außenputz	0,019	1,00	0,019
Betonstein	0,100	1,33	0,075
Lufthohlraum mit niedriger Emissivität	0,050	-	0,440
Dämmung aus Polyisocyanurat (P IR)	0,100	0,021	4,760
Betonstein	0,100	1,33	0,075
Gips (leicht)	0,013	0,18	0,072
Innenfläche	-	-	0,130
Gesamtwiderstan d	-	-	5,611
U-Wert der Konstruktion = 1/5,611 = 0,18 W/m²K			

AUFBAU AUS SCHICHTEN MIT WÄRMEBRÜCKE(N)

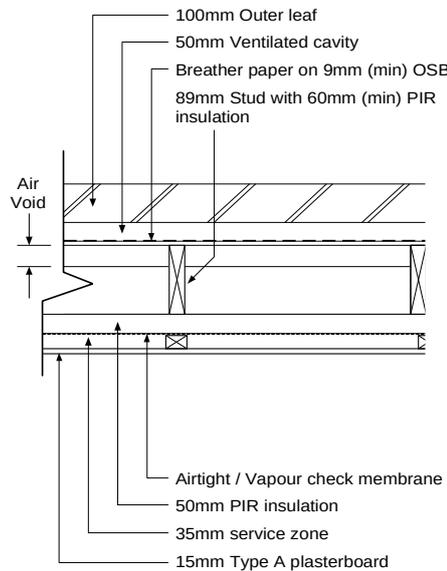
A2.2 Für ein Element mit einer Wärmebrücke in einer oder mehreren Schichten wird der Gesamtwärmedurchlasswiderstand in drei Schritten wie folgt berechnet.

- Der obere Wärmedurchlasswiderstand basiert auf der Annahme, dass Wärme senkrecht zu den Oberflächen des Elements in geraden Linien durch das Bauteil fließt. Zur Berechnung werden alle möglichen Wege für Wärmeströme identifiziert, für jeden Weg der Durchlasswiderstand aller Schichten in einer Reihe zum Gesamtdurchlasswiderstand für den Weg kombiniert und dann werden die Durchlasswiderstandswerte aller Wege parallel kombiniert, sodass sich der obere Durchlasswiderstandswert des Elements ergibt.

-
- b) Der untere Wärmedurchlasswiderstandswert beruht auf der Annahme, dass alle parallel zu den Oberflächen der Komponente liegenden Ebenen isothermische Flächen sind. Um ihn zu berechnen, werden die Widerstände aller Komponenten jeder Schicht mit Wärmebrücken parallel kombiniert, um den effektiven Widerstand für die Schicht zu erhalten, und die Widerstände aller Schichten werden dann in Reihe kombiniert, um den unteren Widerstand des Elements zu erhalten.
- c) Der Gesamtwärmedurchlasswiderstand ist der Mittelwert zwischen dem unteren und dem oberen Durchlasswiderstand.

Der Anteil von Holz, bei dem eine sich wiederholende Wärmebrücke der Dämmschicht entsteht, kann berechnet werden, wenn Größe und Häufigkeit der Holzbauteile bekannt sind. Alternativ können die in Tabelle A2 angegebenen Zahlen verwendet werden.

Abbildung A2 Holzrahmenwand
(Absatz A2.2)



Plan

100mm Outer Leaf	100 mm Außenschale
50mm Ventilated cavity	50 mm belüfteter Hohlraum
Breather paper on 9mm (min) OSB	Diffusionsoffene Membran auf (mind.) 9 mm OSB
89mm Stud with 60mm (min) PIR insulation	89-mm-Bolzen mit (mind.) 60 mm PIR-Dämmung
Air Void	Luftpore
Airtight / Vapour Check membrane	Luftdichte/dampfbremsende Membran
50mm PIR insulation	50 mm PIR-Dämmung
35mm service zone	35 mm gebäudetechnischer Bereich
15mm Type A plasterboard	15 mm Typ-A-Gipskartonplatte

Schicht/ Oberfläche	Dicke (m)	Leitfähigkeit (W/mK)	Widerstand (m ² K/W)
Außenfläche	-	-	0,040
Außenschale aus Ziegelstein	0,102	0,77	0,132
Luft-hohlraum	0,050	-	0,180
Diffusionsoffene Membran	-	-	-
Verkleidung aus OSB	0,009	0,13	0,069
Luft-hohlraum mit niedriger Emissivität	0,029	-	0,440
Dämmung aus Polyisocyanurat (PIR)	0,060	0,021	2,857
Holzständer	0,089	0,12	0,742
Polyisocyanurat	0,050	0,021	2,381
	-	-	-
Holzständer	0,035	-	0,180
Polyisocyanurat	0,035	0,13	0,269

(PIR) Dämmung	0,015	0,25	0,006
Dampfsperrschicht	-	-	0,130
Hohlraum für gebäudetechnische Anlagen			
Holzlatzen			
Gipskartonplatten			
Innenfläche			

Tabelle A2 Holzanteile für Schichten mit Wärmebrücken					
Schicht	Holzrahmenwände	Decke, flach/schräg		Wand aus Latzen und Trockenbau	Freitragen der Holzboden
% Anteil	15	9	8	12	11

Der Wärmedurchlasswiderstand jeder Komponente wird wie folgt berechnet (oder, im Falle von Oberflächenwiderständen, eingegeben):

Oberer Durchlasswiderstand

Unter der Annahme, dass die Wärme in geraden Linien senkrecht zu den Wandflächen fließt, gibt es vier Wärmeflusswege:

- Weg 1: durch die inneren Holzlatzen und durch die Holzständer;
- Weg 2: durch die inneren Holzlatzen und durch die Dämmung zwischen den Ständern;
- Weg 3: nicht durch die inneren Holzlatzen und durch die Holzständer;
- Weg 4: nicht durch die inneren Holzlatzen und durch die Dämmung zwischen den Holzständern.

Die Widerstandswerte aller dieser Wege werden wie folgt berechnet.

Widerstand durch Weg 1 [m^2K/W]:

Durchlasswiderstand der Außenfläche	0,040
Außenschale aus Ziegelstein	0,132
Lufthohlraum	0,180
Verkleidungsschicht	0,069
Holzständer	0,742
Dämmung über den Ständern	2,381
Holzlatzen	0,269
Gipskartonplatten	0,006
Durchlasswiderstand der Innenfläche	0,130

Gesamt R₁ 3,949

Anteil des Weges 1: $F_1 = 0,12 \times 0,15 = 1,8 \%$

Widerstand durch Weg 2 [m²K/W]:

Durchlasswiderstand der Außenfläche	0,040
Außenschale aus Ziegelstein	0,132
Lufthohlraum	0,180
Verkleidungsschicht	0,069
Lufthohlraum mit niedriger Emissivität	0,440
Dämmung zwischen den Ständern	2,857
Dämmung über den Ständern	2,381
Holzplatten	0,269
Gipskartonplatten	0,006
Durchlasswiderstand der Innenfläche	0,130

Gesamt R₂ 6,504

Anteil des Weges 2: $F_2 = 0,12 \times 0,85 = 10,2 \%$

Widerstand durch Weg 3 [m²K/W]:

Durchlasswiderstand der Außenfläche	0,040
Außenschale aus Ziegelstein	0,132
Lufthohlraum	0,180
Verkleidungsschicht	0,069
Holzständer	0,742
Dämmung über den Ständern	2,381
Lufthohlraum	0,180
Gipskartonplatten	0,006
Durchlasswiderstand der Innenfläche	0,130

Gesamt R₃ 3,860

Anteil des Weges 3: $F_3 = 0,88 \times 0,15 = 13,2 \%$

Widerstand durch Weg 4 [m²K/W]:

Durchlasswiderstand der Außenfläche	0,040
Außenschale aus Ziegelstein	0,132
Lufthohlraum	0,180
Verkleidungsschicht	0,069

Lufthohlraum mit niedriger Emissivität	0,440
Dämmung zwischen den Ständern	2,857
Dämmung über den Ständern	2,381
Lufthohlraum	0,180
Gipskartonplatten	0,006
Durchlasswiderstand der Innenfläche	0,130

Gesamt R₄ 6,415

Anteil des Weges 4: $F_4 = 0,88 \times 0,85 = 74,8 \%$

Der obere Wärmedurchlasswiderstandswert R_u wird aus folgender Gleichung ermittelt:

$$R_u = 1 / (F_1 / R_1 + F_2 / R_2 + F_3 / R_3 + F_4 / R_4)$$

wobei F_1, F_2, F_3 und F_4 die anteiligen Bereiche der Wärmeflusswege 1, 2, 3 und 4 und R_1, R_2, R_3 und R_4 die Widerstände dieser Wege sind.

$$\text{Oberer Widerstand } R_u = 1 / (0,018 / 3,949 + 0,102 / 6,504 + 0,132 / 3,860 + 0,748 / 6,415) = 5,847 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Unterer Durchlasswiderstand

Unter der Voraussetzung einer isothermischen Ebene auf jeder Seite der Dämmschicht mit Wärmebrücken durch Holzständer wird der Wärmedurchlasswiderstand dieser Schicht mit Wärmebrücken, R_b , aus folgender Gleichung ermittelt:

$$R_b = 1 / (F_{ins} / R_{ins} + F_t / R_t)$$

wobei F_{ins} und F_t die anteiligen Flächen der Dämmung und des Holzes und R_{ins} und R_t ihre Widerstandswerte sind.

$$R_b = 1 / (0,85 / 2,857 + 0,15 / 0,742) = 2,001 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Unter der Annahme einer isothermen Ebene auf jeder Fläche des Hohlraums für gebäudetechnische Anlagen, die durch Holzlatten überbrückt wird, wird der Wärmedurchlasswiderstand dieser Schicht mit Wärmebrücken, R_{sc} , berechnet aus:

$$R_{sc} = 1 / (F_{al} / R_{al} + F_{tb} / R_{tb})$$

wobei F_{al} und F_{tb} die anteiligen Bereiche der Luftschicht und der Holzlatten sind und R_{al} und R_{tb} ihre Widerstände sind.

$$R_{sc} = 1 / (0,88 / 0,18 + 0,12 / 0,269) = 0,187 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Die Widerstandswerte aller Schichten werden dann in Reihe kombiniert, sodass sich der untere Durchlasswiderstandswert ergibt [$\text{m}^2\text{K/W}$]:

Durchlasswiderstand der Außenfläche	0,040
Außenschale aus Ziegelstein	0,132
Lufthohlraum	0,180
Verkleidungsschicht	0,069
Dämmschicht mit Wärmebrücken	2,001
Dämmung über den Ständern	2,381
Hohlraum für gebäudetechnische Anlagen mit Wärmebrücken	0,187
Gipskartonplatten	0,006
Durchlasswiderstand der Innenfläche	0,130

Unterer Durchlasswiderstand (R_L) 5,126

Gesamtdurchlasswiderstand

Der Gesamtdurchlasswiderstand R_t ist gegeben durch:

$$R_t = (R_u + R_L) / 2 = (5,847 + 5,126) / 2 = 5,487 \text{ m}^2\text{K/W}$$

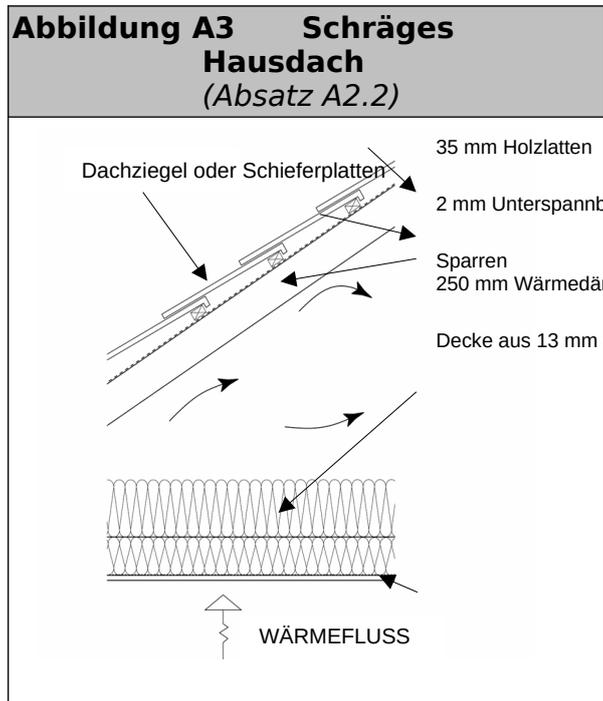
Der U-Wert ist der reziproke Wert des Gesamtdurchlasswiderstands:

$$U\text{-Wert} = 1 / 5,487 = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K (auf 2 Dezimalstellen gerundet)}.$$

Es gibt eine potenzielle Korrektur für Luftspalte in der Dämmschicht. In diesem Fall gilt keine Korrektur für Luftspalte, da davon ausgegangen wird, dass die Dämmplatten werksseitig montiert sind und den Maßnormen der Norm I.S. EN ISO 6946:2017 entsprechen und dass sie ohne Lücken von mehr als 5 mm installiert werden.

Beispiel A3: Schräges Hausdach mit Dämmung auf Deckenebene (zwischen und über den Balken).

Ein Schrägdach hat 100 mm Mineralwolle, die zwischen Holzbalken von 44 mm x 100 mm mit einem Abstand von 600 mm (Mitte zu Mitte) fest angebracht ist, und 150 mm Mineralwolle über den Balken. Das Dach ist ein Schiefer- oder Ziegeldach mit einer Unterspannbahn unter den Schieferplatten oder Dachziegeln. Die Decke besteht aus 13 mm Gipskartonplatte. Die anteilige Holzfläche auf Deckenhöhe wird mit 9 % angesetzt.



Schicht/ Oberfläche	Dicke (m)	Leitfähigkeit λ (W/mK)	Widerstand R (m ² K/W)
Außenfläche	-	-	0,040
Dachraum (einschließlich Schrägbauweise und Dachhohlraum)	-	-	0,200
Mineralwolle (durchgehende Schicht)	0,150	0,04	3,750
Mineralwolle (zwischen Balken)	0,100	0,13	0,769
Gipskartonplatten	0,013	0,25	0,052
Innenfläche	-	-	0,100

Oberer Durchlasswiderstand (R_u)

Durchlasswiderstand durch den Abschnitt, der beide Dämmschichten enthält [m²K/W]

Durchlasswiderstand der Außenfläche	0,040
Durchlasswiderstand des Dachraums	0,200
Durchlasswiderstand der Mineralwolle über den Balken	3,750
Durchlasswiderstand der Mineralwolle zwischen den Balken	2,500
Durchlasswiderstand der	0,052

Gipskartonplatten Durchlasswiderstand der Innenfläche	0,100
---	-------

Gesamt	6,642
---------------	--------------

Durchlasswiderstand durch den Abschnitt, der die Holzbalken enthält:

Durchlasswiderstand der Außenfläche	0,040
Durchlasswiderstand des Dachraums	0,200
Durchlasswiderstand der Mineralwolle über den Balken	3,750
Durchlasswiderstand der Holzbalken	0,769
Durchlasswiderstand der Gipskartonplatten	0,052
Durchlasswiderstand der Innenfläche	0,100

Gesamt	4,911
---------------	--------------

Der obere Wärmedurchlasswiderstandswert $[R_u]$ wird aus folgender Gleichung ermittelt:

$$R_u = 1 / (F_1 / R_1 + F_2 / R_2)$$

wobei F_1 und F_2 die anteiligen Flächen der Wärmeflusswege 1 und 2 und R_1 und R_2 die Widerstandswerte dieser Wege sind.

$$\text{Oberer Widerstand } R_u = 1 / (0,91 / 6,642 + 0,09 / 4,911) = 6,438 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Unterer Durchlasswiderstand (R_L)

Unter der Voraussetzung einer isothermischen Ebene auf jeder Seite der Dämmschicht mit Wärmebrücken durch Holzständer wird der Wärmedurchlasswiderstand dieser Schicht mit Wärmebrücken, R_b , aus folgender Gleichung ermittelt:

$$R_b = 1 / (F_{ins} / R_{ins} + F_t / R_t)$$

wobei F_{ins} und F_t die anteiligen Flächen der Dämmung und des Holzes und R_{ins} und R_t ihre Widerstandswerte sind.

$$R_b = 1 / (0,91 / 2,500 + 0,09 / 0,769) = 2,079 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Die Widerstandswerte aller Schichten werden dann in Reihe kombiniert, sodass sich der untere Durchlasswiderstandswert ergibt $[\text{m}^2\text{K/W}]$:

Durchlasswiderstand der Außenfläche	0,040
--	-------

Durchlasswiderstand des Dachraums	0,200
Durchlasswiderstand der Mineralwolle über den Balken	3,750
Durchlasswiderstand der Schicht mit Wärmebrücken	2,079
Durchlasswiderstand der Gipskartonplatten	0,052
Durchlasswiderstand der Innenfläche	0,100

Unterer Durchlasswiderstand (R_L) **6,221**

Gesamtdurchlasswiderstand

Der Gesamtdurchlasswiderstand R_t ist gegeben durch:

$$R_t = (R_u + R_L) / 2 = (6,438 + 6,221) / 2 = 6,329 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Der U-Wert ist der reziproke Wert des Gesamtdurchlasswiderstands: -

$$\text{U-Wert} = 1 / 6,329 = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K (auf 2 Dezimalstellen gerundet).}$$

I.S. EN ISO 6946:2017 spezifiziert keine potenzielle Korrektur für diese Konstruktion.

ERDGESCHOSSE UND KELLER

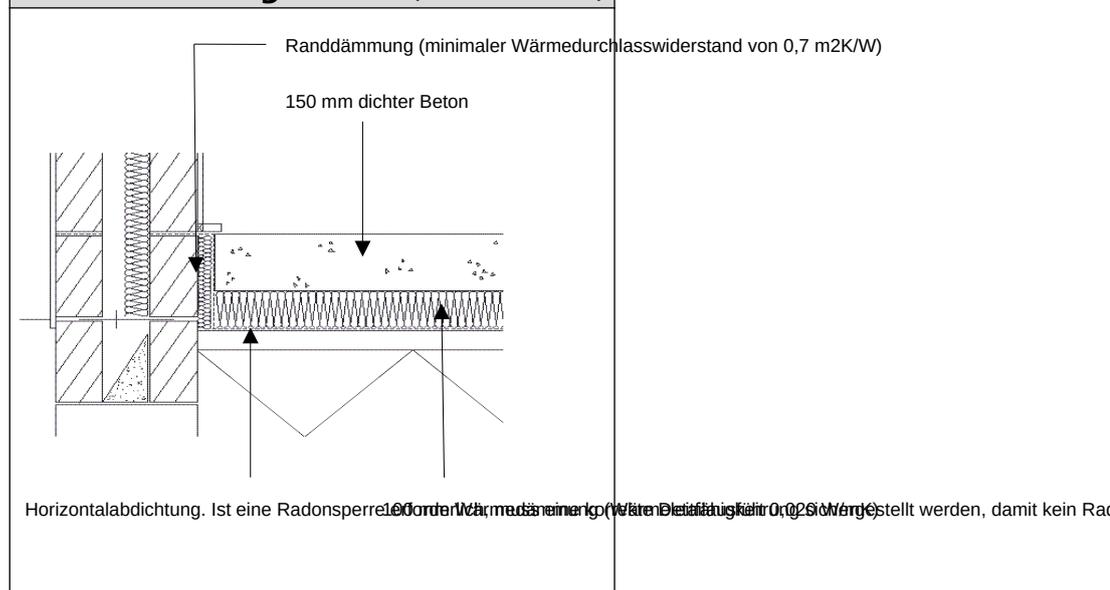
A3.1 Der U-Wert eines nicht gedämmten Erdgeschosses hängt von einer Reihe von Faktoren ab, darunter die Form und Fläche des Bodens sowie die Art des Erdbodens unter dem Boden. I.S. EN ISO 13370:2017 befasst sich mit der Berechnung von U-Werten von Erdgeschossen. Es werden Methoden sind für Böden direkt auf dem Erdboden und für Böden mit belüfteten und unbelüfteten Unterflurräumen angegeben. I.S. EN ISO 13370:2017 deckt auch den Wärmeverlust durch Kellerböden und -wände ab.

A3.2 Bei Doppelhaushälften oder Reihenhäusern, Wohnblocks und ähnlichen Gebäuden können als Abmessungen des Bodens entweder die Maße der einzelnen Häuser oder die des gesamten Gebäudes angenommen werden. Unbeheizte Räume außerhalb des gedämmten Bausubstanz, wie angebaute Veranden oder Garagen, sollten bei der Ableitung von Bodenmaßen ausgeschlossen werden, aber die Länge des Bodenumfangs zwischen dem beheizten Gebäude und dem unbeheizten Raum sollte bei der Bestimmung der Länge des freiliegenden Umfangs berücksichtigt werden. Wenn bei solchen Nebenbereichen die Möglichkeit besteht, dass sie in den Wohnbereich des Gebäudes integriert werden, sind die Böden im gleichen Umfang zu dämmen wie die Böden des Wohngebäudes, außer wenn vorgesehen ist, dass bei der Umwandlung ein neuer gedämmter Boden angelegt wird.

Beispiel A4: Bodenplatte – Vollflächendämmung

Die Bodenplatte besteht aus einer 150 mm dicken Bodenplatte aus dichtem Beton auf 100 mm Dämmung.

Abbildung A4 Betonbodenplatte im Erdgeschoss (Absatz A3.1)



Die Dämmung hat eine Wärmeleitfähigkeit von 0,020 W/mK. Die Bodenabmessungen betragen 8 750 mm x 7 250 mm bei drei freiliegenden Seiten. Mit einer Seite von 8 750 mm grenzt der Boden an eine angrenzende Doppelhaushälfte.

In Übereinstimmung mit I.S. EN ISO 13370:2017 gibt die folgende Formel den U-Wert für gut gedämmte Böden an:

$U = \lambda / (0,457B' + d_t)$, wobei:

λ = Wärmeleitfähigkeit des ungefrorenen Bodens (W/mK)

$$B' = 2A/P \text{ (m)}$$

$$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se}) \text{ (m)}$$

$$A = \text{Bodenfläche (m}^2\text{)}$$

$$P = \text{Wärmeverlustumfang (m)}$$

$$w = \text{Wandstärke (m)}$$

R_{si} , R_f und R_{se} sind der Wärmedurchlasswiderstand der Innenfläche, der Durchlasswiderstand der Bodenkonstruktion (einschließlich Dämmung) und der Wärmedurchlasswiderstand der Außenfläche. Standardwerte von R_{si} und R_{se} für Böden werden mit $0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ bzw. $0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ angegeben. Die Norm besagt auch, dass der Wärmedurchlasswiderstand von dichten Betonplatten und dünnen Bodenbelägen bei der Berechnung ignoriert werden kann und dass die Wärmeleitfähigkeit des Bodens als $2,0 \text{ W/mK}$ angenommen werden sollte, sofern nicht anders bekannt oder angegeben.

Wird der Wärmedurchlasswiderstand der dichten Betonplatte ignoriert, ist der Wärmedurchlasswiderstand der Bodenkonstruktion (R_f) gleich dem Wärmedurchlasswiderstand der Dämmung allein, d. h. $0,1 / 0,020$ oder $5,00 \text{ m}^2\text{K/W}$. Bei einer Wandstärke von 350 mm ergibt dies:

$$d_t = 0,35 + 2,0 \cdot (0,17 + 5,00 + 0,04) = 10,77 \text{ m}$$

Auch
$$B' = 2(8,75 \times 7,25) / (8,75 + 7,25 + 7,25) = 5,457 \text{ m}$$

Daher
$$U = 2,0 / ((0,457 \times 5,457) + 10,77) = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Die Randdämmung der Platte ist vorgesehen, um Wärmebrücken am Rand der Platte zu verhindern. I.S. EN ISO 13370:2017 betrachtet diese Randdämmung nicht als Beitrag zur Gesamtbodendämmung und somit zur Reduzierung des U-Werts des Bodens. Jedoch gilt eine Randdämmung, die unter die äußere Bodenhöhe reicht, als Beitrag zur Reduzierung des U-Werts des Bodens und ein Verfahren zu ihrer Berücksichtigung ist in der Norm enthalten. Fundamentwände aus dämmendem Leichtbeton können zu diesem Zweck als Randdämmung verwendet werden.

