

MERKBLATT
ZUR DÄMMUNG
VON AUSSENWÄNDEN MIT
INNENDÄMM-SYSTEMEN (IDS)
PLANUNG | AUSFÜHRUNG | NUTZUNGSHINWEISE



Herausgeber:

Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e. V.

Fachgruppe Innendämm-Systeme

Fremersbergstraße 33

D-76530 Baden-Baden

Telefon: 07221 / 300 9890

Fax: 07221 / 300 9899

E-Mail: info@innendaemm-systeme.de

Diese Richtlinie wurde erarbeitet von den Mitgliedern der Fachgruppe Innendämm-Systeme im Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V. unter Leitung des Obmanns Heiko Riggert. An der Erstellung der Richtlinie haben ferner mitgewirkt und wissenschaftlich begleitet:

Prof. Dr.-Ing. Hartwig M. Künzel

Abteilungsleiter Hygrothermik

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Institutsteile Holzkirchen und Stuttgart

Fraunhoferstraße 10

D-83626 Valley

Dr.-Ing. Rudolf Plagge †

Leiter des Forschungs- und Entwicklungslabors IBK

Technische Universität Dresden

Zellescherweg 17

D-01062 Dresden

Prof. Dr.-Ing. Andreas H. Holm

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Lochamer Schlag 4

D-82166 Gräfelfing

Dr.-Ing. Gregor A. Scheffler

Ingenieurbüro Dr. Scheffler & Partner GmbH

Fiedlerstr. 4

D-01307 Dresden

Wir danken allen, die an der Erarbeitung dieser Technischen Richtlinie mitgewirkt haben.

Besonders gedenken wollen wir Dr.-Ing. Rudolf Plagge. Er hat die Aktivitäten der Fachgruppe Innendämm-Systeme unseres Fachverbands von Anfang an begleitet. Stets war er uns ein hilfsbereiter und kompetenter Ansprechpartner. Er hat die Arbeit an dieser Richtlinie bis zur Schlussredaktion begleitet. Er verstarb wenige Wochen später. Wir werden ihm ein bleibendes Andenken bewahren.

© Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V., September 2016

Kopie und Nachdruck inklusive elektronischer Verbreitung nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers. Die vorliegende Richtlinie wurde auf Grundlage unseres aktuellen Kenntnisstands erarbeitet und mit Fachleuten beraten. Der Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e. V. kann jedoch keine Haftung übernehmen.

Präambel:

Innendämm-Systeme werden auf der Innenseite von Außenwänden eines Gebäudes angebracht. Ein Innendämm-System im Sinne dieser Richtlinie besteht aus mehreren Komponenten (Systembestandteilen) und kann - je nach Anwendungsbereich und Hersteller - unterschiedlich aufgebaut sein. Es beinhaltet in jedem Fall eine Dämmebene, durch die sich der Wärmedurchlasswiderstand des gesamten Wandaufbaus signifikant erhöht. Dadurch werden die Energieverluste über die Außenwand deutlich reduziert.

Anwendung finden Innendämm-Systeme überwiegend bei der Sanierung von Bestandsgebäuden, aber auch im Neubau bei z.B. Sichtbetonfassaden.

Bei der Sanierung mit Hilfe von Innendämm-Systemen werden insbesondere folgende Ziele verfolgt:

1. Die Verbesserung der Energieeffizienz und des Nutzwertes von Immobilien, bei denen eine Außendämmung nicht oder wegen besonderer Umstände nur durch einen unangemessen hohen Aufwand möglich ist. Mit Hilfe von Innendämm-Systemen können komplette Gebäude energetisch saniert werden oder Teileinheiten davon.

Typische Einsatzfelder von Innendämm-Systemen sind:

- Gebäude mit denkmalgeschützten oder erhaltenswerten Fassaden wie Fachwerk, Sichtmauerwerk und Stuckfassaden
 - Gebäude mit Grenzbebauung oder bei denen Gebäudefluchten eingehalten werden müssen und somit keine ausreichende Dämmstoffdicke auf der Fassade angebracht werden kann
 - Gebäude, bei denen für eine Außendämmung kein ausreichender Dachüberstand vorhanden und herstellbar ist
 - Teileinheiten von Immobilien
 - nur gelegentlich benutzte Räume wie Gästezimmer und Hobbyräume oder nur zeitweise genutzte Gebäude wie Kirchen, Gemeindehäuser, Vereinsheime und Ferienhäuser
2. Die Verbesserung der Wohngesundheit durch die Verhinderung und Beseitigung von feuchtebedingten Schimmelschäden durch konstruktive und bauphysikalische Optimierung des gesamten Wandaufbaus und die damit verbundene Erhöhung der Oberflächentemperaturen auf der Wandinnenseite.

3. Die Erhöhung der Wohn- und Nutzungsbehaglichkeit: Bei kühlen Außentemperaturen weisen ungedämmte