AN UNBEHEIZTE RÄUME ANGRENZENDE ELEMENTE

A4.1 Wie in Absatz 0.3.5 angegeben, ist das Verfahren zur Berechnung der U-Werte von Elementen, die an unbeheizte Räume angrenzen (früher als halb exponierte Elemente bezeichnet), in I.S. EN ISO 6946:2017 und I.S. EN ISO 13789:2017 beschrieben.

Mit den nachstehenden Formeln können elementare U-Werte (unter Berücksichtigung des unbeheizten Raums) für typische Wohngebäudedefälle ungeachtet der genauen Abmessungen des unbeheizten Raums ermittelt werden.

$$U_o = 1 / (1/U - R_u) \text{ oder } U = 1 / (1/U_o + R_u)$$

-
- Wobei gilt:
- U - U-Wert des an einen unbeheizten Raum angrenzenden Elements (W/m²K), unter Berücksichtigung der Wirkung des unbeheizten Raums.
 - U_o - U-Wert des Elements zwischen beheizten und unbeheizten Räumen (W/m²K) berechnet, als gäbe es keinen unbeheizten Raum neben dem Element.
 - R_u - Effektiver Wärmedurchlasswiderstand des unbeheizten Raums einschließlich aller äußeren Elemente (m²K/W).

Dieses Verfahren kann verwendet werden, wenn keine genauen oder keine ausschlaggebenden Angaben über den Bau, in dem ein unbeheizter Raum besteht, vorliegen.

R_u-Werte für typische unbeheizte Bauten (darunter Garagen, Zugangsflure zu Wohnungen und unbeheizte Wintergärten) sind in den Tabellen A3, A4 und A5 angegeben.

Tabelle A5 gilt nur, wenn ein Wintergarten nicht als integraler Bestandteil der Wohnung behandelt wird, d. h. als Anbau.

Im Falle eines Dachbodenausbaus kann der U-Wert für die Wände des Dachbodenausbaus und die Decke des Raums, der unter dem an diese Wände angrenzenden Raum liegt, nach diesem Verfahren berechnet werden. Siehe Abbildung A5.

Alternativ kann R_u unter Verwendung der folgenden Formel gemäß BRE 443 berechnet werden, um den Widerstand durch die Bausubstanz und den unbeheizten Raum genauer darzustellen, z. B. für Wohnungswände, die unbeheizten Fluren zugewandt sind:

$$R_u = \frac{A_i}{\sum(A_e \times U_e) + 0.33nV}$$

$A_i A_i$ und $A_e A_e$ sind die jeweiligen Bereiche der inneren und äußeren Elemente (m²), ausgenommen Erdgeschosse;

$U_e U_e$ = U-Werte externer Elemente (W/m²K)

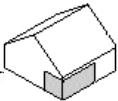
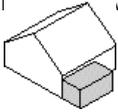
VV = Volumen des unbeheizten Raums (m³)

nn = Luftwechselrate des unbeheizten Raums (siehe Tabelle A6)

Das DEAP-Verfahren stellt ein Software-Tool für diese Formel zur Verfügung.

Tabelle A3 Typischer Durchlasswiderstand (R_u) für unbeheizte Räume.

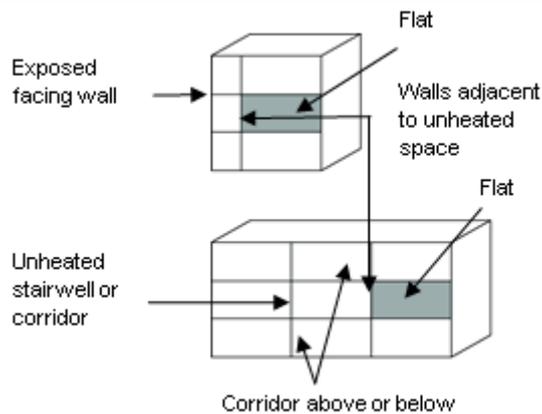
a) Integrale und angrenzende Einzelgaragen oder ähnliche unbeheizte Räume

Garage oder anderer ähnlicher unbeheizter Raum	Element zwischen Garage und Wohngebäude	R_u	
		Außen1	Innen2
Einzelgarage, vollständig integriert 	Seitenwand, Stirnwand und Boden		0,330,68
Einzelgarage, vollständig integriert 	Eine Wand und Boden		0,250,54
Einzelgarage, teilweise integriert, 1 	Seitenwand, Stirnwand und Boden		0,260,56
Einzelgarage, teilweise integriert, 2 	Eine Wand		
Einzelgarage, angrenzend			0,09

Anmerkungen:
 Die Tabelle gibt R_u für Einzelgaragen; Verwendung von $(0,5 \times R_u)$ für Doppelgaragen, wenn die zusätzliche Garage nicht vollständig integriert ist, und $(0,85 \times R_u)$ für vollständig integrierte Doppelgaragen. Einzelgarage bedeutet eine Garage für ein Auto; Doppelgarage bedeutet eine Garage für zwei Autos.
 1. Wände, die die Garage vom Wohngebäude trennen, sind Außenwände.
 2. Gedämmte Gebäudehülle geht um die Außenseite der Garage herum.

Tabelle A4 Typischer Durchlasswiderstand (R_u) für unbeheizte Räume.

b) Unbeheizte Treppenhäuser und Zugangsflure in Wohnungen



Exposed facing wall	Exponierte gegenüberliegende Wand
Flat	Wohnung
Walls adjacent to unheated space	An einen unbeheizten Raum angrenzende Wände
Unheated stairwell or corridor	Unbeheiztes Treppenhaus oder Flur
Corridor above or below	Flure darüber und darunter

Unbeheizter Raum R_u

Treppenhäuser:

Gegenüberliegende Wand exponiert	0,82
Gegenüberliegende Wand nicht exponiert	0,90

Zugangsflure:

Gegenüberliegende Wand exponiert, Flur darüber oder darunter	0,31
Gegenüberliegende Wand exponiert, Flur darüber oder darunter	0,28
Gegenüberliegende Wand nicht exponiert, Flur darüber oder darunter	0,43
Gegenüberliegende Wand nicht exponiert, Flur darüber oder darunter	0,40

Tabelle A5 Typischer Durchlasswiderstand (R_u) für unbeheizte Räume.

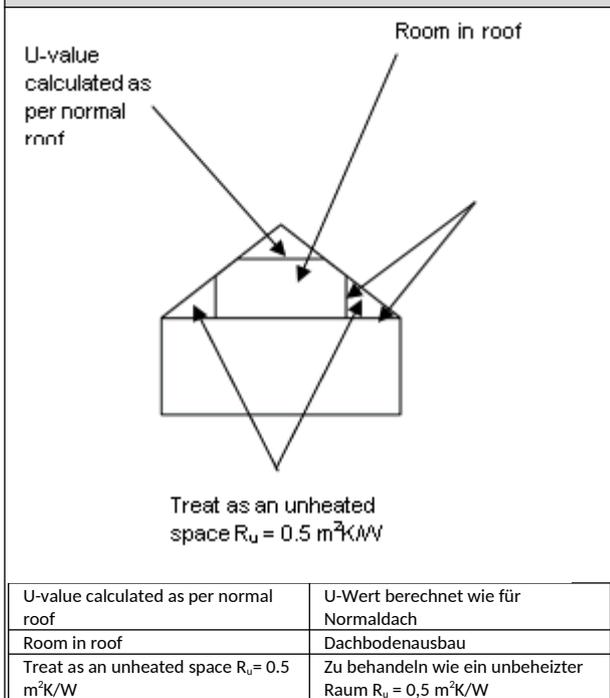
c) Wintergarten

Anzahl der Wände zwischen Wohngebäude und Wintergarten	R_u
Eine	0,06
Zwei (Wintergarten in einer Ecke des Wohngebäudes)	0,14
Drei (Wintergarten in einer Aussparung)	0,25

Tabelle A6 Typische Luftwechselraten für unbeheizte Räume (aus BRE 443)

Art der Luftdichtheit	n (Luftwechsel pro Stunde)
Keine Türen oder Fenster, alle Fugen zwischen Bauteilen gut abgedichtet, keine Lüftungsöffnungen vorgesehen	0,1
Alle Fugen zwischen Bauteilen gut abgedichtet, keine Lüftungsöffnungen vorgesehen	0,5
Alle Fugen gut abgedichtet, kleine Lüftungsöffnungen vorgesehen	1,0
Nicht luftdicht durch lokalisierte offene Fugen oder permanente Lüftungsöffnungen	3,0
Nicht luftdicht durch zahlreiche offene Fugen oder große oder zahlreiche permanente Lüftungsöffnungen	10,0

Abbildung A5 Dachbodenausbau
(Absatz A4.1)



ALLGEMEINE INFORMATIONEN

B.1 Dieser Anhang enthält einige Grundleitlinien für typische Dach-, Wand- und Bodenkonstruktionen. Die Leitlinien sind nicht erschöpfend, und die Planer und Auftragnehmer sollten auch andere Quellen einschlägiger Leitlinien berücksichtigen, z. B. „BR 262: 2001 Wärmedämmung; Risikovermeidung“, einschlägige Normen und gute Baupraxis.

Insbesondere sollen die Abbildungen in diesem Anhang die Konstruktion, auf die sie sich beziehen, grafisch darstellen. Sie sind nicht als detaillierte Leitlinien zur Vermeidung von Wärmebrücken gedacht. Siehe Abschnitte 1.3.3, 2.1.3 und Technischer Leitfaden L – Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration – Akzeptable Konstruktionsdetails Ausgabe 2021 für Leitlinien zu angemessenen Vorkehrungen in dieser Hinsicht.

B.2 Für viele typische Dach-, Wand- und Bodenkonstruktionen kann die Dicke der Dämmschicht, die zur Erzielung eines bestimmten U-Werts erforderlich ist, je nach dem wärmetechnischen Verhalten des Dämmstoffs unterschiedlich sein. Höherwertige Dämmstoffe, d. h. solche mit niedrigerer Wärmeleitfähigkeit, können einen bestimmten U-Wert mit einer geringeren Dicke des Dämmstoffs erzielen.

B.3 Kondensation in Gebäuden tritt auf, wenn warme feuchte Luft auf Oberflächen trifft, die sich am oder unter dem Taupunkt dieser Luft befinden. Es gibt zwei Hauptformen, die Oberflächen- und die Zwischenraumkondensation.

Oberflächenkondensation tritt an der Oberfläche von Wänden, Fenstern, Decken und Fußböden auf und kann zu Schimmel- und Mehлтаubildung führen.

Zwischenraumkondensation tritt innerhalb der Konstruktion des Gebäudes auf und kann Baustoffe beschädigen oder Dämmstoffe weniger effektiv machen.

Die Wahrscheinlichkeit einer Oberflächen- und Zwischenraumkondensation eines Konstruktionsdetails ist gemäß I.S. EN ISO 13788:2012 vollständig zu prüfen. Diese Norm enthält empfohlene Verfahren zur Bewertung des Risikos von:

- Oberflächenkondensation und Schimmelbildung:
- Zwischenraumkondensation.

Die Leitlinien im BRE-Dokument BR 497 Konventionen zur Berechnung linearer Wärmedurchlässigkeits- und Temperaturfaktoren (2. Auflage) können zur Durchführung der Prüfungen in I.S. EN ISO 13788:2012 verwendet werden.

I.S. EN 15026:2023 kann auch verwendet werden, um das Risiko von Oberflächen- und Zwischenraumkondensation und Schimmelbildung zu bewerten. Die in dieser Norm behandelten Übergangsmo­delle berücksichtigen Wärme- und Feuchtigkeitsspeicherung, die Auswirkungen latenter Wärmeeffekte und den Transport von Flüssigkeiten und Strahlungen unter realistischen Grenz- und Ausgangsbedingungen.

B.4 Eine Dampfsperrschicht reduziert den Wasserdampftransfer durch das Bauteil, in das sie eingebaut ist, erheblich, indem sie sowohl die Dampfdiffusion als auch die Luftbewegung begrenzt. Die zur Erzielung einer funktionsfähigen Dampfsperrschicht erforderlichen Maßnahmen müssen in der Planungsphase sorgfältig erwogen werden.

Eine Dampfsperrschicht sollte sich über das gesamte Element erstrecken, in dem sie enthalten ist, und muss in angrenzende Elemente wie etwa Mauerwerk, Überstände und Verglasungssysteme sowie in etwaige Dampfsperrschichten in diesen Elementen integriert und mit ihnen versiegelt werden. Dampfsperrschichten können mit einer Membran innerhalb der Struktur oder mit einer Verkleidungsplatte mit einer integrierten Membran gebildet werden. Eine Dampfsperrschicht muss einen ausreichenden Dampf­widerstand bieten und auf der warmen Seite der Dämmung verlegt werden.

Die Leistung einer Dampfsperrschicht richtet sich nach dem Dampf­widerstand des gewählten Materials, der Durchführbarkeit der Konstruktion und der Ausführungsqualität bei ihrer Installation. Die Integrität der Dampfsperrschicht sollte durch eine wirksame Abdichtung aller durch sie hindurchführenden gebäudetechnischen Anlagen, z. B. elektrischer Verkabelung, gewährleistet werden. Verfahren zur Vermeidung solcher Durchdringungen sollten in der Planungsphase berücksichtigt werden.

Seiten- und Endverbindungen in einer Dampfsperrschicht aus biegsamer Folie sind auf ein Minimum zu beschränken. Verbindungen sollten über einem festen Trägerelement oder Substrat hergestellt, mindestens 50 mm überlappt und mit einem geeigneten Dichtmittel abgedichtet werden. Ebenso sollten Risse und Brüche mit demselben

Material repariert und wie oben beschrieben verbunden werden. Bei Verwendung von Polyethylenfolie ist diese vor Wärme und Sonneneinstrahlung zu schützen, um das Risiko einer Qualitätsminderung zu verringern. Wenn eine Dampfsperrschicht in eine starre Platte eingebaut ist, sollten Verbindungen zwischen benachbarten Platten abgedichtet werden, um eine Massenübertragung von Wasserdampf aufgrund von Luftleckagen zu vermeiden. Diese Abdichtungen sind so zu konstruieren, dass sie thermische oder andere Bewegungen aufnehmen können, die während der geplanten Lebensdauer des Gebäudes auftreten können.

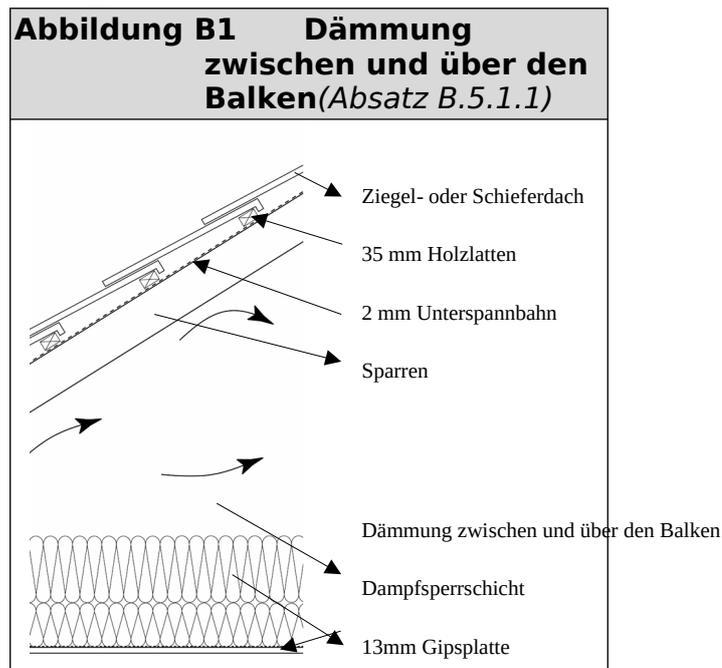
Eine Dampfsperrschicht kann auch als Lufteintrittssperre dienen, die durch Verringerung der Luftbewegung den zusätzlichen Vorteil hat, den Wärmeverlust durch Konvektion zu verringern.

Bauelemente sollten ausreichend Zeit zum Trocknen haben, um eingeschlossene Feuchtigkeit vor dem Einbau einer Dampfsperrschicht oder Innendämmschicht zu vermeiden.

B.5 DACHKONSTRUKTIONEN

B.5.1 Konstruktion R1: Schrägdach mit Dachziegeln oder Schieferplatten, belüfteter Dachraum, Dämmung auf Deckenhöhe.

B.5.1.1 R1a) Dämmung zwischen und über den Balken



Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Bei der Planung und Errichtung ist sorgfältig vorzugehen, insbesondere in folgenden Punkten:

Bereitstellung einer angemessenen Dachraumbelüftung

Eine ausreichende Belüftung ist besonders wichtig, um eine übermäßige Kondenswasserbildung in kalten Dachgeschossbereichen sicher zu verhindern. Siehe einschlägige Leitlinien im Technischen Leitfaden F.

Minimierung der Übertragung von Wasserdampf aus bewohnten Wohnbereichen in kalte Dachbodenbereiche

Zusätzlich zur Sicherstellung einer ausreichenden Belüftung sollten Maßnahmen getroffen werden, um den Eintritt von Wasserdampf in den kalten Dachboden zu begrenzen. Alle Durchführungen für Rohre, Leitungen, Kabel usw. durch die Decke sind sorgfältig abzudichten, einschließlich einer wirksamen Abdichtung der Dachbodenlücke. Eine Dampfsperrschicht auf Deckenhöhe auf der warmen Seite der Dämmung trägt zur Begrenzung der Dampfübertragung bei und sollte daher verwendet werden, kann jedoch nicht als Alternative zur Lüftung herangezogen werden. Wenn die Dachneigung weniger als 15° beträgt oder wenn das Dach so geformt ist, dass es schwierig ist, eine angemessene Belüftung zu gewährleisten, z. B. bei einem Dachbodenausbau, ist die Dampfsperrschicht von wesentlicher Bedeutung.

Minimierung des Ausmaßes von Kältebrücken.

Zu den Bereichen, in denen es besonders leicht zu Kältebrücken kommen kann, gehören Verbindungen mit Außenwänden bei Traufen und Giebeln sowie Verbindungen mit massiven Zwischenmauern. Lücken in der Dämmung sollten vermieden werden und die Dämmung sollte eng an Balken, Ausmauerungen, Verstreben usw. anliegen. Dämmplatten sollten eng gestoßen verlegt werden, und Fugen in den oberen und unteren Dämmschichten sollten versetzt angeordnet sein (siehe Akzeptable Konstruktionsdetails, Details G01 bis G04).

Schutz von Wasserbehältern und Rohrleitungen gegen Einfrieren.

Alle Rohrleitungen auf der kalten Seite der Dämmung sollten ausreichend gedämmt sein. Befindet sich der Kaltwasserkasten im Dachgeschoss, wie es normalerweise der Fall ist, müssen Deckel und Seiten des Kastens gedämmt werden. Der Bereich unterhalb des Kastens muss ungedämmt bleiben und die Dämmungskontinuität von Behälter und Decke ist sicherzustellen, z. B. durch Überlappen der Dämmung von Behälter und Decke. Es sollten Vorkehrungen getroffen werden, um die Belüftung des Behälters zu gewährleisten. Werden hochgestellte Behälter verwendet (um den Förderdruck zu unterstützen), ist die Decke wie üblich zu dämmen und der Behälter gesondert zu dämmen.

Sicherstellen, dass keine Gefahr durch Überhitzung von Elektrokabeln oder Armaturen entsteht.

Kabel sollten oberhalb der Dämmung installiert werden. Kabel, die durch die Dämmschicht hindurchführen oder darin eingeschlossen sind, müssen so bemessen werden, dass sie keinesfalls überhitzen. Einbauten und Transformatoren sollten über eine ausreichende Belüftung oder andere Mittel zur Verhinderung einer Überhitzung verfügen.

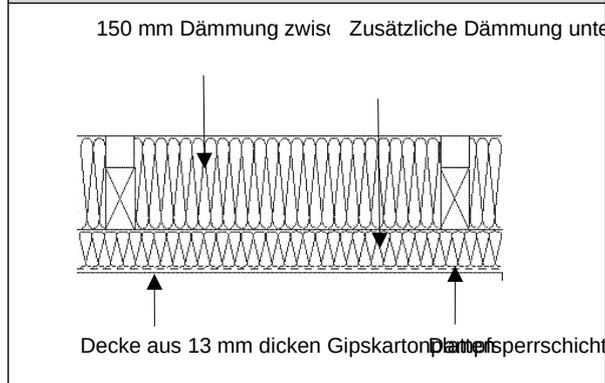
Bereitstellung des Zugangs zu Behältern, gebäudetechnischen Anlagen und Einbauten im Dachraum

Da die Lage der Deckenbalken wegen der Tiefe der Dämmschicht nicht erkennbar ist, sind Vorkehrungen für einen Zugang von der Dachbodenluke zum Kaltwasserbehälter und anderen Einbauten zu treffen, zu denen der Zugang zur gelegentlichen Instandhaltung und Wartung erforderlich sein kann. Dies kann durch die Bereitstellung von Laufstegen erfolgen, ohne die installierte Dämmung zu komprimieren, oder durch die Verwendung einer hochdichten Dämmung unter dem Laufsteg oder durch die Installation von Dachbodenplatten aus Verbundwerkstoff.

B.5.1.2 R1b) Dämmung zwischen und unter den Balken

Die Dämmung wird in einer einzigen Schicht zwischen den Balken verlegt, wobei sie bei größerer Tiefe über diese hinausragt und über den Balken Luftspalten gelassen werden. Für die Decke wird eine Verbundplatte aus Gipskarton mit Dämmunterlage verwendet.

Abbildung B2 Dämmung zwischen und unter den Balken
(Absatz B.5.1.2)



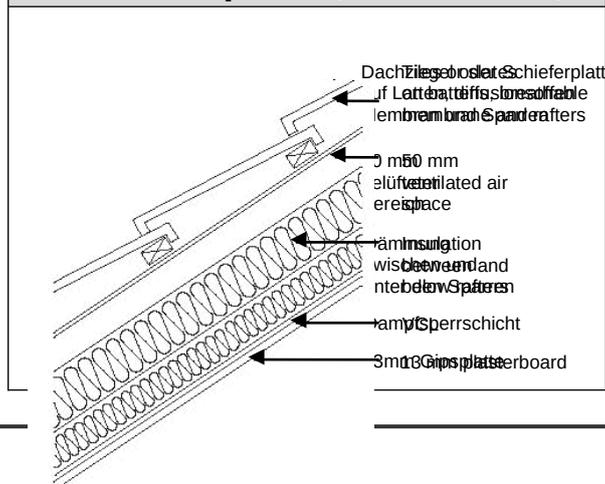
Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Es gelten ähnliche Richtlinien und Vorsichtsmaßnahmen wie für R1a), siehe oben. Wenn die Wärmeleitfähigkeit der Dämmung zwischen und unter den Balken unterschiedlich ist, darf das Material auf der warmen Seite (d. h. unter den Balken) keinen geringeren Dampf Widerstand als auf der kalten Seite (d. h. zwischen den Balken) haben. Vorzugsweise sollte die Dämmung auf der kalten Seite durchlässiger sein als auf der warmen Seite (z. B. Mineralwolle außen und expandiertes Polystyrol innen).

B.5.2 Konstruktion R2: Schrägdach mit Dachziegeln oder Schieferplatten, bewohnter oder unbelüfteter Dachraum, Dämmung an der Dachschräge

B.5.2.1 R2a) Dämmung zwischen und unter den Sparren, 50 mm belüfteter Hohlraum zwischen der Dämmung und der diffusionsoffenen Membran

Abbildung B3 Dämmung zwischen und unter den Sparren
(Absatz B.5.2.1)



Tiles or slates on battens, breathable membrane and rafters	Dachziegel oder Schieferplatten auf Latten, diffusionsoffene Membran und Sparren
50 mm ventilated air space	50 mm belüfteter Dachraum
Insulation between and below rafters	Dämmung zwischen und unter den Sparren
VCL	Dampfspererschicht
13 mm plasterboard	13mm Gipsplatte

Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die Dämmung ist in zwei Schichten installiert, eine zwischen den Sparren (und Latten) und die zweite darunter und quer dazu. Um den Wasserdampftransfer zu begrenzen und das Kondensationsrisiko zu minimieren, ist eine Dampfspererschicht auf der warmen Seite der Dämmung erforderlich. In der Gesamtdämmschicht darf kein Material mit hohem Dampf Widerstand enthalten sein, z. B. eine an der Dämmung angebrachte vordere Schicht zur leichteren Befestigung. Es muss darauf geachtet werden, dass der Dachstuhl und Zugangsprobleme die Kontinuität der Dämmung und der Dampfspererschicht nicht beeinträchtigen.

Auf der kalten Seite der Dämmung sollte oben und unten eine Belüftung mit einem 50 mm breiten Lüftungsspalt vorgesehen werden.

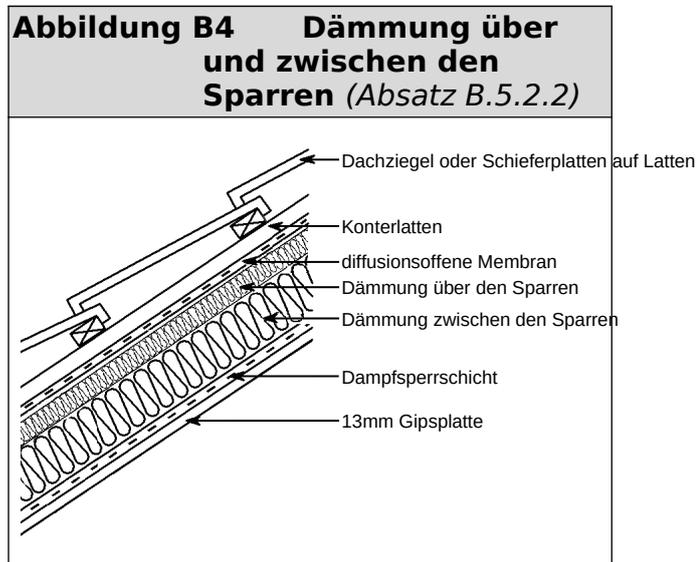
Es kann auch eine alternative Konstruktion mit einer Unterspannbahn verwendet werden. In diesem Fall sollte die Membran gemäß Teil D der Bauvorschriften zertifiziert und gemäß den Leitlinien auf dem Zertifikat installiert werden. Es sollte darauf geachtet werden, Wärmebrücken an Dach-/Wandverbindungen an Traufen, Giebelwänden und Zwischenmauern zu vermeiden (siehe Akzeptable Konstruktionsdetails, Details 1.13 und 1.16).

Wenn die Wärmeleitfähigkeit der Dämmung zwischen und unter den Sparren unterschiedlich ist, sollte das Material auf der warmen Seite (d. h. unter den Sparren) einen Dampf Widerstand aufweisen, der nicht niedriger ist als der auf der kalten Seite (d. h. zwischen den Sparren). Vorzugsweise sollte die Dämmung auf der kalten Seite durchlässiger sein als auf der warmen Seite (z. B. Mineralwolle außen und expandiertes Polystyrol innen).

Wenn in Dachgeschossen für den Dachausbau Wände installiert werden, sollte der U-Wert für die Wände den Bestimmungen von Tabelle 1 entsprechen und in der DEAP-Berechnung berücksichtigt werden.

Zugangsluken und Türen zum belüfteten Dachbodenhohlraum sollten abgedichtet und gedämmt werden.

B.5.2.2 R2b): Dämmung über und zwischen den Sparren, Schieferplatten oder Dachziegel auf einer Unterlagsbahn aus einer diffusionsoffenen Membran



Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die Leistungsfähigkeit dieses Systems hängt in entscheidender Weise davon ab, dass eine Luft- und Wasserdampfbewegung zwischen der warmen und der kalten Seite der Dämmung verhindert wird. Es sollten nur Systeme verwendet werden, die entsprechend dieser Funktion zertifiziert oder durch Prüfung und Berechnung als geeignet befunden wurden (siehe Technischer Leitfaden D, Absatz 1.1 Buchstaben a und b). Die genauen Konstruktionsmerkmale richten sich nach den zu verwendenden Dämmstoffen und Materialien für die Dachunterlage. Die Dämmung ist genau nach den im betreffenden Zertifikat angegebenen Verfahren auszuführen.

Im Allgemeinen muss der Dämmstoff eine geringe Dampfdurchlässigkeit aufweisen, und es sollte eine enge Passung zwischen benachbarten Dämmplatten sowie zwischen Dämmplatten und Sparren bestehen. Alle Lücken in der Dämmung (z. B. an Überständen, Dachfirst, Giebelseiten, in der Umgebung von Dachfenstern und Schornsteinen usw.) sind mit elastischem Dichtungsmittel oder Schaum abzudichten.

Es sollte darauf geachtet werden, Wärmebrücken an Dach-/Wandverbindungen an Traufen, Giebelwänden und Zwischenmauern zu vermeiden (siehe Akzeptable Konstruktionsdetails, Details 1.14 und 1.18).

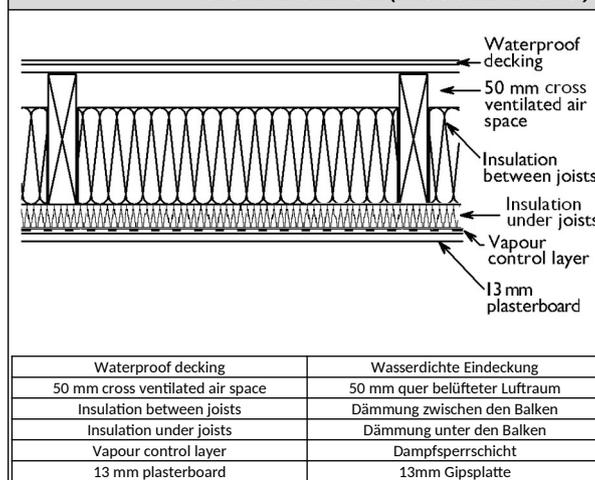
Wenn in Dachgeschossen für den Dachausbau Wände installiert werden, sollte der U-Wert für die Wände den Bestimmungen von Tabelle 1 entsprechen und in der DEAP-Berechnung berücksichtigt werden.

Zugangsluken und Türen zum belüfteten Dachbodenhohlraum sollten abgedichtet und gedämmt werden.

B.5.3 Konstruktion R3: Flachdach, Holzbalken, Dämmung unter der Eindeckung (Kalteindeckung)

B.5.3 R3: Dämmung zwischen und unter den Balken, 50 mm Luftspalt zwischen Dämmung und Dacheindeckung

Abbildung B5 Holzflachdach, Dämmung zwischen den Balken und unter den Balken (Absatz B.5.3)



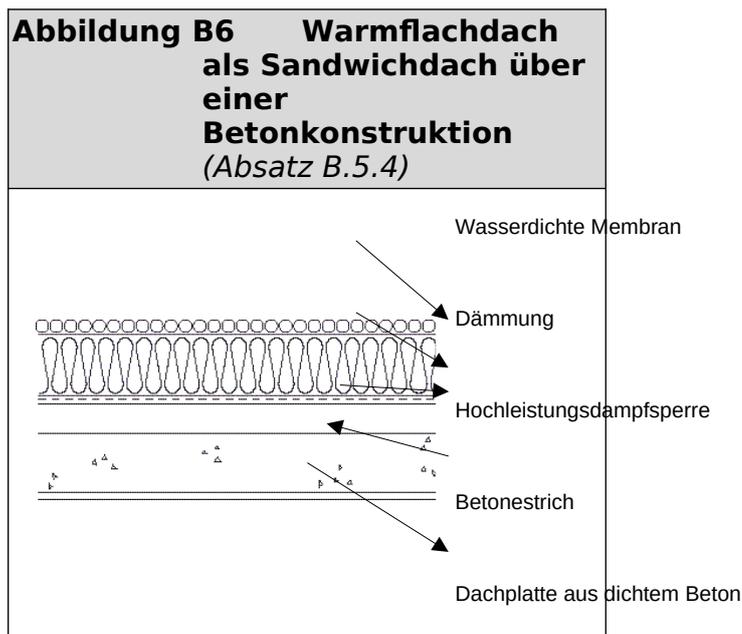
Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die Dämmung ist in zwei Schichten installiert, eine zwischen den Balken und die zweite unter den Balken. Über der Dämmung ist ein belüfteter Luftraum gemäß dem Technischen Leitfaden F vorzusehen. Für jeden Hohlraum ist eine Querlüftung vorzusehen. Bei der Installation der Dämmung ist darauf zu achten, dass sie die Lüftungswege nicht blockiert. Die Dachdämmung muss mit der Wanddämmung verbunden werden, um eine Kältebrücke an dieser Stelle zu vermeiden.

Die untere Schicht kann aus Verbundplatten aus Gipskarton mit Dämmstoff auf der Rückseite und integrierter Dampfsperre bestehen, die an den Balken befestigt sind. Die Ränder der Platten sind mit dampfbeständigem Klebeband abzudichten. Wenn die Wärmeleitfähigkeit der Dämmung zwischen und unter den Balken unterschiedlich ist, darf das Material auf der warmen Seite (d. h. unter den Balken) keinen geringeren Dampf Widerstand als auf der kalten Seite (d. h. zwischen den Balken) haben. Vorzugsweise sollte die Dämmung auf der kalten Seite durchlässiger sein als auf der warmen Seite (z. B. Mineralwolle außen und expandiertes Polystyrol innen).

B.5.4 Konstruktion R4: Warmflachdach als Sandwichdach

Die Dämmung wird über dem Dachstuhl, aber unter der wetterfesten Membran installiert. Die Warmdachkonstruktion kann aus Holz, Beton oder Metall bestehen.

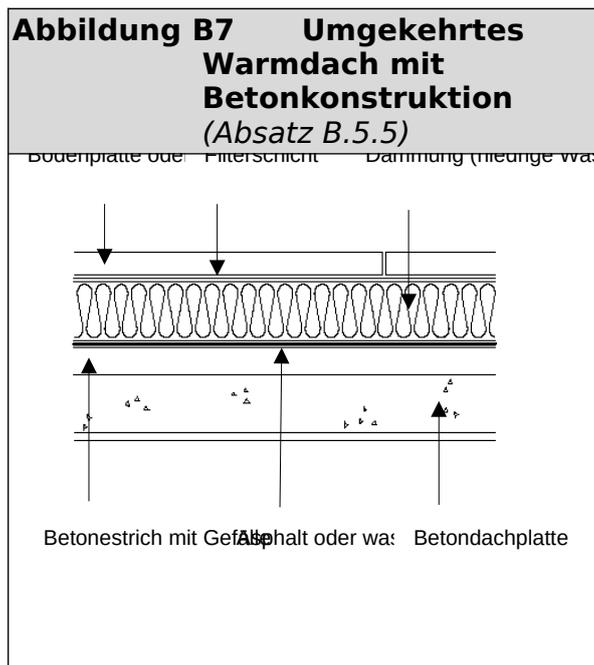


Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die Dämmplatten werden über eine Hochleistungsdampfsperre gemäß IS EN 13707: 2013 die mit dem Dachstuhl verbunden ist, verlegt. Die Dämmung ist mit einer wasserdichten Membran überzogen, die aus einer einlagigen Membran, einem vollständig verklebten Bitumendachsystem oder Gussasphalt auf einer Isolierschicht bestehen kann. An der Umfangsline wird die Dampfsperre nach oben und zurück über die Dämmschicht geführt und mit dieser und der wetterfesten Membran verbunden. Dies ist mit äußerster Sorgfalt auszuführen, um sicherzustellen, dass keine Feuchtigkeit die Dampfsperre durchdringen kann. Die Dämmung darf während der Installation nicht nass werden. Unter dem Dachstuhl sollte keine Dämmung vorhanden sein, und dieser Bereich sollte nicht belüftet werden, da dies die Gefahr einer Kondensation auf der Unterseite der Dampfsperre verursachen könnte. Wärmebrücken an Dach-/Wandverbindungen sollten vermieden werden (siehe Technischer Leitfaden L - Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration - Akzeptable Konstruktionsdetails Ausgabe 2021, Details 1.19 und 1.20).

B.5.5 Konstruktion R5: Warmflachdach als Umkehrdach: Dämmung mit Gefälle über dem Dachstuhl und einer witterungsbeständigen Membran

Die Dämmstoffe müssen eine geringe Wasseraufnahmefähigkeit haben und frostunempfindlich sein und ihre Leistung muss in feuchter Umgebung langfristig erhalten bleiben. Um Leistungsverluste aufgrund feuchter Bedingungen und der intermittierenden Kühlwirkung von Wasser, das von der warmen Seite der Dämmung durchströmt und abläuft, auszugleichen, sollte der zusätzliche Wärmeverlust gemäß Abschnitt F.4 von Anhang D in I.S. EN ISO 6946:2017 berechnet werden.



Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die Dämmung wird auf der wasserdichten Membran verlegt. Mit einer Filterschicht wird Grobstaub abgehalten, der schließlich die wasserdichte Membran beschädigen könnte. Die Dämmung muss so befestigt werden, dass sie nicht durch Wind abgehoben werden kann, und gegen Qualitätsminderung durch ultraviolette Strahlen geschützt werden. Dies wird in der Regel durch den Einsatz von Schotter, Pflastersteinen oder gleichwertigen Rückhalt und Schutz erreicht. Die Dämmung muss genügend Druckfestigkeit haben, um dem Gewicht des Schotters und anderer Lasten standhalten zu können.

Regenwasser durchdringt die Dämmschicht bis zur wasserdichten Membran. Es sollte eine Entwässerung vorgesehen werden, um dieses Regenwasser sowohl an der Oberseite als auch auf Membranebene zu entfernen, soweit dies praktikabel ist. Um die Auswirkungen von Regen auf die Leistung möglichst gering zu halten, müssen Dämmplatten fest verfugt (gefälzte oder Nut-und-Feder-Kanten sind zu bevorzugen) und so zugeschnitten werden, dass sie um Überstände und Durchbrüche für Versorgungsleitungen herum eng anliegen.

Um Kondensationsprobleme zu vermeiden, sollte der Wärmedurchlasswiderstand der Konstruktion zwischen der wetterfesten Membran und dem beheizten Raum mindestens $0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ betragen. Dieser Wärmedurchlasswiderstand sollte jedoch

25 % des Wärmedurchlasswiderstands der gesamten Konstruktion nicht überschreiten.

Wärmebrücken an Dach-/Wandverbindungen sollten vermieden werden.

B.6 WANDKONSTRUKTIONEN

B.6.1 W1: Hohlraumwände, Dämmung im Hohlraum, Hohlraum erhalten (Teilfüllung)

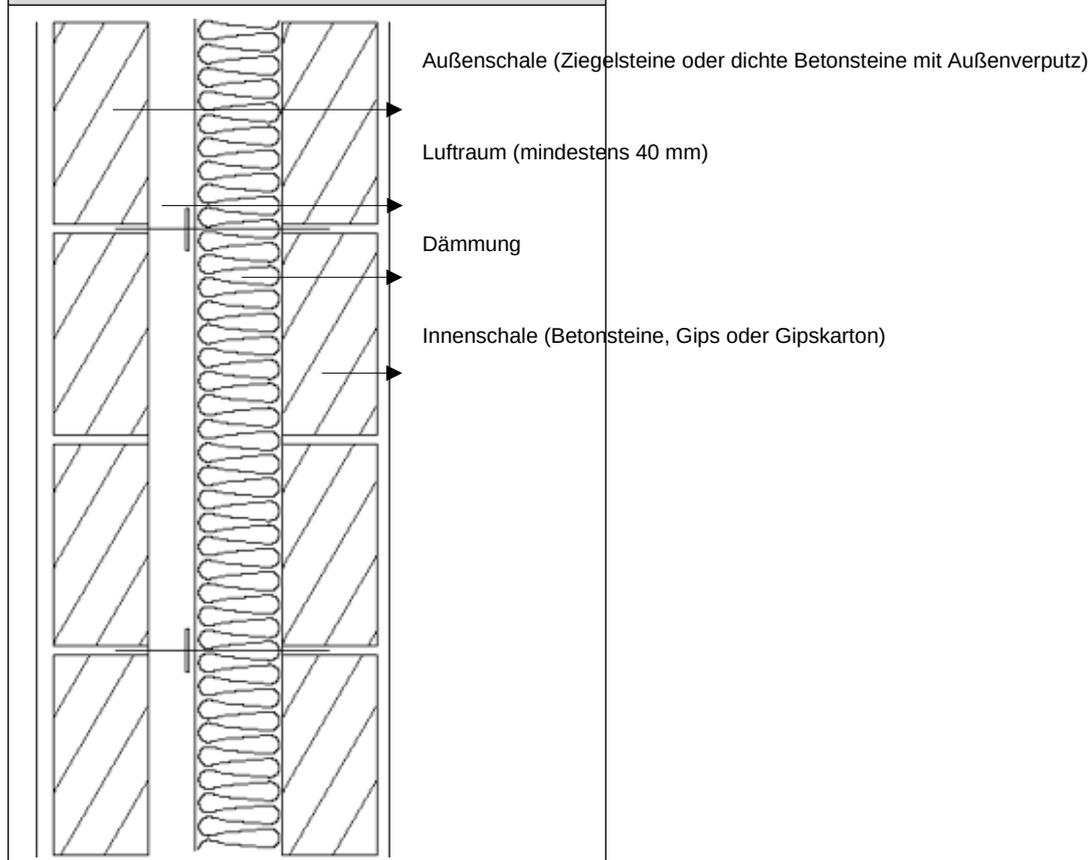
B.6.1.1 W1a): Außenschale aus Mauerwerk oder verputzten dichten Betonsteinen, Dämmung durch Teilfüllung, Innenschale aus dichten Betonsteinen, Innenauskleidung aus Mörtel oder Gipskartonplatten.

Mauerwerkswände sollten den einschlägigen Anforderungen des Eurocodes 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten (Serie) und den zusätzlichen Leitlinien in S.R. 325:2013+A22018/AC:2019 Empfehlungen für die Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten in Irland nach Eurocode 6 (+A1:2014/ A2:2018) entsprechen. Es sei darauf hingewiesen, dass sich die nachstehenden Angaben auf Hohlraumwände mit einer maximalen Gesamthohlraumbreite von 150 mm beziehen. Bei Hohlraumbreiten von mehr als 150 mm ist eine fachgerechte Gestaltung von Wandverbindern erforderlich, und die Anleitung des Herstellers sollte eingeholt werden.

Die zur Erzielung eines bestimmten U-Werts erforderliche Dicke der Dämmschicht kann durch Verwendung von dämmenden Leichtbetonsteinen für die Innenschale verringert werden. Bei der Berechnung des U-Werts in Übereinstimmung mit Anhang A gilt die Innenschale wegen des Mörtels mit einer anteiligen Fläche von 7 % als eine Schicht mit Wärmebrücken.

Aufgrund der Schalldämpfungseigenschaften von Leichtbausteinen kann ihre Eignung für den Einsatz in den an die Zwischenmauern angrenzenden Innenschalen eingeschränkt sein, wenn eine flankierende Schallübertragung in Betracht gezogen wird.

Abbildung B8 Hohlwand mit Teilfüllungsdämmung(Absatz B.6.1.1)



Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die Dämmung sollte fest gegen die Innenschale verlegt werden. Überschüssiger Mörtel sollte vor der Befestigung der Dämmung entfernt werden. Die Dämmschicht muss durchgehend sein und darf keine Lücken aufweisen. Dämmplatten müssen eng aneinander anstoßen. Mörtelreste auf Dämmplatten sollten vermieden werden. Die Platten sollten zugeschnitten und getrimmt werden, um eng um Öffnungen, Hohlraumwannen, Stürze, ummantelte Lüftungsschlitze und andere Komponenten, die den Hohlraum überbrücken, zu passen, und sollten in ihrer Position angemessen gestützt werden. Das BRE-Dokument „Leitfaden für gutes Bauen 68, Teil 2, Installation von Wärmedämmstoffen: Gute Baustellenpraxis“ enthält weitere Leitlinien für die Installation von Dämmungen in Hohlwänden.

Kritische Stellen, an denen sorgfältig auf eine Begrenzung von Wärmebrücken geachtet werden muss, sind Stürze, Simse, Schwellen, Dach-Wand-Verbindungen und Wand-Boden-Verbindungen. Die verwendete Methode des Hohlraumverschlusses sollte keine Wärmebrücken an Dach-/Wandverbindungen verursachen (siehe Technischer Leitfaden L - Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration - Akzeptable Konstruktionsdetails Ausgabe 2021, Abschnitt 1 Details).

B.6.1.2 W1b): Wie W1a), aber mit Dämmung teilweise im Hohlraum und teilweise als Innenauskleidung

Wenn innen Gipskartonverbundplatten mit Dämmung auf der Rückseite (von ähnlicher Leitfähigkeit wie bei der im Hohlraum verwendeten Dämmung) verwendet werden, kann der U-Wert anhand der Gesamtdicke der Dämmschicht (Hohlraum plus innen) berechnet werden. Wenn die Innendämmung zwischen Holzpfosten/-latten angeordnet ist, muss die Dämmung als zwei getrennte Schichten behandelt werden, wobei die in der Innenschicht zulässige Wärmebrückenwirkung (ähnlich wie bei Beispiel A2 in Anhang A) zu berücksichtigen ist.

Bei unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit der Dämmung darf das Material auf der warmen Seite (d. h. innen) keinen geringeren Dampfwiderstand als die Dämmung auf der kalten Seite (d. h. im Hohlraum) haben.

Niedrigere U-Werte oder eine geringere Dicke der Dämmschicht können durch Verwendung dämmender Betonsteine (anstelle von dichtem Beton) zwischen dem Hohlraum und der Innendämmung erzielt werden.

Die Dämmung teilweise im Hohlraum und teilweise als Innenauskleidung trägt zur Minimierung der Wärmebrücken bei. Die Innendämmung begrenzt die Wärmebrücken an Boden- und Dachverbindungen, während die Hohlraumdämmung die Wärmebrücken an Trennwänden und inneren Einbauten minimiert.

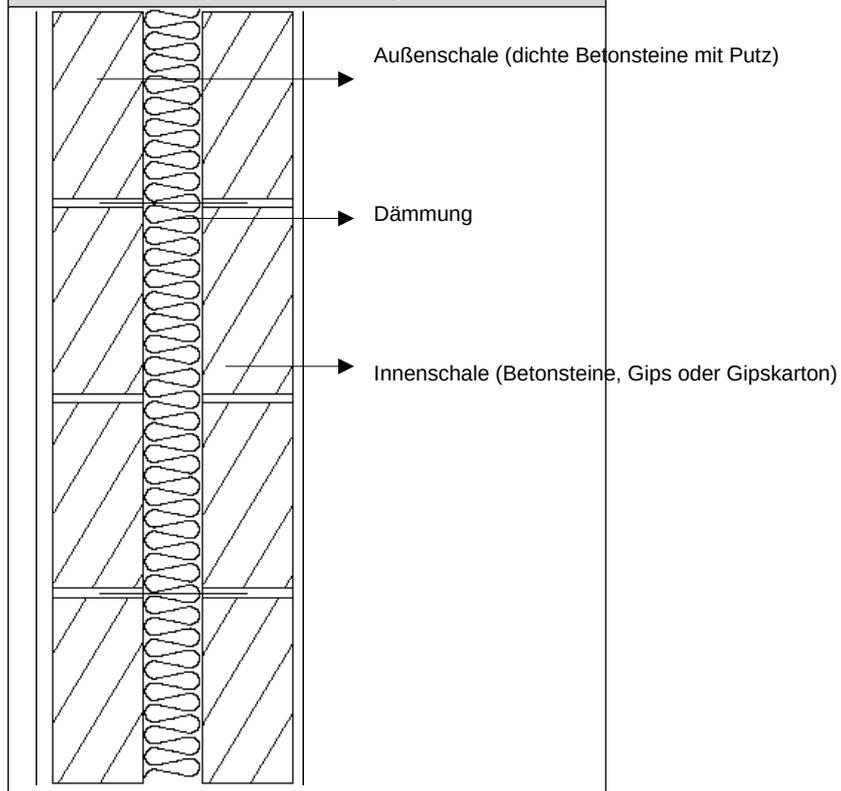
Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Bei der Installation der Dämmung im Hohlraum sind die vorstehenden Leitlinien für die Konstruktion W1a) (Hohlraumdämmung durch Teilfüllung) zu beachten und bei der Installation der Innenauskleidung sind die nachstehenden Leitlinien für die Konstruktion W4 (Hohlstein) zu beachten. Das BRE-Dokument „Leitfaden für gutes Bauen 68, Teil 2, Installation von Wärmedämmstoffen: Gute Baustellenpraxis“ enthält weitere Leitlinien für die Installation von Dämmungen in Hohlwänden.

B.6.2 Konstruktion W2: Hohlraumwände, Dämmung im Hohlraum, kein Resthohlraum (Vollfüllung)

Die Dämmung füllt den Hohlraum vollständig aus. Die Dämmung kann in Form von halbstarren oder starren Platten erfolgen, die während des Wandbaus installiert werden, oder als loses Füllmaterial, das nach dem Bau der Wand in den Hohlraum eingeblasen wird; hier wird Ersteres betrachtet. Der Dämmstoff, der für die Hohlraumfüllung geeignet ist, sollte kein Wasser durch Kapillarwirkung aufnehmen und kein Wasser von der äußeren zur inneren Schicht übertragen. Eine solche Dämmung kann sich unterhalb der Feuchtigkeitssperre erstrecken.

Abbildung B9 Hohlwand mit Vollfüllungsdämmung
(Absatz B.6.2)



Die zur Erzielung eines bestimmten U-Werts erforderliche Dicke der Dämmschicht kann durch Verwendung von dämmenden Leichtbetonsteinen für die Innenschale verringert werden, wie in W1 a) empfohlen.

Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Es dürfen nur zertifizierte Dämmprodukte verwendet werden und die in diesen Zertifikaten angegebenen Installationshinweise und sonstigen Anforderungen müssen vollständig erfüllt werden. Dabei sind insbesondere die Expositionsbedingungen, unter

denen die Verwendung zertifiziert ist, und die damit verbundenen Einschränkungen der äußeren Beschichtung zu berücksichtigen.

Leitlinien für eine Minimierung von Luftspalten und Luftinfiltration bei Hohlraumdämmung durch Teilfüllung gelten auch für eine Dämmung durch vollständige Füllung. Es treten ähnliche Probleme mit der Vermeidung von Wärmebrücken auf wie bei Konstruktionen mit Teilfüllung.

Das BRE-Dokument „Leitfaden für gutes Bauen 68, Teil 2, Installation von Wärmedämmstoffen: Gute Baustellenpraxis“ enthält weitere Leitlinien für die Installation von Dämmungen in Hohlwänden.

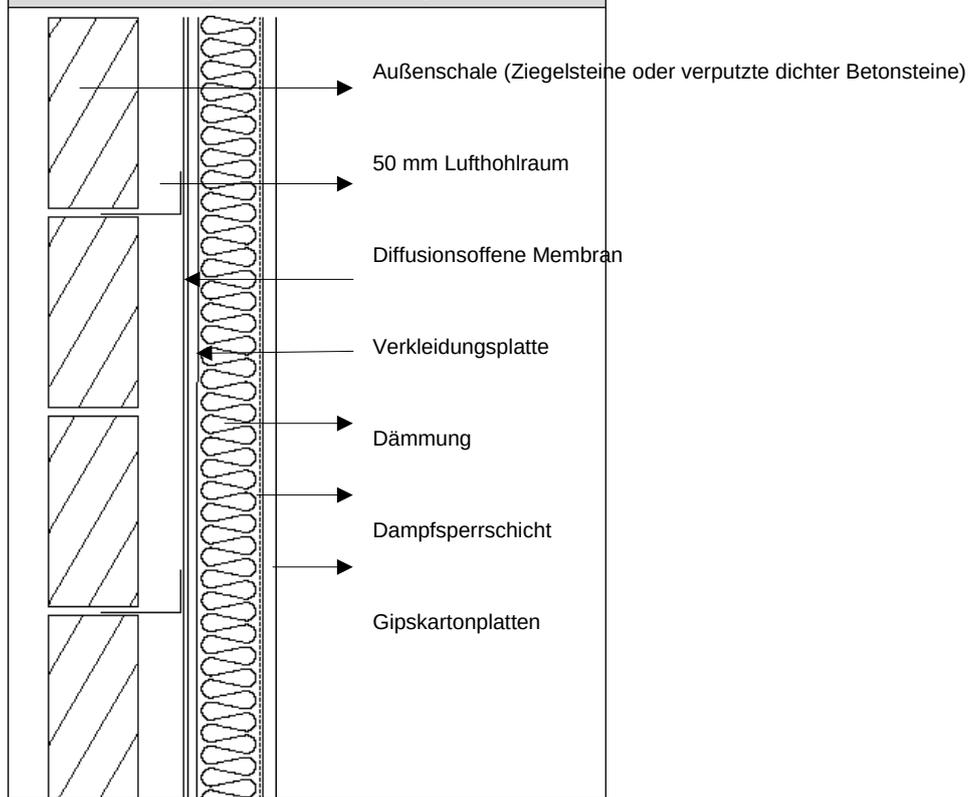
B.6.3 Konstruktion W3: Holzrahmenwand, Außenschale aus Mauerwerk oder verputzten dichten Betonsteinen

B.6.3.1 W3a): Dämmung zwischen den Ständern

Die Dämmung wird zwischen den Ständern installiert, deren Tiefe gleich der spezifizierten Dicke der Dämmschicht oder höher ist.

Bei der Berechnung der U-Werte sollte der Anteil der Holzfläche, die Wärmebrücken in der Dämmung bewirkt, überprüft werden. Es sind alle sich wiederholenden Holzbauteile zu berücksichtigen, die eine vollständige Wärmebrücke in der Dämmung bewirken. In Tabelle A2 wird eine anteilige Fläche von 15 % als Standardanteil angegeben und anhand dieses Wertes wird in Beispiel A2 der obere und der untere Wärmedurchlasswiderstand der Konstruktion mit Wärmebrücken berechnet.

**Abbildung B10 Holzrahmenwand,
Dämmung zwischen
den Rahmenhölzern**
(Absatz B.6.3.1)



Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Luftspalte in der Dämmschicht und zwischen der Dämmschicht und der Dampfsperre sollten vermieden werden. Dämmplatten müssen auf Reibung zwischen den Ständern eingepasst werden, sodass möglichst wenig Spalten zwischen Dämmschicht und Balken entstehen. Benachbarte Dämmplatten müssen eng aneinander anstoßen. Besondere Sorgfalt ist erforderlich, um Lücken zwischen eng beieinander liegenden Ständern an Wand-/Wand- und Wand-/Bodenverbindungen sowie an Ecken von Außenwänden zu schließen.

Auf der warmen Seite der Dämmschicht ist eine Dampfsperrschicht zu verlegen. Es dürfen sich keine Schichten mit hohem Dampf Widerstand auf der kalten Seite der Dämmung befinden.

Es ist darauf zu achten, dass die Wärmebrücken in der Dämmung durch Ausmauerungen des Holzrahmens und andere Einsätze so gering wie möglich gehalten werden (siehe Technischer Leitfaden L – Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration – Akzeptable Konstruktionsdetails Ausgabe 2021, Abschnitt 4 Details).

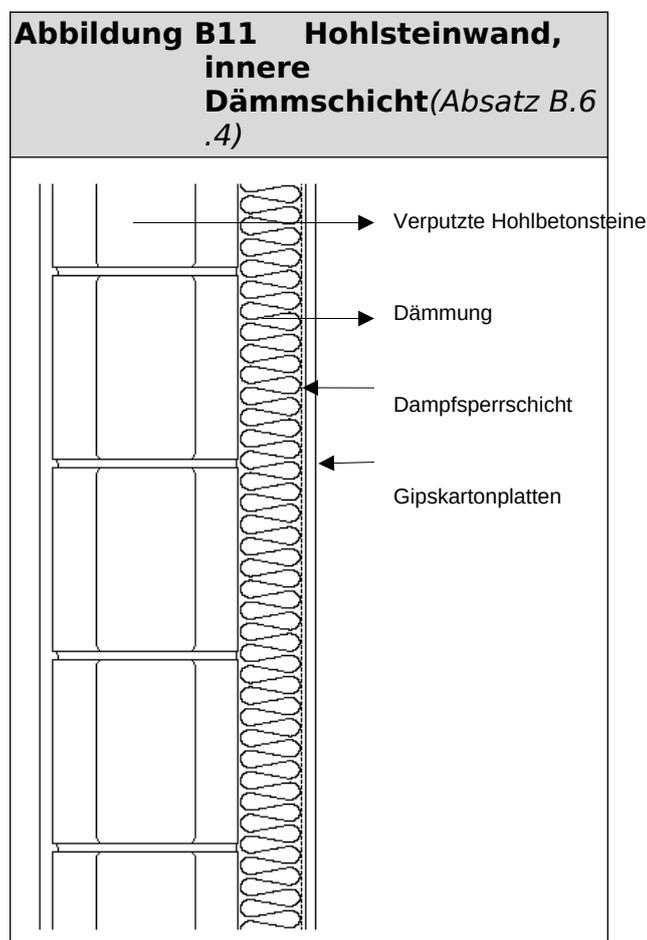
B.6.3.2 W3b): Dämmung zwischen und über den Ständern

Wenn die gewählte Ständertiefe nicht ausreicht, um die erforderliche Dicke der Dämmung aufzunehmen, kann die Dämmung bis zur vollen Tiefe zwischen den

Ständern installiert werden, wobei eine zusätzliche Dämmung als Innenauskleidung vorzusehen ist. Diese zusätzliche Dämmung kann entweder in Form von Verbundplatten aus Gipskarton/Dämmstoff oder als Dämmung zwischen den Holzlatten, an denen die Gipskartonplatten befestigt werden, erfolgen.

Auf der warmen Seite der Dämmschicht soll sich eine Dampfsperrschicht befinden. Wenn zwischen und innerhalb der Ständer unterschiedliche Dämmungen verwendet werden, sollte der Dampfwiderstand des Dämmstoffs zwischen den Ständern den des Dämmstoffs über ihnen nicht überschreiten (siehe B.4 bezüglich Dampfsperrschichten).

B.6.4 Konstruktion W4: Hohlwand aus Betonsteinen, außen verputzt, Innendämmung mit Gipskartonverkleidung



Die Dämmung wird auf der Innenseite der Mauerwerkswände installiert. Sie kann zwischen an der Wand befestigten vorbehandelten Holzständern oder in Form von Gipskartonverbundplatten mit Dämmschicht auf der Rückseite oder als Kombination aus beidem installiert werden.

Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Exposition

Tabelle 11 von S.R.325:2013 (+A1:2014) enthält Leitlinien zu Expositionskategorien

für einschalige Mauerwerkswände zur Bewertung der Resistenz gegen Regendurchdringung.

Luftbewegung

Luftspalte in der Dämmschicht sollten auf ein Minimum beschränkt werden. Bei Verwendung einer Dämmung zwischen Holzständern sollte es keine Lücken zwischen Dämmung und Ständern, zwischen Dämmung und Dampfsperrschicht, zwischen Stumpffugen in der Dämmung, um Durchführungen von gebäudetechnischen Anlagen usw. geben. Wenn Verbundplatten verwendet werden, sollten diese an den Kanten fest aneinander stoßen und eine vollständige und kontinuierliche Abdeckung der Außenwand gewährleisten.

Werden Verbundplatten auf Gipsbatzen oder Holzlatten befestigt, besteht die Gefahr, dass Luft hinter der Dämmschicht zirkulieren und deren Wirksamkeit mindern kann. Um eine solche Luftbewegung zu minimieren, sollte der Luftspalt hinter den Platten oben und unten, an Ecken und um Fenster- und Türöffnungen herum abgedichtet werden, z. B. mit durchgehendem Gipsband oder Holzständern. Dies dient auch zur Brandabschottung.

Kondensation

Eine geeignete Dampfsperrschicht sollte auf der warmen Seite der Dämmung installiert werden, um das Risiko von Zwischenraumkondensation auf dem kalten Mauerwerk hinter der Dämmung zu minimieren. Lücken in der Dampfsperrschicht sind an allen Fugen, Rändern und Durchführungen für gebäudetechnische Anlagen sorgfältig zu vermeiden. Die Installation der gebäudetechnischen Anlagen im Luftspalt auf der kalten Seite der Dämmung sollte vermieden werden. Weitere Leitlinien sind Abschnitt B.4 zu entnehmen.

Wärmebrücken

Die Auswirkungen von Wärmebrücken sind sorgfältig zu minimieren. Zu den kritischen Stellen, an denen darauf geachtet werden sollte, Wärmebrücken zu begrenzen, gehören Stürze, Pfosten, Schwellen, Dach-/Wandverbindungen und Wand-/Bodenverbindungen (siehe Technischer Leitfaden L – Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration – Akzeptable Konstruktionsdetails Ausgabe 2021, Abschnitt 6 Details).

Andere Bereiche, in denen das Risiko von signifikanten Wärmebrücken besteht, sind:

Verbindungen mit massiven Zwischenmauern und Trennwänden

Innere Trennwände oder Zwischenmauern aus massivem Mauerwerk aus dichten Betonsteinen können an Verbindungen mit einschaligen Mauerwerksaußenwänden erhebliche Wärmebrückeneffekte erzeugen (siehe Akzeptable Konstruktionsdetails, Details 6.05 und 6.06).

Verbindungen mit Zwischenböden

Die Außenwände müssen im Bodenbereich von Zwischenböden gedämmt und vor Dampfbewegungen geschützt werden. Entlang der parallel zu den Balken verlaufenden Wand kann eine Dämmung zwischen dem letzten Balken und der Wand platziert werden. Wenn die Balken senkrecht zur Wand stehen, sollten die Dämmung und die Dampfsperrschicht durch den Zwischenboden hindurch durchgehend sein und sorgfältig zugeschnitten werden, damit sie um die Balkenenden passen (siehe Akzeptable Konstruktionsdetails, Detail 6.04).

Treppen, Wandschränke und andere Einbauten, die von der Außenwand getragen werden oder an sie angrenzen

Die Dämmung ist hinter diesen Einbauten hindurchzuführen.

Leitungen, z. B. Erd- und Entlüftungsrohrleitungen, an Außenwänden

Die Dämmung muss an allen diesen Leitungen ohne Unterbrechung verlaufen, d. h. die Dämmung ist entweder an der Außen- oder der Innenseite der Leitungen hindurchzuführen. Befindet sich die Dämmung an der Außenseite, ist besonders darauf zu achten, dass der Eintritt von kalter Außenluft an den Stellen, an denen Leitungen usw. die Dämmung durchdringen, vermieden wird.

B.7 FUSSBODENKONSTRUKTIONEN

B.7.1 Konstruktion F1: Erdgeschoss: Betonbodenplatte. Dämmung unter der Bodenplatte oder dem Estrich

Für eine durchgehende und gleichmäßige Dämmung unter der gesamten Erdgeschossfläche variiert die Dämmdicke, die erforderlich ist, um die vorgeschriebenen U-Werte für Bodenplatten zu erreichen, je nach dem Verhältnis der Bodenfläche zum freiliegenden Umfang, wie in Beispiel A4 in Anhang A dargestellt. Bei der Berechnung des U-Werts sollte die Bodenleitfähigkeit mit 2,0 W/mK und die volle Wanddicke gemäß Entwurf zugrunde gelegt werden.

Abbildung B12
Betonbodenplatte im Erdgeschoss, Dämmung unter der Platte (Absatz B.7.1)

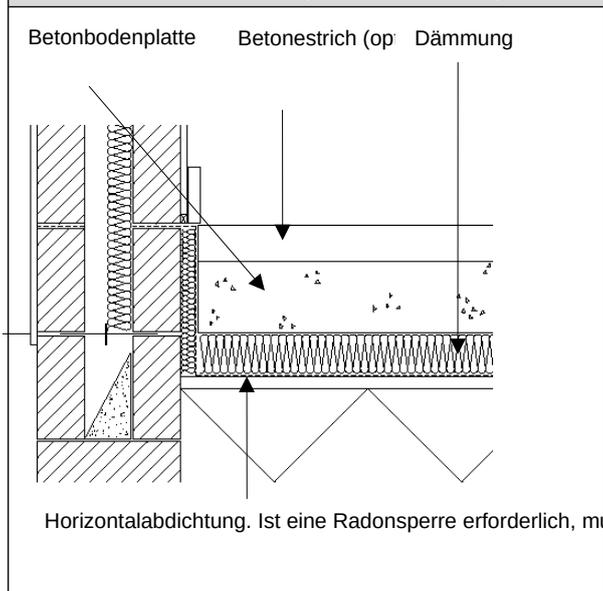
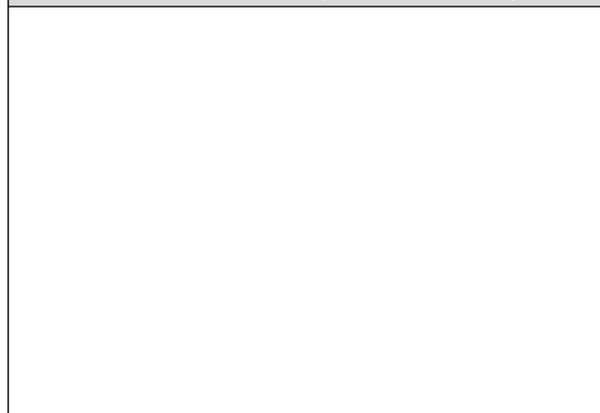


Abbildung B13
Betonbodenplatte im Erdgeschoss, Dämmung unter dem Estrich(Absatz B.7.1)



Screed	Estrich
Insulation	Dämmung
Damp proof membrane	Horizontalabdichtung.
Concrete floor slab	Betonbodenplatte
Where radon barrier required, ensure correct detailing to prevent passage of radon gas into dwelling – See TGD C.	Ist eine Radonsperre erforderlich, muss eine korrekte Detaillausführung sichergestellt werden, damit kein Radongas in das Wohngebäude gelangt - siehe TGD C.

Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die Dämmung kann über oder unter der Horizontalabdichtung/Radonsperre verlegt werden. Die Dämmung darf keine Feuchtigkeit aufnehmen und wenn sie unter der Horizontalabdichtung/Radonsperre verlegt wird, muss sie in feuchter Umgebung über längere Zeit leistungsfähig bleiben und ihre Qualität darf nicht durch Wasserschadstoffe im Boden oder in der Aufschüttung gemindert werden.

Die Dämmung sollte über eine ausreichende Tragfähigkeit verfügen, um den Boden und seine Belastung zu tragen.

Die Dämmung wird horizontal über die gesamte Bodenfläche verlegt. Dämmplatten müssen fest aneinander anliegen und an den Kanten und in der Umgebung von Durchführungen für gebäudetechnische Anlagen passgenau zugeschnitten werden.

Es ist darauf zu achten, dass die Dämmung während der Bodenverlegung nicht beschädigt oder verdrängt wird. Wird die Horizontalabdichtung unter der Dämmschicht verlegt, sind die Fugen zwischen den Dämmplatten abzukleben, um ein Eindringen von nassem Estrich während des Gießens zu verhindern. Wird die Bodenplatte bzw. der Estrich maschinell abgezogen, sind die exponierten Ränder der Perimeterdämmung während des Abziehens zu schützen, z. B. durch Platten, oder die Bereiche in der Nähe der Bodenränder sind von Hand zu glätten.

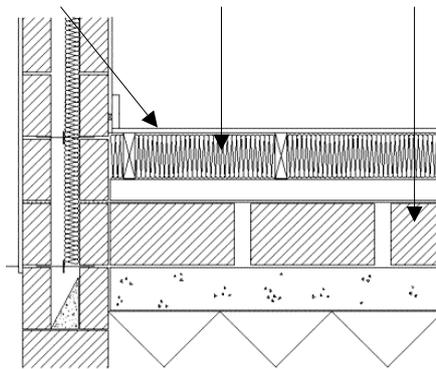
Wärmebrücken an Boden-/Wandverbindungen sollten auf ein Mindestmaß reduziert werden (siehe Technischer Leitfaden L – Begrenzung von Wärmebrücken und

Luftinfiltration - Akzeptable Konstruktionsdetails Ausgabe 2021, Details 1.01a und 6.02).

B.7.2 Konstruktion F2: Erdgeschoss: Doppelholzboden, Dämmung zwischen den Balken

Abbildung B14 Doppelholzboden mit Mehrschichtdämmung (Absatz B.7.2)

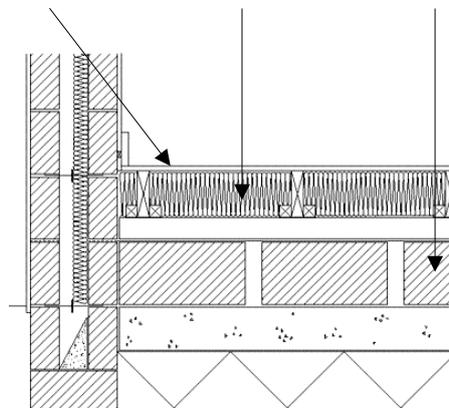
Holzfußboden Dämmung zwischen c Belüfteter Blindboden



Ist eine Radonsperre erforderlich, muss eine korrekte Detailausführung sichergestellt werden, damit kein Ra

Abbildung B15 Doppelholzboden mit starrer oder halbstarrer Plattendämmung (Absatz B.7.2)

Holzfußboden Dämmung zwischen c Belüfteter Blindboden



Ist eine Radonsperre erforderlich, muss eine korrekte Detailausführung sichergestellt werden, damit kein Ra

Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Bei der Verwendung von Mehrschichtdämmung mit Mineralwolle wird die Dämmung von Polypropylnetzen oder einer über die Balken drapierten und mit Klammern oder Latten an den Seiten befestigten diffusionsoffenen Membran gestützt. Die Gesamtdicke der Dämmschicht muss sich über die gesamte Breite zwischen den Balken erstrecken. Die Dämmung darf nicht über die Balken gezogen werden, sondern muss um sie herum genau zugeschnitten werden.

Alternativ können starre oder halbstarre Dämmplatten verwendet werden, die von an den Seiten der Balken vernagelten Latten gestützt werden.

Zur Berechnung des U-Werts für einen Holzboden kann der Anteil der Holzfläche mit Wärmebrücken berechnet oder gemäß Tabelle A2 mit 11 % angesetzt werden.

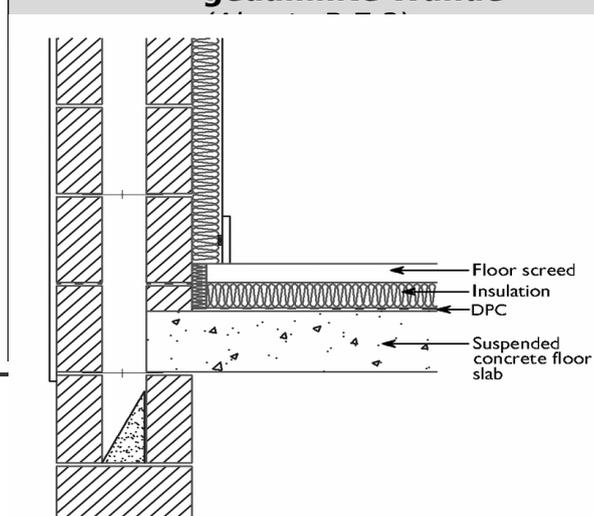
Wärmebrücken und Luftzirkulation um die Dämmung aus dem darunter liegenden kalten belüfteten Raum sind zu minimieren. Die Dämmung sollte fest an den Balken und dem darüber liegenden Bodenbelag anliegen. Hierzu ist eine sorgfältige Anordnung der Stützlatte (oder Klammern) erforderlich. An Boden-Wand-Verbindungen muss die Dämmung bis zu den Wänden reichen. Der Raum zwischen dem letzten Balken und der Wand sollte bis zur vollen Tiefe des Balkens mit Dämmmaterial gefüllt werden. Bei einer Innenwanddämmung müssen Boden- und Wanddämmung aneinanderstoßen. Wenn Hohlraumdämmung verwendet wird, sollte die Bodendämmung auf der Innenseite nach unten gedreht werden und die Hohlraumdämmung oder die in der Wand verwendeten Dämmblöcke auf dieser Ebene überlappen (siehe Technischer Leitfaden L - Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration - Akzeptable Konstruktionsdetails Ausgabe 2021, Details 1.03 und 6.03).

Um Feuchtigkeit zu entfernen, sollte eine Querbelüftung des Unterbodens vorgesehen werden.

Wasserrohre im Raum unter dem Boden sind zu dämmen, um ein Einfrieren zu verhindern.

B.7.3 Konstruktion F3: Erdgeschoss: Doppelbetonboden

Abbildung B16 Doppelboden aus Stahlbeton, innen gedämmte Wände

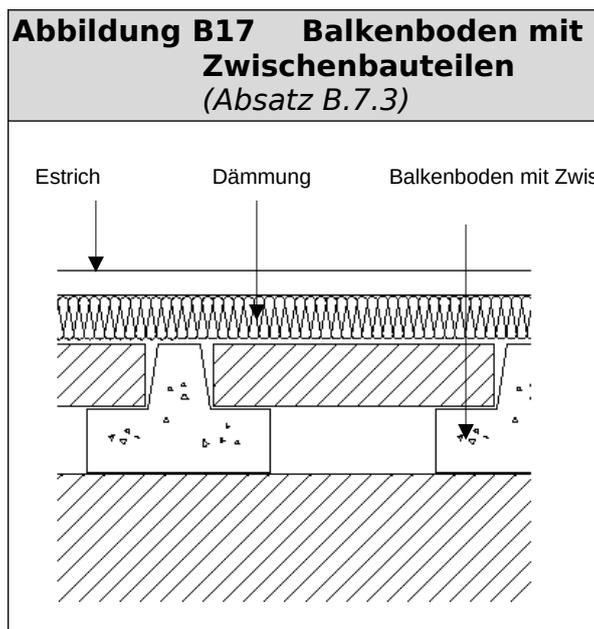


Floor screed	Estrich
Insulation	Dämmung
DPC	Horizontalabdichtung
Suspended concrete floor slab	Doppelte Betonbodenplatte

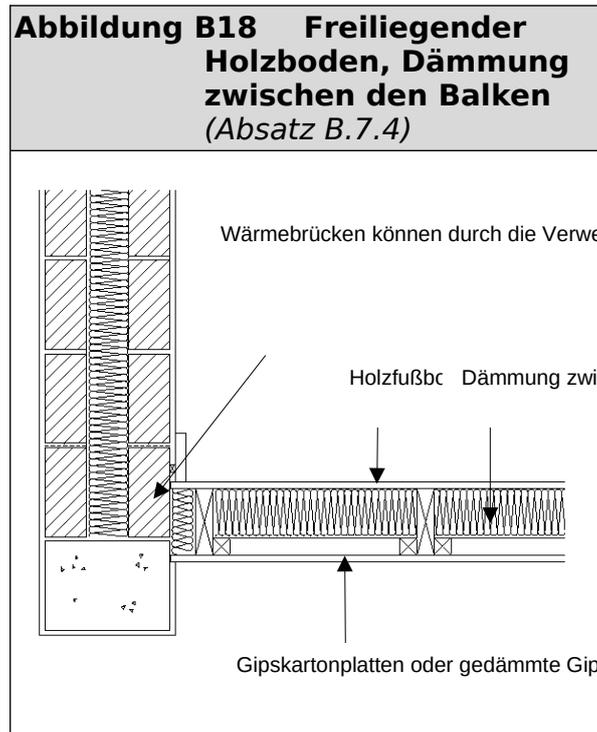
Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Bei Innendämmung der Wände wird empfohlen, die Bodendämmung über der Bodenkonstruktion anzuordnen, da sie dann mit der Wanddämmung verbunden werden kann. Wärmebrücken an der Boden-/Wandverbindung sind schwer zu vermeiden, wenn die Dämmung unter der Bodenkonstruktion verlegt wird (siehe Technischer Leitfaden L - Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration - Akzeptable Konstruktionsdetails Ausgabe 2021, Details 6.01 und 6.02).

Bei Hohlraumdämmung der Wände kann die Bodendämmung nicht mit der Wanddämmung verbunden werden, daher sind bestimmte Wärmebrücken unvermeidlich. Sie können minimiert werden, indem für die Innenschale zwischen der überlappenden Boden- und Wanddämmung Dämmblöcke verwendet werden. Dämmung und Dämmblöcke können entweder über oder unter der Bodenkonstruktion liegen, aber oben wird empfohlen. Dadurch wird der Einsatz weniger dichter Blöcke (mit niedrigerer Wärmeleitfähigkeit) möglich, da sie nicht das Gewicht des Bodens tragen müssen. Ferner werden sie über der Konstruktion auch oberhalb der Horizontalabdichtung liegen, wo ihr geringerer Feuchtigkeitsgehalt eine niedrigere Wärmeleitfähigkeit ergibt als unterhalb der Horizontalabdichtung. Der Wärmeverlust durch den Boden kann weiter reduziert werden, indem die Hohlraumdämmung bis zur Unterkante des Doppelbodens oder darunter verlängert wird.



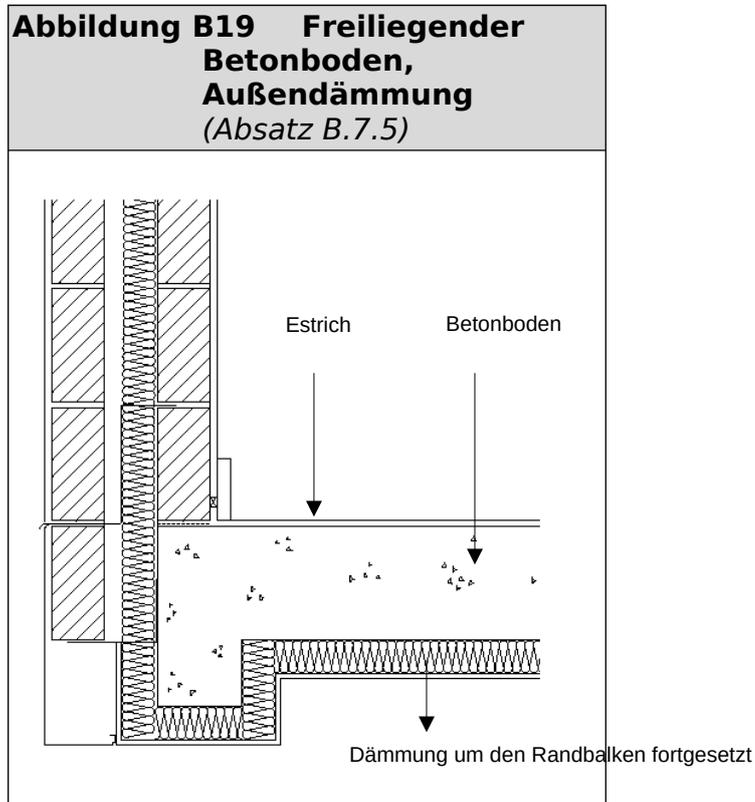
B.7.4 Konstruktion F4: Freiliegender Boden: Holzbalken, Dämmung zwischen den Balken



Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Der Bodenbelag auf der warmen Seite der Dämmung sollte eine höhere Dampfdurchlässigkeit aufweisen als die Außenplatte auf der kalten Seite. Auf der warmen Seite der Dämmschicht ist gegebenenfalls eine Dampfsperrschicht zu verlegen. Die Verfahren zur Vermeidung von Wärmebrücken an Verbindungen mit der Innendämmung und Wänden mit Hohlraumdämmung sind mit den vorstehend beschriebenen Methoden für Doppelholzböden vergleichbar.

B.7.5 Konstruktion F5: Freiliegender Boden: Massivbeton, Dämmung außen



Installationshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Bei Innendämmung der Wände wird diese Bodenkonstruktion nicht empfohlen. Stattdessen sollte die Bodendämmung innen angeordnet werden, sodass sie mit der Wanddämmung verbunden werden kann.

Bei der Hohlraumdämmung können Wärmebrücken minimiert werden, indem die Außenschale unabhängig unterstützt wird und die äußere Bodendämmung um den Randbalken herum fortgesetzt wird, um sich mit der Hohlraumdämmung zu verbinden, wie in Abbildung B19 gezeigt.

Anhang C

Referenzwerte für die Berechnung von MPEPC (höchstzulässiger Gesamtenergieeffizienzfaktor) und MPCPC (höchstzulässiger CO₂-Effizienzfaktor)

Allgemeines

C.1 Dieser Anhang enthält eine Reihe von Referenzwerten für die Parameter einer DEAP-Berechnung, die in Verbindung mit der Ermittlung von EPC und CPC für ein Wohngebäude zum Nachweis der Erfüllung von Vorschrift 8a) für neue Wohngebäude verwendet werden. Tabelle C1 wird verwendet, um ein fiktives Referenzwohngebäude der gleichen Größe, d. h. mit der gleichen Bodenfläche und dem gleichen Volumen, und mit der gleichen Fläche von lichtundurchlässigen Bausubstanzelementen, d. h. Wand, Dach und Boden, wie ein zu bewertendes Wohngebäude zu definieren. Die Gesamtaußenfläche von Fenstern, Dachfenstern und Türen wird mit 25 % der Bodenfläche des Wohngebäudes angesetzt.

C.2 Der Primärenergieverbrauch und die CO₂ Emissionen pro Bodenflächeneinheit für dieses Referenzwohngebäude werden zur Berechnung des Gesamtenergieeffizienzfaktors (EPC) bzw. des CO₂-Effizienzfaktors (CPC) für ein zu bewertendes Wohngebäude verwendet. Diese wiederum werden mit dem MPEPC und dem MPCPC verglichen, um die Konformität des zu bewertenden Wohngebäudes nachzuweisen. Ein Beispiel für eine typische Spezifikation eines Wohngebäudes, das dem MPEPC und dem MPCPC entspricht, ist in Anhang E gegeben.

C.3 Bei dem Referenzwohngebäude wird von einer Erdgasanlage als Hauptheizanlage für Raumheizung und Warmwasserbereitung und einem offenen Kamin als zusätzliche Heizquelle ausgegangen. Es wird angenommen, dass etwa 10 % der Raumheizung durch die zusätzliche Heizquelle bereitgestellt werden.

Element oder Anlage	Spezifikationen
Gesamtbodenfläche und Gebäudevolumen	Wie beim tatsächlichen Wohngebäude
Öffnungsflächen (Fenster und Türen)	25 % der Gesamtbodenfläche oder die Summe der freiliegenden Dach- und Wandfläche, je nachdem, welcher Wert niedriger ist In der vorstehenden Angabe ist eine lichtundurchlässige Tür mit einer Fläche von 1,85 m ² enthalten, alle anderen Türen sind voll verglast
Wände	U = 0,27 W/m ² K Fläche: Gesamtwandfläche einschließlich Fenstern und Türen wie beim tatsächlichen Wohngebäude
Dach	U = 0,16 W/m ² K Fläche: Gesamtfläche einschließlich etwaiger Dachfenster wie beim tatsächlichen Wohngebäude
Boden	U = 0,25 W/m ² K Fläche: wie beim tatsächlichen Wohngebäude
Lichtundurchlässige Tür	U = 3,0 W/m ² K
Fenster und Glastüren	U = 2,2 W/m ² K Doppelt verglast, Low-E-Glas Rahmenfaktor 0,7 Sonnenenergiedurchlassgrad 0,72 Lichtdurchlässigkeit 0,80
Wohnflächenanteil	Wie beim tatsächlichen Wohngebäude
Sonnenschutz und Ausrichtung	Alle Verglasungen nach O/W ausgerichtet; durchschnittliche

Anhang C

Referenzwerte für die Berechnung von MPEPC (höchstzulässiger Gesamtenergieeffizienzfaktor) und MPCPC (höchstzulässiger CO₂-Effizienzfaktor)

	Beschattung
Anzahl der geschützten Seiten	2
Berücksichtigung von Wärmebrücken	0,11 x freiliegende Gesamtoberfläche (W/K)
Windfang	Keine
Primärer Heizbrennstoff (Raumheizung und Warmwasser)	Stadtgas
Heisanlage	Kessel und Heizkörper Wasserpumpe im beheizten Raum
Kessel	Jahreszeitbedingter Wirkungsgrad 78 % raumluftunabhängiger Rauchabzug
Steuerungen der Heisanlage	Programmierer + Raumthermostat + Thermostatventile Kesselverriegelung
Warmwasseranlage	Gespeichertes Warmwasser, durch Kessel erwärmt Getrennte Zeitsteuerung für Raumheizung und Warmwasserbereitung
Warmwasserspeicher	120-Liter-Speicher, werksseitig gedämmt mit 35 mm Schaum
Primäre Wasserheizverluste	Primärrohrleitungen ungedämmt thermostatgesteuerte Speichertemperatur
Zusätzliche Raumheizung	Offener Kamin
Energiesparlampen	Keine

Anhang D

Wärmebrücken an Anschlüssen und um Öffnungen

D.1 Allgemeines

Dieser Anhang behandelt die Bewertung einzelner Wärmebrücken, die bei der Berechnung der U-Werte von ebenen Bauteilen, z. B. an Verbindungsstellen und um Öffnungen wie Türen und Fenster, nicht berücksichtigt werden. Er enthält Leitlinien zu folgenden Aspekten:

- Vermeidung von Schimmelbildung und Oberflächenkondensation und
- Begrenzung der Faktoren, die zusätzliche Wärmeverluste verursachen.

Der Leitfaden orientiert sich hauptsächlich an dem Dokument „BRE IP 1/06: Bewertung der Auswirkungen von Wärmebrücken an Verbindungsstellen und um Öffnungen“.

D.2 Schimmelbildung und Oberflächenkondensation

Der Hauptfaktor bei der Bewertung der Gefahr von Schimmelbildung oder Oberflächenkondensation in der Umgebung von Wärmebrücken ist der Temperaturfaktor (f_{Rsi}).

Der Temperaturfaktor (f_{Rsi}) wird wie folgt definiert:

$$f_{Rsi} = (T_{si} - T_e) / (T_i - T_e)$$

wobei gilt: -

T_{si} = minimale innere Oberflächentemperatur,

T_e = Außentemperatur und

T_i = Innentemperatur.

Bei Wohngebäuden sollte der Wert von f_{Rsi} größer oder gleich 0,75 sein, um das Risiko von Schimmelbildung und Oberflächenkondensation zu vermeiden. Für dreidimensionale Ecken von Erdgeschossböden kann dieser Wert für alle Punkte innerhalb von 10 mm Abstand vom Punkt des niedrigsten f_{Rsi} auf 0,70 herabgesetzt werden.

D.3 Linearer Wärmedurchgangskoeffizient und zusätzlicher Wärmeverlust

Der lineare Wärmedurchgangskoeffizient (ψ) beschreibt den mit einer Wärmebrücke verbundenen Wärmeverlust. Dies ist eine Eigenschaft einer Wärmebrücke und ist die Rate des Wärmeflusses pro Grad Kelvin pro Längeneinheit der Wärmebrücke, die in den U-Werten der ebenen Bauteile, die die Wärmebrücke enthalten, nicht berücksichtigt wird. Der Transmissionswärmeverlustkoeffizient in Zusammenhang mit sich nicht wiederholenden Wärmebrücken wird wie folgt berechnet:

$$H_{TB} = \sum(L \times \psi) \text{ (W/K)}$$

wobei L die Länge der Wärmebrücke ist, für die ψ anwendbar ist.

Anhang D

Wärmebrücken an Anschlüssen und um Öffnungen

D.4 Berechnungsverfahren

Das Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Temperaturfaktors (f_{Rsi}) und des linearen Wärmedurchgangskoeffizienten (Ψ) ist in BRE IP 1/06 erläutert. Details sollten gemäß den in I.S. EN ISO 10211:2017 beschriebenen Methoden bewertet werden. Diese Berechnungen des zweidimensionalen oder dreidimensionalen Wärmeflusses erfordern den Einsatz einer numerischen Modellierungssoftware. Um akzeptabel zu sein, sollte die numerische Modellierungssoftware die Validierungsbeispiele in I.S. EN ISO 10211:2017 mit Ergebnissen modellieren, die mit den angegebenen Werten für Temperatur und Wärmefluss innerhalb der in der Norm für diese Beispiele angegebenen Toleranz übereinstimmen. Es sind mehrere Softwarepakete erhältlich, die diese Anforderungen erfüllen.

Ausführliche Leitlinien für Entscheidungen über bestimmte Eingaben in die Modellierungssoftware und die Bestimmung bestimmter Mengen aus den Ausgaben der Software sind im BRE-Bericht BR 497, „Konventionen für die Berechnung des linearen Wärmedurchgangskoeffizienten und der Temperaturfaktoren“ enthalten. Diese Leitlinien sollten bei der Durchführung von Modellierungsarbeiten befolgt werden, damit verschiedene Benutzer desselben Softwarepakets und Benutzer verschiedener Softwarepakete korrekte und konsistente Ergebnisse erzielen können.

D.5 Behandlung von Wärmebrücken in der DEAP-Berechnung

Der Wärmeverlust durch Wärmebrücken wird bei der DEAP-Berechnung berücksichtigt. Es gibt zwei alternative Methoden zur Berücksichtigung von Wärmeverlusten:

- a) Der Wärmeverlust durch Wärmebrücken kann berücksichtigt werden als Anteil (y), multipliziert mit der exponierten Oberfläche des Gebäudes. Wenn akzeptable Konstruktionsdetails für die Abschnitte 1 bis 6 in der Ausgabe 2021 des Dokuments „Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration – Akzeptable Konstruktionsdetails“ für alle wichtigen Verbindungsstellen verwendet werden, kann der Wert (y) mit 0,08 angesetzt werden. Wenn dies nicht der Fall ist, aber diese Methode zur Berücksichtigung von Wärmebrücken verwendet wird, wird der Standardwert (y) mit 0,15 angesetzt.
- b) Die Werte Ψ können aus den Ergebnissen der numerischen Modellierung ermittelt oder durch Messungen gewonnen werden. Dann kann der lineare Transmissionswärmeverlustkoeffizient (H_{TB}) direkt berechnet und in die DEAP-Berechnung einbezogen werden. Die Werte ψ sind in den Tabellen D1 bis D6 dieser Anlage für akzeptable Konstruktionsdetails und in Anlage 2 der Ausgabe 2021 „Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration – Akzeptable Konstruktionsdetails“ angegeben, damit dieser Ansatz für diese Details verwendet werden kann. Wenn Abschnitt 3 – Details zur Innendämmung – verwendet wird, können die in Tabelle D6 angegebenen Psi-Werte verwendet werden.

Tabelle D1	Abschnitt 1 - Hohlwanddämmung	U-Sollwerte		
Verbindungsdetail Kennnummer (Ausgabe 2021)	Verbindungsdetail	U-Wert = 0,18 W/m² K, 150 mm Vollfüllung oder Teilfüllung des Hohlräume^{1, 3} (U-Wert Dach = 0,16) (U-Wert Boden = 0,18)	U-Wert = 0,15 W/m² K, 150 mm Vollfüllung oder Teilfüllung des Hohlräume und Innendämmung^{2, 3} (U-Wert Dach = 0,14) (U-Wert Boden = 0,15)	U-Wert = 0,15 W/m² K, 200 mm Vollfüllung oder Teilfüllung des Hohlräume^{2, 3} (U-Wert Dach = 0,14) (U-Wert Boden = 0,15)
		ψ-Wert (W/mK)	ψ-Wert (W/mK)	ψ-Wert (W/mK)
Abschnitt 1 Details				
1.01a	Erdgeschoss - Dämmung über der Bodenplatte	0,170	0,072	0,196
1.01b	Erdgeschoss - Dämmung über der Bodenplatte plus Leichtbetonsteine	0,080	0,042	0,093
1.02a	Erdgeschoss - Dämmung unter der Bodenplatte	0,163	0,108	0,191
1.02b	Erdgeschoss - Dämmung unter der Bodenplatte plus Leichtbetonsteine	0,070	0,061	0,083
1,03	Erdgeschoss - Doppelholzboden	0,219	0,102	0,227
1,04	Betonzwischenboden innerhalb eines Wohngebäudes	0,000	0,039	0,000
1.04a	Betontrennboden zwischen Wohngebäuden ⁶	0,064	0,087	0,045
1,05	Holzzwischenboden innerhalb eines Wohngebäudes	-0,001	0,020	-0,001
1.05a	Holztrennboden zwischen Wohngebäuden ⁶	0,041	0,051	0,029
1.06.1	Massive Trennwand aus Mauerwerk (Grundriss) ⁶	0,045	0,066	0,032
1.06.2	Hohltrennwand aus Mauerwerk (Grundriss) ⁶	0,051	0,072	0,036
1,07	Trennwand aus Mauerwerk	0,000	0,000	0,000
1,08	Ständertrennwand	0,000	0,000	0,000
1.09/1.10	Traufe - Unbelüftetes/belüftetes Dachgeschoss	0,049	0,030	0,053
1.11.1/ 1.12.1	Traufe - Unbelüftet/belüftet - Dämmung auf Deckenhöhe	0,028	0,024	0,037
1.11.2/ 1.12.2	Traufe - Unbelüftet/belüftet - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Dachgaube	0,014	0,013	0,013
1.13.1	Traufe - Belüftet - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - schräge Decke	0,021	0,020	0,036
1.13.2	Traufe - Belüftet - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Schräge mit gerader Decke	0,020	0,017	0,017
1.14	Traufe - Unbelüftet - Dämmung zwischen und über den Dachsparren - Dachgaube	0,009	0,011	0,034
1.15	Belüftetes Dach - Dachbodenebene	0,272	0,152	0,210
1.16/1.17	Giebel - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Unbelüfteter/belüfteter Sparrenhohlraum	0,067	0,041	0,063
1.18	Giebel - Dämmung zwischen und über den Dachsparren - Unbelüfteter Sparrenhohlraum	0,096	0,058	0,071
1.19	Flachdach - Traufe	0,040	0,039	0,038
1,20	Flachdach - Brüstung	0,152	0,059	0,206
1.21	Öffnung - Geteilte Türstürze - Stahl und Beton	-0,003	0,005	0,001
1.22	Öffnung - Perforierter Stahlsturz (nichtrostender Stahl)	0,261	0,138	0,236
1.23.1	Öffnung - Vorgespannte Betonstürze	-0,005	0,004	0,001
1.23.2	Öffnung - Vorgespannte Betonstürze - geschützter	0,007	0,012	0,006

	Verschluss			
1.24	Öffnung - Zarge mit Verschlussstein	0,028	0,026	0,031
1.25	Öffnung - Zarge mit geschütztem Holzraumverschluss	0,006	0,011	0,006
1.26	Öffnung - Vordere Schwelle aus Beton	0,006	0,015	0,019
1.27.1	Ecke	0,044	0,032	0,035
1.27.2	Seitenverkehrte Ecke	-0,069	-0,053	-0,055

Tabelle D1 (Fortsetzung)	Abschnitt 1 - Hohlwanddämmung	U-Sollwerte		
Verbindungsdetail Kennnummer (Ausgabe 2021)	Verbindungsdetail	U-Wert = 0,18 W/m²K, 150 mm Vollfüllung oder Teilfüllung des Hohlräume^{1, 3} (U-Wert Dach = 0,16) (U-Wert Boden = 0,18)	U-Wert = 0,15 W/m²K, 150 mm Vollfüllung oder Teilfüllung des Hohlräume und Innendämmung^{2, 3} (U-Wert Dach = 0,14) (U-Wert Boden = 0,15)	U-Wert = 0,15 W/m²K, 200 mm Vollfüllung oder Teilfüllung des Hohlräume^{2, 3} (U-Wert Dach = 0,14) (U-Wert Boden = 0,15)
		ψ-Wert (W/mK)	ψ-Wert (W/mK)	ψ-Wert (W/mK)
Abschnitt G Allgemeine Angaben				
G.01.1	Kopf einer Trennwand (Hohlwand) aus Mauerwerk - Abschnitt ⁶	0,511	0,484	0,484
G.01.2	Kopf einer (massiven) Trennwand aus Mauerwerk - Abschnitt ⁶	0,488	0,458	0,458
G.05.1	Massive Trennwand aus Mauerwerk im Erdgeschoss ⁶	0,201	0,240	0,240
G.05.2	Massive Trennwand (schmal) aus Mauerwerk im Erdgeschoss	0,138	0,150	0,150
Anhang 2 Details				
Abbildung 1	Detail Sturz aus verzinktem Stahl zur Überbrückung einer Hohlwand aus Mauerwerk	0,483	0,206	0,454
Diagramm 2	Detail Betonschwelle (Dämmung unter Holzschwellenabschnitt)	0,383	0,174	0,395
Diagramm 3	Traufe - Belüfteter Dachraum - Wandkopf mit Schiefer geschlossen	0,072	0,054	0,131
Weitere Details				
1.B.1	Balkon innerhalb eines Wohngebäudes ⁴	0,000	0,000	0,000
1.B.2	Balkon zwischen Wohngebäuden ^{4, 5}	0,020	0,020	0,020

¹ ψ-Werte für einen U-Sollwert der Wand von 0,18 W/m²K für die angegebene Konstruktionsart. Die U-Werte der flankierenden Bauteile der Wand können vom U-Sollwert der flankierenden Bauteile wie folgt abweichen: Schrägdachdämmung an der Schräge, Dämmung an der Decke = 0,13 bis 0,16 W/m²K; Flachdach = 0,16 bis 0,20 W/m²K; Erdgeschoss = 0,16 bis 0,21 W/m²K.

² ψ-Werte für einen U-Sollwert der Wand von 0,15 W/m²K können für einen Bereich von U-Werten von 0,12 W/m²K bis 0,17 W/m²K für die angegebene Konstruktionsart verwendet werden. Die U-Werte der flankierenden Bauteile der Wand können vom U-Sollwert der flankierenden Bauteile wie folgt abweichen: Schrägdachdämmung an der Schräge, Dämmung an der Decke 0,11 bis 0,16 W/m²K; Flachdach = 0,11 bis 0,17 W/m²K; Erdgeschoss = 0,12 bis 0,18 W/m²K.

³ Wenn bei zwei Bauteilen der eine U-Wert über dem Sollwert und der andere unter dem Sollwert liegt, darf die Änderung des Gesamtanteils an den jeweiligen U-Sollwerten in der Tabelle + 20 % nicht übersteigen, damit der Psi-Wert (Ψ) gültig ist,

d. h. wenn sich für die Wand mit einem U-Wert von 0,15 der U-Wert um 10 % über den U-Sollwert der Wand erhöht (von 0,15 bis 0,165), könnte der U-Wert des Dachs höchstens 10 % unter dem U-Sollwert des Dachs (von 0,14 bis 0,126) liegen, da die Gesamtänderung dann 20 % betragen würde.

⁴ Dies ist ein von außen gestützter Balkon (die Balkonplatte ist keine Fortsetzung der Bodenplatte), bei dem die Wanddämmung durchgehend ist und nicht durch die Balkonplatte überbrückt wird.

⁵ Der Wert Ψ wird auf jedes Wohngebäude angewandt.

⁶ Der Psi-Wert gilt für die gesamte Verbindung. Die Hälfte des Werts sollte für jedes Wohngebäude auf beiden Seiten der Verbindung angewandt werden.

Tabelle D 2	Abschnitt 2 - Außendämmung	U-Sollwerte	
Verbindungs detail Kennnummer (Ausgabe 20 21)	Verbindungsdetail	U-Wert = 0,18 Wm²K², 3 (U-Wert Dach = 0,16) (U-Wert Boden = 0,18)	U-Wert = 0,15 Wm²K², 3 (U-Wert Dach = 0,14) (U-Wert Boden = 0,15)
		ψ -Wert (W/mK)	ψ -Wert (W/mK)
Abschnitt 2	Details		
2,01	Erdgeschoss - Dämmung über der Bodenplatte	0,131	0,145
2.01a	Erdgeschoss - Dämmung über der Bodenplatte	0,214	0,259
2,02	Erdgeschoss - Dämmung unter der Bodenplatte	0,162	0,172
2.02a	Erdgeschoss - Dämmung unter der Bodenplatte	0,235	0,247
2,03	Erdgeschoss - Doppelholzboden	0,158	0,204
2.03a	Erdgeschoss - Doppelholzboden	0,297	0,368
2,04	Betonzwischenboden innerhalb eines Wohngebäudes	0,001	0,000
2.04a	Betontrennboden zwischen Wohngebäuden ⁶	0,071	0,048
2,05	Trennwand aus Mauerwerk - Grundriss ⁶	0,049	0,033
2,06	Trennwand aus Mauerwerk	0,000	0,000
2,07	Ständertrennwand	0,000	0,000
2.08/2.09	Traufe - Unbelüfteter/belüfteter Dachraum	0,067	0,074
2.10.1/2.11.1	Traufe - Unbelüftet/belüftet - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Dachgaube	0,050	0,055
2.12.1	Traufe - Unbelüftet - Dämmung zwischen und über den Dachsparren - schräge Decke	0,016	0,031
2.12.2	Traufe - Unbelüftet/belüftet - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Schräge mit gerader Decke	0,020	0,017
2.13	Traufe - Unbelüftet - Dämmung zwischen und über den Dachsparren	0,013	0,027
2.14	Belüftetes Dach - Dachbodenebene	0,347	0,335
2.15/2.16	Giebel - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Unbelüfteter/belüfteter Sparrenhohlraum	0,091	0,087
2.17	Giebel - Dämmung zwischen und über den Dachsparren - Unbelüfteter Sparrenhohlraum	0,131	0,106
2.18	Flachdach - Traufe	0,046	0,045
2.19	Flachdach - Brüstung	0,349	0,327
2,20	Öffnung - Sturz	0,097	0,098
2.21	Öffnung - Zarge	0,088	0,091

2.22	Schwelle	0,149	0,109
2.23.1	Ecke	0,099	0,070
2.23.2	Seitenverkehrte Ecke	-0,141	-0,096
Abschnitt G Allgemeine Angaben			
G.01.1	Kopf einer Trennwand aus Mauerwerk - Abschnitt ⁶	0,511	0,484
G.01.2	Kopf einer Trennwand aus Mauerwerk - Abschnitt ⁶	0,488	0,458
G.05.1	Massive Trennwand aus Mauerwerk im Erdgeschoss ⁶	0,201	0,240
G.05.2	Massive Trennwand (schmal) aus Mauerwerk im Erdgeschoss	0,138	0,150
Weitere Details			
2.B.1	Balkon innerhalb eines Wohngebäudes ⁴	0,000	0,000
2.B.2	Balkon zwischen Wohngebäuden ^{4, 5}	0,020	0,020

¹ ψ -Werte für einen U-Sollwert der Wand von 0,18 W/m²K für die angegebene Konstruktionsart. Die U-Werte der flankierenden Bauteile der Wand können vom U-Sollwert der flankierenden Bauteile wie folgt abweichen: Schrägdachdämmung an der Schräge, Dämmung an der Decke = 0,13 bis 0,16 W/m²K; Flachdach = 0,16 bis 0,2 W/m²K; Erdgeschoss = 0,16 bis 0,21 W/m²K.

² ψ -Werte für einen U-Sollwert für die Wand von 0,15 W/m²K können für eine Reihe von U-Werten verwendet werden

von 0,12 W/m²K bis 0,17 W/m²K für die angegebene Konstruktionsart. Die U-Werte der flankierenden Bauteile der Wand können vom U-Sollwert der flankierenden Bauteile wie folgt abweichen: Schrägdachdämmung an der Schräge, Dämmung an der Decke 0,11 bis 0,16 W/m²K; Flachdach = 0,11 bis 0,17 W/m²K; Erdgeschoss = 0,12 bis 0,18.

³ Wenn bei zwei Bauteilen der eine U-Wert über dem Sollwert und der andere unter dem Sollwert liegt, darf die Änderung des Gesamtanteils an den jeweiligen U-Sollwerten in der Tabelle + 20 % nicht übersteigen, damit der Psi-Wert (Ψ) gültig ist, d. h. wenn sich für die Wand mit einem U-Wert von 0,15 der U-Wert um 10 % über den U-Sollwert der Wand erhöht (von 0,15 bis 0,165), könnte der U-Wert des Dachs höchstens 10 % unter dem U-Sollwert des Dachs (von 0,14 bis 0,126) liegen, da die Gesamtänderung dann 20 % betragen würde.

⁴ Dies ist ein von außen gestützter Balkon (die Balkonplatte ist keine Fortsetzung der Bodenplatte), bei dem die Wanddämmung durchgehend ist und nicht durch die Balkonplatte überbrückt wird.

⁵ Der Wert Ψ wird auf jedes Wohngebäude angewandt.

⁶ Der Psi-Wert gilt für die gesamte Verbindung. Die Hälfte des Werts sollte für jedes Wohngebäude auf beiden Seiten der Verbindung angewandt werden.

Tabelle D3	Abschnitt 3 - Innendämmung	U-Sollwerte	
Verbindungsdetail Kennnummer (Ausgabe 2021)	Verbindungsdetail	U-Wert = 0,18 Wm ² K. Dämmung zwischen den Ständern ^{1,3} (U-Wert Dach = 0,16) (U-Wert Boden = 0,18)	U-Wert = 0,15 Wm ² K. Dämmung zwischen den Ständern und Innendämmung ^{2,3} (U-Wert Dach = 0,14) (U-Wert Boden = 0,15)
		ψ-Wert (W/mK)	ψ-Wert (W/mK)
Abschnitt 3 Details			
Siehe Tabelle D6 für Abschnitt 3 Psi-Werte.			

Tabelle D4	Abschnitt 4 - Holzrahmenbau	U-Sollwerte	
Verbindungsdetail Kennnummer (Ausgabe 2021)	Verbindungsdetail	U-Wert = 0,18 Wm²/K. Dämmung zwischen den Ständern^{1,3} (U-Wert Dach = 0,16) (U-Wert Boden = 0,18)	U-Wert = 0,15 Wm²/K. Dämmung zwischen den Ständern und Innendämmung^{2,3} (U-Wert Dach = 0,14) (U-Wert Boden = 0,15)
		ψ-Wert (W/mK)	ψ-Wert (W/mK)
Abschnitt 4 Details			
4,01	Erdgeschoss - Dämmung über der Bodenplatte	0,051	0,021
4,02	Erdgeschoss - Dämmung unter der Bodenplatte	0,205	0,125
4,03	Erdgeschoss - Doppelholzboden	0,063	0,046
4.04.1	Ecke	0,062	0,030
4.04.2	Seitenverkehrte Ecke	-0,004	-0,015
4,05	Holzzwischenboden innerhalb eines Wohngebäudes	0,130	0,080
4.05a	Holztrennboden zwischen Wohngebäuden ⁶	0,193	0,132
4,06	Trennwand (Grundriss) ⁶	0,087	0,079
4,07	Trennwand (Abschnitt) ⁶	0,236	0,236
4,08	Trennwand	0,000	0,000
4.09/4.10	Traufe - Unbelüfteter/belüfteter Dachraum	0,082	0,044
4.11.1/4.12.1	Traufe - Dämmung zwischen und unter den Sparren - Unbelüfteter/belüfteter Sparrenhohlraum - Dachgaube	0,054	0,039
4.12.2	Traufe - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Unbelüfteter/belüfteter Sparrenhohlraum - Dachgaube mit schräger Decke	0,014	0,013
4.13.1	Traufe - Belüftet - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Schräge Decke	0,075	0,040
4.13.2	Schräge Decke/Dämmung an gerader Decke	0,020	0,017
4.14	Traufe - Unbelüftet - Dämmung zwischen und über den Dachsparren	0,064	0,031
4.15	Belüftetes Dach - Dachbodenebene	0,081	0,051
4.16/4.17	Giebel - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Unbelüfteter/belüfteter Sparrenhohlraum	0,060	0,024
4.18	Giebel - Dämmung zwischen und über den Dachsparren - Unbelüfteter Sparrenhohlraum	0,062	0,037
4.19	Flachdach - Brüstung	0,041	0,046
4,20	Öffnung - Sturz	0,144	0,084
4,21	Öffnung - Zarge	0,064	0,043
4,22	Öffnung - Schwelle	0,048	0,034
4.23.1	Trennwand aus Holzrahmenbau im Erdgeschoss	0,118	0,149
4.23.2	Trennwand aus Holzrahmenbau im Erdgeschoss	0,074	0,096
Abschnitt G Allgemeine Angaben			
G.01.1	Kopf einer Trennwand aus Mauerwerk - Abschnitt ⁶	0,511	0,484
G.01.2	Kopf einer Trennwand aus Mauerwerk - Abschnitt ⁶	0,488	0,458
G.05.1	Massive Trennwand aus Mauerwerk im Erdgeschoss ⁶	0,201	0,240
Weitere Details			

4.B.1	Balkon innerhalb eines Wohngebäudes ⁴	0,000	0,000
4.B.2	Balkon zwischen Wohngebäuden ^{4, 5}	0,020	0,020

¹ ψ -Werte für einen U-Sollwert der Wand von 0,18 W/m²K für die angegebene Konstruktionsart. Die U-Werte der flankierenden Bauteile der Wand können vom U-Sollwert der flankierenden Bauteile wie folgt abweichen: Schrägdachdämmung an der Schräge, Dämmung an der Decke = 0,13 bis 0,16 W/m²K; Flachdach = 0,16 bis 0,2 W/m²K; Erdgeschoss = 0,16 bis 0,21 W/m²K.

² ψ -Werte für einen U-Sollwert für die Wand von 0,15 W/m²K können für einen Bereich von U-Werten von 0,12 W/m²K bis 0,17 W/m²K für die angegebene Konstruktionsart verwendet werden. Die U-Werte der flankierenden Bauteile der Wand können vom U-Sollwert der flankierenden Bauteile wie folgt abweichen: Schrägdachdämmung an der Schräge, Dämmung an der Decke 0,11 bis 0,16 W/m²K; Flachdach = 0,11 bis 0,17 W/m²K; Erdgeschoss = 0,12 bis 0,18.

³ Wenn bei zwei Bauteilen der eine U-Wert über dem Sollwert und der andere unter dem Sollwert liegt, darf die Änderung des Gesamtanteils an den jeweiligen U-Sollwerten in der Tabelle + 20 % nicht übersteigen, damit der Psi-Wert (Ψ) gültig ist, d. h. wenn sich für die Wand mit einem U-Wert von 0,15 der U-Wert um 10 % über den U-Sollwert der Wand erhöht (von 0,15 bis 0,165), könnte der U-Wert des Dachs höchstens 10 % unter dem U-Sollwert des Dachs (von 0,14 bis 0,126) liegen, da die Gesamtänderung dann 20 % betragen würde.

⁴ Dies ist ein von außen gestützter Balkon (die Balkonplatte ist keine Fortsetzung der Bodenplatte), bei dem die Wanddämmung durchgehend ist und nicht durch die Balkonplatte überbrückt wird.

⁵ Der Wert Ψ wird auf jedes Wohngebäude angewandt.

⁶ Der Psi-Wert gilt für die gesamte Verbindung. Die Hälfte des Werts sollte für jedes Wohngebäude auf beiden Seiten der Verbindung angewandt werden.

Tabelle D5	Abschnitt 5 - Stahlrahmenkonstruktion	U-Sollwerte	
Verbindungsdetail Kennnummer (Ausgabe 2021)	Verbindungsdetail	Hybrid-Stahlrahmen U-Wert = 0,18^{1,3} (U-Wert Dach = 0,16) (U-Wert Boden = 0,18)	U-Wert für Hybrid-Stahlrahmen mit Innendämmung = 0,15^{2,3} (U-Wert Dach = 0,14) (U-Wert Boden = 0,15)
Abschnitt 5 Details		ψ-Wert (W/mK)	ψ-Wert (W/mK)
5,01	Erdgeschoss - Dämmung über der Bodenplatte	0,033	0,038
5,02	Erdgeschoss - Dämmung unter der Bodenplatte	0,141	0,106
5,03	Leichtbau-Zwischenboden	0,021	0,055
5,04	Trennwand (Grundriss) ⁶	0,103	0,114
5,05	Trennwand (Abschnitt) ⁶	0,520	0,189
5,06	Ständertrennwand	0,00	0,00
5.07/5.08	Traufe - Unbelüfteter/belüfteter Dachboden	0,030	0,026
5.09.1/5.10.1	Traufe - Unbelüftet/belüftet - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Dachgaube	0,032	0,026
5.09.2/5.10.2	Traufe - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Unbelüfteter/belüfteter Hohlraum - Dachgaube mit schräger Decke	0,014	0,013
5.11.1	Traufe - Belüftet - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - schräge Decke	0,011	0,012
5.11.2	Traufe - Belüftet - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Schräge mit gerader Decke	0,020	0,017
5.12	Traufe - Dämmung zwischen und über den Dachsparren - Unbelüfteter Sparrenhohlraum	0,007	0,009
5.13	Belüfteter und unbelüfteter Dachboden	0,111	0,049
5.14/5.15	Giebel - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Unbelüfteter/belüfteter Sparrenhohlraum	0,049	0,034
5.16	Giebel - Dämmung zwischen und über den Dachsparren - Unbelüfteter Sparrenhohlraum	0,055	0,037
5.17	Flachdach - Traufe	0,054	0,043
5.18	Flachdach - Brüstung	0,093	0,054
5.19	Öffnung - Sturz	0,006	0,016
5,20	Öffnung - Zarge	0,023	0,019
5.21	Öffnung - Schwelle	0,012	0,021
5.22.1	Stahltrennwand im Erdgeschoss	0,213	0,263
5.22.2	Stahltrennwand im Erdgeschoss	0,125	0,148
5.23.1	Ecke	0,075	0,029
5.23.2	Seitenverkehrte Ecke	-0,045	-0,043
Abschnitt G Allgemeine Angaben			
G.01.1	Kopf einer Trennwand aus Mauerwerk - Abschnitt ⁶	0,511	0,484
G.01.2	Kopf einer Trennwand aus Mauerwerk - Abschnitt ⁶	0,488	0,458
G.05.1	Massive Trennwand aus Mauerwerk im Erdgeschoss ⁶	0,201	0,240
Weitere Details			
5.B.1	Balkon innerhalb eines Wohngebäudes ⁴	0,000	0,000
5.B.2	Balkon zwischen Wohngebäuden ^{4,5}	0,020	0,020

¹ ψ -Werte für einen U-Sollwert der Wand von 0,18 W/m²K für die angegebene Konstruktionsart. Die U-Werte der flankierenden Bauteile der Wand können vom U-Sollwert der flankierenden Bauteile wie folgt abweichen: Schrägdachdämmung an der Schräge, Dämmung an der Decke = 0,13 bis 0,16 W/m²K; Flachdach = 0,16 bis 0,2 W/m²K; Erdgeschoss = 0,16 bis 0,21 W/m²K.

² ψ -Werte für einen U-Sollwert für die Wand von 0,15 W/m²K können für einen Bereich von U-Werten von 0,12 W/m²K bis 0,17 W/m²K für die angegebene Konstruktionsart verwendet werden. Die U-Werte der flankierenden Bauteile der Wand können vom U-Sollwert der flankierenden Bauteile wie folgt abweichen: Schrägdachdämmung an der Schräge, Dämmung an der Decke 0,11 bis 0,16 W/m²K; Flachdach = 0,11 bis 0,17 W/m²K; Erdgeschoss = 0,12 bis 0,18.

³ Wenn bei zwei Bauteilen der eine U-Wert über dem Sollwert und der andere unter dem Sollwert liegt, darf die Änderung des Gesamtanteils an den jeweiligen U-Sollwerten in der Tabelle + 20 % nicht übersteigen, damit der Psi-Wert (Ψ) gültig ist, d. h. wenn sich für die Wand mit einem U-Wert von 0,15 der U-Wert um 10 % über den U-Sollwert der Wand erhöht (von 0,15 bis 0,165), könnte der U-Wert des Dachs höchstens 10 % unter dem U-Sollwert des Dachs (von 0,14 bis 0,126) liegen, da die Gesamtänderung dann 20 % betragen würde.

⁴ Dies ist ein von außen gestützter Balkon (die Balkonplatte ist keine Fortsetzung der Bodenplatte), bei dem die Wanddämmung durchgehend ist und nicht durch die Balkonplatte überbrückt wird.

⁵ Der Wert Ψ wird auf jedes Wohngebäude angewandt.

⁶ Der Psi-Wert gilt für die gesamte Verbindung. Die Hälfte des Werts sollte für jedes Wohngebäude auf beiden Seiten der Verbindung angewandt werden.

Tabelle D6	Abschnitt 6 - Hohlsteinbau	U-Sollwerte	
Verbindungsdetail Kennnummer (Ausgabe 2021)	Verbindungsdetail	Hohlstein mit Innendämmung U-Wert = 0,18 W/m²K_{1,3} (U-Wert Dach = 0,16) (U-Wert Boden = 0,18)	Hohlstein mit Innendämmung U-Wert = 0,15 W/m²K_{2,3} (U-Wert Dach = 0,14) (U-Wert Boden = 0,15)
		ψ-Wert (W/mK)	ψ-Wert (W/mK)
Abschnitt 6 Details			
6,01	Erdgeschoss - Dämmung über der Bodenplatte	0,039	0,031
6,02	Erdgeschoss - Dämmung unter der Bodenplatte	0,050	0,039
6,03	Erdgeschoss - Doppelholzboden	0,029	0,021
6,04	Holzzwischenboden - innerhalb eines Wohngebäudes	0,101	0,081
6.05.1	Trennwand aus Mauerwerk (massiv) - Grundriss ⁶	0,296	0,284
6.05.2	Trennwand aus Mauerwerk (hohl) - Grundriss ⁶	0,316	0,309
6,06	Trennwand aus Mauerwerk - Grundriss	0,155	0,156
6,07	Ständertrennwand	0,000	0,000
6.08/6.09	Traufe - Unbelüfteter/belüfteter Dachraum	0,021	0,021
6,10	Traufe - Dämmung zwischen und unter den Sparren - belüfteter Sparrenhohlraum - Dachgaube	0,022	0,022
6.10.2	Traufe - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Belüfteter Hohlraum - Dachgaube mit schräger Decke	0,014	0,013
6.11	Traufe - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - belüfteter Sparrenhohlraum - schräge Decke	0,003	0,002
6.11.2	Traufe - Belüftet - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Schräge mit gerader Decke	0,020	0,020
6.12	Traufe - Unbelüftet - Dämmung zwischen und über den Dachsparren - Dachgaube	0,011	0,015
6.13	Belüftetes Dach - Dachbodenebene	0,038	0,034
6.14/6.15	Giebel - Dämmung zwischen und unter den Dachsparren - Unbelüfteter/belüfteter Sparrenhohlraum	0,026	0,022
6.16	Giebel - Dämmung zwischen und über den Dachsparren - Unbelüfteter Sparrenhohlraum	0,036	0,031
6.17	Flachdach - Traufe	0,053	0,039
6.18	Flachdach - Brüstung	0,046	0,038
6.19	Öffnung - Sturz	0,037	0,042
6,20	Öffnung - Zarge	0,031	0,036
6.21	Öffnung - Schwelle	-0,004	0,003
6.C1	Ecke	0,018	0,016
6.C2	Seitenverkehrte Ecke	-0,047	-0,042
Abschnitt G Allgemeine Angaben			
G.01.1	Kopf einer Trennwand (Hohlwand) aus Mauerwerk - Abschnitt ⁶	0,511	0,484
G.01.2	Kopf einer (massiven) Trennwand aus Mauerwerk - Abschnitt ⁶	0,488	0,458
G.05.1	Massive Trennwand aus Mauerwerk im Erdgeschoss ⁶	0,201	0,245
G.05.2	Massive Trennwand (schmal) aus Mauerwerk im Erdgeschoss	0,138	0,150
Weitere Details			
6.B.1	Balkon innerhalb eines Wohngebäudes ⁴	0,000	0,000
6.B.2	Balkon zwischen Wohngebäuden ^{4,5}	0,020	0,020

¹ ψ-Werte für einen U-Sollwert der Wand von 0,18 W/m²K für die angegebene

Konstruktionsart. Die U-Werte der flankierenden Bauteile der Wand können vom U-Sollwert der flankierenden Bauteile wie folgt abweichen: Schrägdachdämmung an der Schräge, Dämmung an der Decke = 0,13 bis 0,16 W/m²K; Flachdach = 0,16 bis 0,2 W/m²K; Erdgeschoss = 0,16 bis 0,21 W/m²K.

² ψ -Werte für einen U-Sollwert für die Wand von 0,15 W/m²K können für einen Bereich von U-Werten von 0,12 W/m²K bis 0,16 W/m²K für die angegebene Konstruktionsart verwendet werden. Die U-Werte der flankierenden Bauteile der Wand können vom U-Sollwert der flankierenden Bauteile wie folgt abweichen: Schrägdachdämmung an der Schräge, Dämmung an der Decke = 0,11 bis 0,16 W/m²K; Flachdach = 0,11 bis 0,17 W/m²K; Erdgeschoss = 0,12 bis 0,18.

³ Wenn bei zwei Bauteilen der eine U-Wert über dem Sollwert und der andere unter dem Sollwert liegt, darf die Änderung des Gesamtanteils an den jeweiligen U-Sollwerten in der Tabelle + 20 % nicht übersteigen, damit der Psi-Wert (Ψ) gültig ist, d. h. wenn sich für die Wand mit einem U-Wert von 0,15 der U-Wert um 10 % über den U-Sollwert der Wand erhöht (von 0,15 bis 0,165), könnte der U-Wert des Dachs höchstens 10 % unter dem U-Sollwert des Dachs (von 0,14 bis 0,126) liegen, da die Gesamtänderung dann 20 % betragen würde.

⁴ Dies ist ein von außen gestützter Balkon (die Balkonplatte ist keine Fortsetzung der Bodenplatte), bei dem die Wanddämmung durchgehend ist und nicht durch die Balkonplatte überbrückt wird.

⁵ Der Wert Ψ wird auf jedes Wohngebäude angewandt.

⁶ Der Psi-Wert gilt für die gesamte Verbindung. Die Hälfte des Werts sollte für jedes Wohngebäude auf beiden Seiten der Verbindung angewandt werden.

Anhang E

Erfüllung der Anforderungen für EPC (Gesamtenergieeffizienzfaktor) und CPC (CO₂- Effizienzfaktor)

E.1 Die folgenden Tabellen enthalten eine Reihe von Spezifikationen, die berechnet werden, um die Konformität für eine typische Doppelhaushälfte von 126 m² und eine Wohnung von 81 m² zu erzielen. Die Einhaltung dieser Anforderung könnte auch durch eine Reihe anderer Maßnahmenkombinationen erreicht werden.

Tabelle E1.1 Beispiel A: Doppelhaushälfte mit Gaskessel zur Raumheizung und kontinuierlicher mechanischer Abluftanlage	
Element oder Anlage	Spezifikationen
Größe und Form des Wohngebäudes	Doppelhaushälfte, zweistöckig Innenmaße insgesamt: 7 m Breite x 9 m Tiefe x 5,1 m Höhe Gesamtfläche 126 m ² Rechteckige Form ohne Unregelmäßigkeiten
Öffnungsflächen (Fenster und Türen)	25 % der Gesamtbodenfläche. In der vorstehenden Angabe ist eine lichtundurchlässige Tür mit einer Fläche von 1,85 m ² enthalten, alle anderen Türen sind voll verglast
Wände	U = 0,13 W/m ² K z. B. 150 mm Hohlwand mit 100 mm Hohlraumdämmung mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,022 W/mK und 60 mm Innendämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,022 W/mK
Dach	U = 0,11 W/m ² K z. B. 360 mm Dämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,04 W/mK, zwischen und über den Deckenbalken
Boden	U = 0,14 W/m ² K z. B. Bodenplatte mit 120 mm Dämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,023 W/mK
Lichtundurchlässige Tür	U = 1,5 W/m ² K
Fenster und Glastüren	Doppelt verglast, Low-E-Glas (En = 0,05, weich beschichtet), 20 mm Zwischenraum, gefüllt mit Argon, PVC-Rahmen (U = 0,9 W/m ² K, Sonnenenergiedurchlassgrad = 0,6)
Wohnflächenanteil	25 % der Gesamtbodenfläche.
Sonnenschutz und Ausrichtung	28,7 m ² Verglasung Ausrichtung O/W; 0,9 m ² Verglasung Ausrichtung N; durchschnittliche Beschattung
Anzahl der geschützten Seiten	2
Berücksichtigung von Wärmebrücken an Elementverbindungen	0,05 x gesamte exponierte Fläche (W/m ² K)
Kategorie der inneren Wärmekapazität	Mittel
Lüftungssystem	Kontinuierliche mechanische Lüftung mit SFP 0,2 W/(l/s)
Luftdurchlässigkeit	Infiltration durch Struktur = 0,15 ac/h (3m ³ /(h/m ²))@50pa)
Schornsteine	Keine
Offene Abzüge	Keine
Zeitweise betriebene Abluftventilatoren	1 (Dunstabzugshaube)
Windfang	Keine
Primärer Heizbrennstoff (Raumheizung und Warmwasser)	Stadtgas
Heisanlage	Kessel und Heizkörper mit energieeffizienter Wasserpumpe im beheizten Raum(Energieverbrauch von 52 kWh/Jahr)
Wärmeerzeuger	Stadtgas-Brennwertkessel, jahreszeitbedingter Wirkungsgrad 91,3 %, raumluftunabhängig, Rauchabzug
Steuerungen der Heisanlage	Kesselverriegelung und Zeit- und Temperaturzonensteuerung
Warmwasseranlage	120-Liter-Speicher mit 100 mm Dämmung Bedarf gedeckt durch Raumheizungskessel, getrennte Zeitsteuerung für Raumheizung und Warmwasserbereitung, thermostatgesteuerte Speichertemperatur 2 Duschen mit je 6 Liter/min Durchflussbegrenzer, 1 Bad
Primäre Wasserheizverluste	Gedämmte Primärleitungen zwischen Wärmeerzeuger und Speicher

Anhang E

Erfüllung der Anforderungen für EPC (Gesamtenergieeffizienzfaktor) und CPC (CO₂- Effizienzfaktor)

Zusätzliche Raumheizung	Keine
Energiesparlampen	100 % energiesparende Beleuchtung gemäß folgender Spezifikation: <ul style="list-style-type: none">· A+-bewertete Glühbirnen mit einer Effizienz von 94 Lumen/cW· Gesamt = 504 Watt
Erneuerbare Energiequelle	1,91 kWp Photovoltaik Ost/West-Ausrichtung, keine Beschattung, 30° 8,6 m ² (4,5 m ² /kWp)

Tabelle E1.2 Beispiel B: Doppelhaushälfte mit Gaskessel für Raumheizung und natürlicher Lüftung mit zeitweiliger Absaugung

Element oder Anlage	Spezifikationen
Größe und Form des Wohngebäudes	Doppelhaushälfte, zweistöckig Innenmaße insgesamt: 7 m Breite x 9 m Tiefe x 5,1 m Höhe Gesamtfläche 126 m ² Rechteckige Form ohne Unregelmäßigkeiten
Öffnungsflächen (Fenster und Türen)	25 % der Gesamtbodenfläche. In der vorstehenden Angabe ist eine lichtundurchlässige Tür mit einer Fläche von 1,85 m ² enthalten, alle anderen Türen sind voll verglast
Wände	U = 0,13 W/m ² K z. B. 150 mm Hohlwand mit 100 mm Hohlraumdämmung mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,022 W/mK und 60 mm Innendämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,022 W/mK
Dach	U = 0,11 W/m ² K z. B. 360 mm Dämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,04 W/mK, zwischen und über den Deckenbalken
Boden	U = 0,14 W/m ² K z. B. Bodenplatte mit 120 mm Dämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,023 W/mK
Lichtundurchlässige Tür	U = 1,5 W/m ² K
Fenster und Glastüren	Doppelt verglast, Low-E-Glas (En = 0,05, weich beschichtet), 20 mm Zwischenraum, gefüllt mit Argon, PVC-Rahmen (U = 0,9 W/m ² K, Sonnenenergiedurchlassgrad = 0,6)
Wohnflächenanteil	25 % der Gesamtbodenfläche.
Sonnenschutz und Ausrichtung	28,7 m ² Verglasung Ausrichtung O/W; 0,9 m ² Verglasung Ausrichtung N; durchschnittliche Beschattung
Anzahl der geschützten Seiten	2
Berücksichtigung von Wärmebrücken an Elementverbindungen	0,05 x gesamte exponierte Fläche (W/m ² K)
Kategorie der inneren Wärmekapazität	Mittel
Lüftungssystem	Natürliche Belüftung mit zeitweise betriebenen Abluftventilatoren
Luftdurchlässigkeit	Infiltration durch Struktur = 0,25 ac/h (5m ³ /(h/m ²))@50pa)
Schornsteine	Keine
Offene Abzüge	Keine
Zeitweise betriebene Abluftventilatoren	3
Windfang	Keine
Primärer Heizbrennstoff (Raumheizung und Warmwasser)	Stadtgas
Heisanlage	Kessel und Heizkörper mit energieeffizienter Wasserpumpe im beheizten Raum(Energieverbrauch von 52 kWh/Jahr)
Wärmeerzeuger	Stadtgas-Brennwertkessel, jahreszeitbedingter Wirkungsgrad 91,3 %, raumluftunabhängig, Rauchabzug
Steuerungen der Heisanlage	Kesselverriegelung und Zeit- und Temperaturzonensteuerung
Warmwasseranlage	120-Liter-Speicher mit 100 mm Dämmung Bedarf gedeckt durch Raumheizungskessel, getrennte Zeitsteuerung für Raumheizung und Warmwasserbereitung, thermostatgesteuerte Speichertemperatur 2 Duschen mit je 6 Liter/min Durchflussbegrenzer, 1 Bad
Primäre Wasserheizverluste	Gedämmte Primärleitungen zwischen Wärmeerzeuger und Speicher
Zusätzliche Raumheizung	Keine
Energiesparlampen	100 % energiesparende Beleuchtung gemäß folgender Spezifikation: · A+-bewertete Glühbirnen mit einer Effizienz von 94 Lumen/cW · Gesamt = 504 Watt
Erneuerbare Energiequelle	2,08 kWp Photovoltaik Ost/West-Ausrichtung, keine Beschattung, 30° 9,38 m ² (4,5 m ² /kWp)

Tabelle E1.3 Beispiel C: Doppelhaushälfte mit Gaskessel für Raumheizung und mechanischer Lüftung mit Wärmerückgewinnung

Element oder Anlage	Spezifikationen
Größe und Form des Wohngebäudes	Doppelhaushälfte, zweistöckig Innenmaße insgesamt: 7 m Breite x 9 m Tiefe x 5,1 m Höhe Gesamtfläche 126 m ² Rechteckige Form ohne Unregelmäßigkeiten
Öffnungsflächen (Fenster und Türen)	25 % der Gesamtbodenfläche. In der vorstehenden Angabe ist eine lichtundurchlässige Tür mit einer Fläche von 1,85 m ² enthalten, alle anderen Türen sind voll verglast
Wände	U = 0,13 W/m ² K z. B. 150 mm Hohlwand mit 100 mm Hohlraumdämmung mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,022 W/mK und 60 mm Innendämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,022 W/mK
Dach	U = 0,11 W/m ² K z. B. 360 mm Dämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,04 W/mK, zwischen und über den Deckenbalken
Boden	U = 0,14 W/m ² K z. B. Bodenplatte mit 120 mm Dämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,023 W/mK
Lichtundurchlässige Tür	U = 1,5 W/m ² K
Fenster und Glastüren	Doppelt verglast, Low-E-Glas (En = 0,05, weich beschichtet), 20 mm Zwischenraum, gefüllt mit Argon, PVC-Rahmen (U = 0,9 W/m ² K, Sonnenenergiedurchlassgrad = 0,6)
Wohnflächenanteil	25 % der Gesamtbodenfläche.
Sonnenschutz und Ausrichtung	28,7 m ² Verglasung Ausrichtung O/W; 0,9 m ² Verglasung Ausrichtung N; durchschnittliche Beschattung
Anzahl der geschützten Seiten	2
Berücksichtigung von Wärmebrücken an Elementverbindungen	0,05 x gesamte exponierte Fläche (W/m ² K)
Kategorie der inneren Wärmekapazität	Mittel
Lüftungssystem	Mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung, SFP = 0,8, Wärmerückgewinnungseffizienz = 85 %, gedämmte Leitungen
Luftdurchlässigkeit	Infiltration durch Struktur = 0,15 ac/h (3m ³ /(h/m ²))@50pa)
Schornsteine	Keine
Offene Abzüge	Keine
Zeitweise betriebene Abluftventilatoren	1 (Dunstabzugshaube)
Windfang	Keine
Primärer Heizbrennstoff (Raumheizung und Warmwasser)	Stadtgas
Heisanlage	Kessel und Heizkörper mit energieeffizienter Wasserpumpe im beheizten Raum(Energieverbrauch von 52 kWh/Jahr)
Wärmeerzeuger	Stadtgas-Brennwertkessel, jahreszeitbedingter Wirkungsgrad 91,3 %, raumluftunabhängig, Rauchabzug
Steuerungen der Heisanlage	Kesselverriegelung und Zeit- und Temperaturzonensteuerung
Warmwasseranlage	120-Liter-Speicher mit 100 mm Dämmung Bedarf gedeckt durch Raumheizungskessel, getrennte Zeitsteuerung für Raumheizung und Warmwasserbereitung, thermostatgesteuerte Speichertemperatur 2 Duschen mit je 6 Liter/min Durchflussbegrenzer, 1 Bad
Primäre Wasserheizverluste	Gedämmte Primärleitungen zwischen Wärmeerzeuger und Speicher
Zusätzliche Raumheizung	Keine
Energiesparlampen	100 % energiesparende Beleuchtung gemäß folgender Spezifikation: · A+-bewertete Glühbirnen mit einer Effizienz von 94 Lumen/cW

	· Gesamt = 504 Watt
Erneuerbare Energiequelle	1,51 kWp Photovoltaik Ost/West-Ausrichtung, keine Beschattung, 30° 6,8 m ² (4,5 m ² /kWp)

Tabelle E1.4 Beispiel D: Doppelhaushälfte mit Wärmepumpen zur Raumheizung und kontinuierlicher mechanischer Abluftanlage

Element oder Anlage	Spezifikationen
Größe und Form des Wohngebäudes	Doppelhaushälfte, zweistöckig Innenmaße insgesamt: 7 m Breite x 9 m Tiefe x 5,1 m Höhe Gesamtfläche 126 m ² Rechteckige Form ohne Unregelmäßigkeiten
Öffnungsflächen (Fenster und Türen)	25 % der Gesamtbodenfläche. In der vorstehenden Angabe ist eine lichtundurchlässige Tür mit einer Fläche von 1,85 m ² enthalten, alle anderen Türen sind voll verglast
Wände	U = 0,13 W/m ² K z. B. 150 mm Hohlwand mit 100 mm Hohlraumdämmung mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,022 W/mK und 60 mm Innendämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,022 W/mK
Dach	U = 0,11 W/m ² K z. B. 360 mm Dämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,04 W/mK, zwischen und über den Deckenbalken
Boden	U = 0,14 W/m ² K z. B. Bodenplatte mit 120 mm Dämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,023 W/mK
Lichtundurchlässige Tür	U = 1,5 W/m ² K
Fenster und Glastüren	Doppelt verglast, Low-E-Glas (En = 0,05, weich beschichtet), 20 mm Zwischenraum, gefüllt mit Argon, PVC-Rahmen (U = 0,9 W/m ² K, Sonnenenergiedurchlassgrad = 0,63)
Wohnflächenanteil	25 % der Gesamtbodenfläche.
Sonnenschutz und Ausrichtung	28,7 m ² Verglasung Ausrichtung O/W; 0,9 m ² Verglasung Ausrichtung N; durchschnittliche Beschattung
Anzahl der geschützten Seiten	2
Berücksichtigung von Wärmebrücken an Elementverbindungen	0,05 x gesamte exponierte Fläche (W/m ² K)
Kategorie der inneren Wärmekapazität	Mittel
Lüftungssystem	Kontinuierliche mechanische Lüftung mit SFP 0,2 W/(l/s)
Luftdurchlässigkeit	Infiltration durch Struktur = 0,15 ac/h (3m ³ /(h/m ²))@50pa
Schornsteine	Keine
Offene Abzüge	Keine
Zeitweise betriebene Abluftventilatoren	1 (Dunstabzugshaube)
Windfang	Keine
Primärer Heizbrennstoff (Raumheizung und Warmwasser)	Strom
Heisanlage	Niedertemperaturheizkörper
Wärmeerzeuger	Wärmepumpe; Raumheizungseffizienz = 375 %; Warmwassereffizienz = 200 %
Steuerungen der Heisanlage	Zeit- und Temperaturzonenregelung
Warmwasseranlage	Für die Raumheizung, 250-Liter-Speicher mit 100 mm Dämmung Bedarf gedeckt durch Wärmepumpe, getrennte Zeitsteuerung für Raumheizung und Warmwasserbereitung, thermostatgesteuerte Speichertemperatur 2 Duschen mit je 6 Liter/min Durchflussbegrenzer, 1 Bad
Primäre Wasserheizverluste	Gedämmte Primärleitungen zwischen Wärmeerzeuger und Speicher
Zusätzliche Raumheizung	Keine
Energiesparlampen	100 % energiesparende Beleuchtung gemäß folgender Spezifikation: · A+-bewertete Glühbirnen mit einer Effizienz von 94 Lumen/cW · Gesamt = 504 Watt
Erneuerbare Energiequelle	Umweltenergie aus Wärmepumpe

Tabelle E1.5 Beispiel E Mittelgeschosswohnung mit Gaskessel für die Raumheizung und mechanischer Lüftung mit Wärmerückgewinnung

Element oder Anlage	Spezifikationen
Größe und Form des Wohngebäudes	Wohnung, einstöckig Innenmaße insgesamt: 9 m Breite x 9 m Tiefe x 2,45 m Höhe Gesamtbodenfläche 81 m ² Rechteckige Form ohne Unregelmäßigkeiten
Öffnungsflächen (Fenster und Türen)	27 % der Gesamtbodenfläche. In der vorstehenden Angabe ist eine lichtundurchlässige Tür mit einer Fläche von 1,85 m ² enthalten, alle anderen Türen sind voll verglast
Wände	Externer U-Wert = 0,13 W/m ² K z. B. 150 mm Hohlwand mit 100 mm Hohlraumdämmung mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,022 W/mK und 60 mm Innendämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,022 W/mK Wand mit angrenzendem unbeheiztem Flur U-Wert 0,194 W/m ² K U-Wert der Originalwand 2,1 W/m ² K Widerstand des unbeheizten Flurs = 4,7 m ² K/W, basierend auf ACH 0,15, U-Wert der Wand von 0,13 W/m ² K- und U-Wert des Fensters von 0,9 W/m ² K. Kein Boden oder Dach mit Wärmeverlust im Flur.
Lichtundurchlässige Tür	U = 1,5 W/m ² K
Fenster und Glastüren	Doppelt verglast, Low-E-Glas (En = 0,05, weich beschichtet), 20 mm Zwischenraum, gefüllt mit Argon, PVC-Rahmen (U = 0,9 W/m ² K, Sonnenenergiedurchlassgrad = 0,6)
Wohnflächenanteil	50 % der Gesamtbodenfläche.
Sonnenschutz und Ausrichtung	10,8 m ² Verglasung Ausrichtung O/W; 9 m ² Verglasung Ausrichtung S; durchschnittliche Beschattung
Anzahl der geschützten Seiten	2
Berücksichtigung von Wärmebrücken an Elementverbindungen	0,05 x gesamte exponierte Fläche (W/m ² K)
Kategorie der inneren Wärmekapazität	Mittel
Lüftungssystem	Mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung, SFP = 0,8, Wärmerückgewinnungseffizienz = 85 %, gedämmte Leitungen
Luftdurchlässigkeit	Infiltration durch Struktur = 0,15 ac/h (3m ³ /(h·m ²)@50pa)
Schornsteine	Keine
Offene Abzüge	Keine
Zeitweise betriebene Abluftventilatoren	1 (Dunstabzugshaube)
Windfang	Einer
Primärer Heizbrennstoff (Raumheizung und Warmwasser)	Stadtgas
Heizanlage	Heizkörper
Wärmeerzeuger	Stadtgas-Brennwertkessel, jahreszeitbedingter Wirkungsgrad 91,3 %, raumluftunabhängig, Rauchabzug
Steuerungen der Heizanlage	Kesselverriegelung, Zeit- und Temperaturzonensteuerung
Warmwasseranlage	120 Liter mit 100 mm Dämmung Bedarf gedeckt durch Raumheizungskessel, getrennte Zeitsteuerung für Raumheizung und Warmwasserbereitung, thermostatgesteuerte Speichertemperatur, 1 Dusche mit 6 Liter/min Durchflussbegrenzer, 1 Bad
Primäre Wasserheizverluste	Gedämmte Primärleitungen zwischen Wärmeerzeuger und Speicher
Zusätzliche Raumheizung	Keine
Energiesparlampen	100 % energiesparende Beleuchtung gemäß folgender Spezifikation: · A+-bewertete Glühbirnen mit einer Effizienz von 94 Lumen/cW · Gesamt = 324 Watt
Erneuerbare Energiequelle	1,0 kWp Photovoltaik Ost/West-Ausrichtung, keine Beschattung, 30° 4,5 m ² (4,5 m ² /kWp)

Tabelle E1.6 Beispiel F Mittelgeschosswohnung mit Wärmepumpe für die Raumheizung und kontinuierlicher mechanischer Abluftanlage

Element oder Anlage	Spezifikationen
Größe und Form des Wohngebäudes	Wohnung, einstöckig Innenmaße insgesamt: 9 m Breite x 9 m Tiefe x 2,45 m Höhe Gesamtbodenfläche 81 m ² Rechteckige Form ohne Unregelmäßigkeiten
Öffnungsflächen (Fenster und Türen)	27 % der Gesamtbodenfläche. In der vorstehenden Angabe ist eine lichtundurchlässige Tür mit einer Fläche von 1,85 m ² enthalten, alle anderen Türen sind voll verglast
Wände	Externer U-Wert = 0,13 W/m ² K z. B. 150 mm Hohlwand mit 100 mm Hohlraumdämmung mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,022 W/mK und 60 mm Innendämmung mit einer Leitfähigkeit von 0,022 W/mK Wand mit angrenzendem unbeheiztem Flur U-Wert 0,194 W/m ² K U-Wert der Originalwand 2,1 W/m ² K Widerstand des unbeheizten Flurs = 4,7 m ² K/W, basierend auf ACH 0,15, U-Wert der Wand von 0,13 W/m ² K- und U-Wert des Fensters von 0,9 W/m ² K. Kein Boden oder Dach mit Wärmeverlust im Flur.
Lichtundurchlässige Tür	U = 1,5 W/m ² K
Fenster und Glastüren	Doppelt verglast, Low-E-Glas (En = 0,05, weich beschichtet), 20 mm Zwischenraum, gefüllt mit Argon, PVC-Rahmen (U = 0,9 W/m ² K, Sonnenenergiedurchlassgrad = 0,6)
Wohnflächenanteil	50 % der Gesamtbodenfläche.
Sonnenschutz und Ausrichtung	10,8 m ² Verglasung Ausrichtung O/W; 9 m ² Verglasung Ausrichtung S; durchschnittliche Beschattung
Anzahl der geschützten Seiten	2
Berücksichtigung von Wärmebrücken an Elementverbindungen	0,05 x gesamte exponierte Fläche (W/m ² K)
Kategorie der inneren Wärmekapazität	Mittel
Lüftungssystem	Kontinuierliche mechanische Lüftung mit SFP 0,2 W/(l/s)
Luftdurchlässigkeit	Infiltration durch Struktur = 0,15 ac/h (3m ³ /(h/m ²))@50pa)
Schornsteine	Keine
Offene Abzüge	Keine
Zeitweise betriebene Abluftventilatoren	1 (Dunstabzugshaube)
Windfang	Einer
Primärer Heizbrennstoff (Raumheizung und Warmwasser)	Strom
Heisanlage	Niedertemperaturheizkörper
Wärmeerzeuger	Wärmepumpe; Raumheizungseffizienz = 400 %; Warmwassereffizienz = 210 %
Steuerungen der Heisanlage	Kesselverriegelung, Zeit- und Temperaturzonensteuerung
Warmwasseranlage	180 Liter mit 100 mm Dämmung Bedarf gedeckt durch Wärmepumpe, getrennte Zeitsteuerung für Raumheizung und Warmwasserbereitung, thermostatgesteuerte Speichertemperatur, 1 Dusche mit 6 Liter/min Durchflussbegrenzer, 1 Bad.
Primäre Wasserheizverluste	Gedämmte Primärleitungen zwischen Wärmeerzeuger und Speicher
Zusätzliche Raumheizung	Keine
Energiesparlampen	100 % energiesparende Beleuchtung gemäß folgender Spezifikation: · A+-bewertete Glühbirnen mit einer Effizienz von 94 Lumen/cW · Gesamt = 324 Watt
Erneuerbare Energiequelle	Umgebungswärme aus Wärmepumpe

E.2 Der standardisierte Primärenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen für Raumheizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Beleuchtung für diese Wohnung, wie von DEAP berechnet, sind in Tabelle E2 angegeben, ausgedrückt pro m² Fläche pro Jahr. Die Tabelle zeigt, dass der berechnete EPC die MPEPC-Anforderung von 0,30 und der CPC die MPCPC-Anforderung von 0,35 erfüllt.

Tabelle E2 Beispiel-Wohngebäude - Ergebnisse						
	Beispiel A - Mit Stadtgas beheizte Doppelhaus hälfte mit kontinuierlicher mechanischer Abluftanlage	Beispiel B - Mit Stadtgas beheizte Doppelhaus hälfte mit natürlicher Lüftung und zeitweiliger Absaugung	Beispiel C - Mit Stadtgas beheizte Doppelhaus hälfte mit mechanischer Lüftung mit Wärmerückgewinnung	Beispiel D - Mit Wärmepumpe beheizte Doppelhaus hälfte mit kontinuierlicher mechanischer Abluftanlage	Beispiel E - Mit Gas beheizte Wohnung mit mechanischer Lüftung mit Wärmerückgewinnung	Beispiel F - Mit Wärmepumpe beheizte Wohnung mit kontinuierlicher mechanischer Abluftanlage
Primärenergie [kWh/m ² /Jahr]	35	35	32	33	31	33
CO ₂ -Emissionen [kg/m ² /Jahr]	7	7	6	4	6	4
EPC	0,25	0,25	0,22	0,23	0,24	0,26
CPC	0,26	0,26	0,22	0,15	0,24	0,17
RER	0,35	0,37	0,32	0,43	0,33	0,38

Anhang F/G

Compliance-Beispiele für größere Renovierungen

Beispiel 1:

Doppelhaushälfte (126 m²): Hohlsteinwände mit Innendämmung aus 25 mm Mineralwolle, Schrägdach mit 50 mm Dämmung aus Mineralwolle an der Decke, Doppelverglasung mit 6 mm Luftspalt, 80 % Gaskessel ohne Heizungssteuerung, Festbrennstoffofen als Zusatzheizung.

Vorgeschlagene Arbeiten zu Elementen ¹	Größere Renovierung (Ja/Nein)	Erforderliche zusätzliche Arbeiten
A) Austausch der Fenster (13 % der Gebäudehülle)	Nein	n. z.
B) Außenwanddämmung oder Innenwanddämmung (35 % der Gebäudehülle)	Ja	Verbesserung der Dämmung auf Deckenhöhe auf 0,16 W/m ² K oder besser gemäß Tabelle 5, und Austausch des Brennwertkessels mit einem Wirkungsgrad von 90 % und Nachrüstung der Zeit- und Temperaturregelung für Raumheizung sowie der Zeit- und Temperaturregelung für Brauchwarmwasser
C) Außenwanddämmung oder Innenwanddämmung und Austausch der Fenster (48 % der Gebäudehülle)		
D) Außenwanddämmung oder Innenwanddämmung und Austausch der Dachkonstruktion (61 % der Gebäudehülle)		
E) Außenwanddämmung oder Innenwanddämmung und Austausch des Bodens (61 % der Gebäudehülle)		

¹ Eine größere Renovierung aller Elemente sollte den Anforderungen der Tabelle 5 entsprechen, wenn eine wesentliche Änderung vorgenommen wird.

Primärenergieverbrauch vor den größeren Renovierungen: 230 kWh/m²/Jahr

Das vorgeschlagene Arbeitspaket B) basiert auf der folgenden Spezifikation: 100 mm Außenwanddämmung, 300 mm Dachbodendämmung, Luft-Wärmepumpe (Raumheizungseffizienz: 385 %, Warmwasserbereitungseffizienz: 176 %), neue Heizkörper für die Raumheizung, vollständige Zeit- und Temperaturregelung der Raumheizung mit Wetterkompensation, Zeit- und Temperaturregelung des Brauchwarmwassers mit gedämmten Primärleitungen.

Primärenergieverbrauch nach den größeren Renovierungen: 68 kWh/m²/Jahr

Beispiel 2:

Reihenhaus (96 m²): Massive Wände, Schrägdach mit 50 mm Dämmung aus Mineralwolle an der Decke, Doppelverglasung mit 12 mm Luftspalt und einem U-Wert von 2,8 W/m²K, Gaskessel mit Wirkungsgrad 68 % ohne Steuerung.

Vorgeschlagene Arbeiten zu Elementen ¹	Größere Renovierung (Ja/Nein)	Zusätzliche Arbeiten
A) Austausch der Fenster (15 % der Gebäudehülle)	Nein	n. z.
B) Außenwanddämmung oder Innenwanddämmung (22 % der Gebäudehülle)	Nein	n. z.
C) Außenwanddämmung oder Innenwanddämmung und Deckendämmung (53 % der Gebäudehülle)	Nein ²	n. z.
D) Außenwanddämmung oder Innenwanddämmung und Austausch der Fenster (37 % der Gebäudehülle)	Ja	Verbesserung der Dämmung auf Deckenhöhe auf 0,16 W/m ² K oder besser gemäß Tabelle 5, und Austausch des Brennwertkessels mit einem Wirkungsgrad von 90 % und Nachrüstung der Zeit- und Temperaturregelung für Raumheizung sowie der Zeit- und Temperaturregelung für Brauchwarmwasser
E) Außenwanddämmung oder Innenwanddämmung und Austausch der Dachkonstruktion (53 % der Gebäudehülle)		
F) Außenwanddämmung oder Innenwanddämmung und Austausch des Bodens (53 % der Gebäudehülle)		

¹ Eine größere Renovierung aller Elemente sollte den Anforderungen der Tabelle 5 entsprechen, wenn eine wesentliche Änderung vorgenommen wird.

² Deckendämmung ist kein Ersatz für die Dachkonstruktion.

Primärenergieverbrauch vor den größeren Renovierungen: 275 kWh/m²/Jahr

Das vorgeschlagene Arbeitspaket D) basiert auf der folgenden Spezifikation: 80 mm Innenwanddämmung, Fenster mit 1,4 W/m²K, 300 mm Dachbodendämmung, Anschluss an ein effizientes Fernwärmenetz (Primärenergiefaktor 0,8, CO₂-Emissionsfaktor 0,08 kg CO₂/kWh), neue Heizkörper für die Raumheizung, Zeit- und Temperaturregelung der Raumheizung mit Wetterkompensation, Zeit- und Temperaturregelung des Brauchwarmwassers mit gedämmten Primärleitungen.

Primärenergieverbrauch nach den größeren Renovierungen: 65 kWh/m²/Jahr

Normen und Veröffentlichungen

Referenznormen:

I.S. 161:1975 Kupfer-Direktspeicher für Haushaltszwecke

I.S. 10101:2020+AC1:2020 Nationale Vorschriften für elektrische Anlagen

I.S. EN 1745:2020 Mauerwerk und Mauerwerksprodukte - Verfahren zur Bestimmung von wärmeschutztechnischen Eigenschaften

Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten (Serie)

I.S. EN 1996-1-1:2005+A1:2012/NA:2010+A1:2014 Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk

I.S. EN 1996-2:2006 Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk

I.S. EN 1996-3:2006 Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten

I.S. EN 60531:2000&A11:2019 Elektrische Wärmespeicher - Raumheizgeräte für den Hausgebrauch - Verfahren zur Messung der Gebrauchseigenschaften

I.S. EN ISO 6946:2017 Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren

I.S. EN ISO 8990:1997 Wärmeschutz - Bestimmung der Wärmedurchgangseigenschaften im stationären Zustand - Verfahren mit dem kalibrierten und dem geregelten Heizkasten

I.S. EN ISO 9972:2015 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden - Differenzdruckverfahren

I.S. EN ISO 10077-1:2017&LC:2020 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Allgemeines

I.S. EN ISO 10077-2:2017 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen

I.S. EN ISO 10211:2017 Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Detaillierte Berechnungen

I.S. EN ISO 10456:2007 Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte

I.S. EN ISO 12567-1:2010+AC:2010 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des

Normen und Veröffentlichungen

Heizkastenverfahrens – Teil 1: Komplette Fenster und Türen

I.S. EN ISO 12631:2017 Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden.
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

I.S. EN 13707:2013 Abdichtungsbahnen - Bitumenbahnen mit Trägereinlage für
Dachabdichtungen - Definitionen und Eigenschaften

I.S. EN ISO 13370:2017 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Wärmetransfer
über das Erdreich - Berechnungsverfahren

I.S. EN ISO 13788:2012 Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und
Bauelementen - Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer
Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren - Berechnungsverfahren
(ISO 13788: 2001)

I.S. EN ISO 13789:2017 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Transmissions-
und Lüftungswärmetransferkoeffizient - Berechnungsverfahren

I.S. EN 15026:2023 Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und
Bauelementen - Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation

I.S. EN 16883:2017 Erhaltung des kulturellen Erbes - Leitlinien für die Verbesserung
der energiebezogenen Leistung historischer Gebäude

S.R. 50-1:2021 Gebäudetechnik – Leitfaden – Teil 1: Wasserbasierte Heizungsanlagen
in Wohngebäuden

S.R. 50-2:2012 Leitfaden für die Gebäudetechnik – Teil 2: Solarmodule

S. R. 50/4: 2021 Gebäudetechnik – Teil 4: Wärmepumpenanlagen in Wohngebäuden

S.R. 54:2014&A2:2022 Leitfaden für die energieeffiziente Nachrüstung von
Wohngebäuden

S.R. 55:2021 Solare photovoltaische Mikrogeneratoren für Wohngebäude – Planung,
Installation, Inbetriebnahme und Wartung

S.R. 325:2013+A22018/AC:2019 Empfehlungen für die Bemessung und Konstruktion
von Mauerwerksbauten in Irland nach Eurocode 6

BS 1566 Teil 1:2002 Kupfer-Indirektspeicher für Haushaltszwecke, offene belüftete
Kupferspeicher. Anforderungen und Prüfverfahren

BS 5422:2009 Verfahren zur Spezifizierung von Wärmedämmstoffen für Rohre, Tanks,
Behälter, Leitungen und Ausrüstungen (Betrieb innerhalb des Temperaturbereichs -
40 °C bis +700 °C)

BS 8206 Teil 2:2008 Beleuchtung von Gebäuden. Leitfaden für die Ausnutzung des
Tageslichts

Referenzveröffentlichungen:

Normen und Veröffentlichungen

Improving Energy Efficiency in Traditional Buildings, Department of Housing, Local Government and Heritage 2023 [Verbesserung der Energieeffizienz traditioneller Gebäude, Ministerium für Wohnungswesen, Kommunalverwaltung und Kulturerbe 2023]

Airtightness testing for new dwellings, A BSRIA Guide [Luftdichtheitsprüfung für neue Wohngebäude, Ein Leitfaden der BSRIA], Chris Knights und Nigel Potter, BSRIA 2006

BRE Digest 465, U-values for light steel frame construction [U-Werte für leichten Stahlrahmenbau], BRE 2002

BRE Good Building Guide 68 Part 2 Installing thermal insulation: BRE [BRE Leitfaden für gutes Bauen 68, Teil 2, Installation von Wärmedämmstoffen:] Good site practice [Gute Baustellenpraxis], BRE 2006

BRE Information Paper 1/06 Assessing the effects of thermal bridging at junctions and around openings [Bewertung der Auswirkungen von Wärmebrücken an Verbindungen und in der Umgebung von Öffnungen], BRE 2001.

BRE Information Paper 10/02, Metal cladding: assessing the thermal performance of built-up systems using 'Z' spacers [BRE-Informationsblatt 10/02, Metallverkleidung: Bewertung der thermischen Leistung von zusammengesetzten Systemen mit „Z“-Abstandshaltern], BRE 2002

BRE Report BR 262, Thermal Insulation: avoiding risks [BRE-Bericht BR 262, Wärmedämmung: Risikovermeidung], BRE 2001

BRE Report BR 364 Solar shading of buildings [BRE-Bericht BR 364, Sonnenschutz für Gebäude], BRE 1999.

BRE Report BR 443, Conventions for U-value calculations [BRE-Bericht BR 443, Konventionen für U-Wert-Berechnungen], BRE 2019

BRE Report BR 497, Conventions for calculating linear thermal transmittance and temperature factors [BRE-Bericht BR 497, Konventionen für die Berechnung linearer Wärmedurchlässigkeits- und Temperaturfaktoren], BRE 2016

CIBSE CP1: [Heat Networks \[Wärmenetze\]: Code of Practice](#) for the UK - Raising standards for heat supply [Leitfaden für das Vereinigte Königreich - Anhebung der Standards für die Wärmeversorgung], CIBSE 2020

CIBSE-Leitfaden A: Environmental design [Umweltgerechtes Design] - Abschnitt 3: Thermal properties of buildings and components [Thermische Eigenschaften von Gebäuden und Bauteilen], CIBSE 2015

CIBSE SLL Lighting Guide 10 [Leitfaden für Beleuchtung 10]: Daylighting - a guide for designers [Tageslicht - ein Leitfaden für Planer], CIBSE 2014

CIBSE-Handbuch AM 12: Combined Heat and Power in Buildings [Kraft-Wärme-Kopplung in Gebäuden], CIBSE 2013

CIBSE TM 23: Testing buildings for air leakage [Prüfung von Gebäuden auf Luftleckagen], CIBSE 2000

Normen und Veröffentlichungen

CIBSE TM 37: Designing for improved solar shading control [Planung einer verbesserten Steuerung des Sonnenschutzes], CIBSE 2006

CIBSE TM 59: Design Methodology for the assessment of overheating risk in homes [Entwurfsmethodik zur Bewertung des Überhitzungsrisikos in Wohngebäuden], CIBSE 2017

Domestic Energy Assessment Procedure (DEAP) [Verfahren für die Energiebewertung von Wohngebäuden], SEAI 2006 (www.seai.ie)

Verordnung der Europäischen Gemeinschaften (Effizienzanforderungen für mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen befeuerte Warmwasserkessel) 1994, S.I. Nr. 260 von 1994, Ministerium für Verkehr, Energie und Kommunikation 1994

Energy Saving Trust – Good Practice Guide 268, Energy efficient ventilation in dwellings – A guide for specifiers (Leitfaden für bewährte Verfahren 268, energieeffiziente Lüftung in Wohngebäuden – Ein Leitfaden für Planer), 2006.

Datenbank „Home-Heating Appliance Register of Performance“ (HARP) [Leistungsregister der Haushaltsheizgeräte], SEAI (www.seai.ie)

Heating and Domestic Hot Water Systems for Dwellings – Achieving compliance with Part L and Energy Performance of Buildings Regulations 2019 [Heizungs- und Warmwasseranlagen für Wohngebäude – Einhaltung von Teil L und der Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden von 2019]

Technical Guidance Document L – Limiting Thermal Bridging and Air Infiltration - Acceptable Construction Details 2021 Edition [Technischer Leitfaden L – Begrenzung von Wärmebrücken und Luftinfiltration – Akzeptable Konstruktionsdetails Ausgabe 2021]

MCRMA Technical Paper Nr. 14, Guidance for the design of metal roofing and cladding to compliance with Approved Document L2 (Leitfaden für die Konstruktion von Metaldächern und -verkleidungen zur Einhaltung des Genehmigten Dokuments L2): 2001, The Metal Cladding and Roofing Manufacturers Association [Verband der Metallverkleidungs- und Dachdeckerhersteller] 2002

Architectural Heritage Protection - Guidelines for Planning Authorities, Department of Arts, Heritage and the Gaeltacht 2011 [Schutz des architektonischen Erbes - Richtlinien für Planungsbehörden, Ministerium für Kunst, Kulturerbe und die Gaeltacht 2011]

SCI Technical Information Sheet 312, Metal cladding: [SCI Technisches Informationsblatt Nr. 312, Metallverkleidung: U-value calculation - Assessing thermal performance of built-up metal roof and wall cladding systems using rail and bracket spacers, The Steel Construction Institute 2002 [U-Wert-Berechnung - Bewertung der thermischen Leistung von bebauten Metaldach- und Wandverkleidungssystemen unter Verwendung von Schienen- und Halterungsabstandshaltern, Institut für Stahlbau 2002]

Technical Standard L1, Measuring air permeability in the air envelopes of dwellings [Technische Norm L1, Messung der Luftdurchlässigkeit in den Lufthüllen von Wohngebäuden], ATTMA 2010

Normen und Veröffentlichungen

Window Energy Performance Certification Scheme (WEP) [Regelung zur Zertifizierung der Energieeffizienz von Fenstern], nationale Normungsbehörde Irlands

Sonstige Normen und Veröffentlichungen

CE 82 Energy Efficiency Best Practice in Housing [Best Practice für Energieeffizienz im Wohnungsbau]: Domestic ground source heat pumps: design and installation of closed loop system [Erdwärmepumpen für den Hausgebrauch: Entwurf und Installation eines geschlossenen Kreislaufsystems].

CIBSE Good practice in the design of homes [Gute Praxis bei der Planung von Häusern] TM60:2018

Design of low-temperature domestic heating systems – A guide for system designers and installers [Entwurf von Niedertemperaturheizanlagen für Haushalte – Leitfaden für Anlagenplaner und Installateure]. FB 59. HIS BRE Press. Verfügbar bei www.brebookshop.com

SEAI – Domestic solar photovoltaic – Code of practice for installers [Photovoltaische Anlagen für Haushalte – Leitfaden für Installateure]. Version 1.7, Juli 2023.

HVCA TR30 Guide to good practice [Leitfaden für bewährte Verfahren]: Heat pumps [Wärmepumpen] (2013)

I.S. EN 303-5: 2021+A1:2022 Heizkessel - Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch beschickte Feuerungen, Nennwärmeleistung bis 500 kW - Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung

I.S. EN 378-1:2016+A1:2020 Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien.

I.S. EN 378-2:2016 Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation.

I.S. EN 378-3:2016+A1:2020 Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen.

I.S. EN 378-4:2016+A1:2019 Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 4: Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung.

I.S. EN 12664: 2001 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

I.S. EN 12667: 2001 Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät - Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand

I.S. EN 12828: 2012+A1:2014 Heizungsanlagen in Gebäuden - Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen

I.S. EN 12939: 2000 Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem

Sonstige Normen und Veröffentlichungen

Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät - Dicke Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand

I.S. EN 12975: 2022 Solarkollektoren - Allgemeine Anforderungen

I.S. EN ISO 9806:2013 Solarenergie - Thermische Sonnenkollektoren - Prüfverfahren

I.S. EN 12976-1: 2021 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Vorgefertigte Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

I.S. EN 12976-2: 2019 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Vorgefertigte Anlagen - Teil 2: Prüfverfahren

I.S. EN 14785: 2006 Raumheizer zur Verfeuerung von Holzpellets - Anforderungen und Prüfverfahren

I.S. EN 14511-1: 2022 Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozesskühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern - Teil 1: Begriffe

I.S. EN 14511-2: 2022 Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozesskühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern - Teil 2: Prüfbedingungen

I.S. EN 14511-3: 2022 Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozesskühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern - Teil 3: Prüfverfahren

I.S. EN 14511-4: 2022 Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozesskühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern - Teil 4: Anforderungen

I.S. EN 15270: 2007 Pelletbrenner für kleine Heizkessel - Definitionen, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung

I.S. EN 15316-4:2 2017&AC:2017 Energetische Bewertung von Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen. Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Wärmepumpensysteme.

I.S. EN 15450: 2007 Heizungsanlagen in Gebäuden. Planung von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen.

I.S. EN 12977-1: 2018 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen an Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und solare Kombianlagen

I.S. EN 12977-2: 2018 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen - Teil 2: Prüfverfahren für Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und solare Kombianlagen

I.S. EN ISO 9806:2017 Solarenergie - Thermische Sonnenkollektoren - Prüfverfahren

ISO 13256-1:2021 Wasser-Wärmepumpen. Prüfung und Bestimmung der Leistung. Wasser-Luft- und Sole-Luft-Wärmepumpen

ISO 13256-2:2021 Wasser-Wärmepumpen. Prüfung und Bestimmung der Leistung. Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Wärmepumpen

Zertifizierungsregelung für Mikroerzeugung MIS 3005 Anforderungen an MCS-Auftragnehmer, die die Lieferung, Konstruktion, Installation, Inbetriebnahme, Abnahme und Übergabe von Wärmepumpenanlagen für die Mikroerzeugung durchführen

gov.ie/housing

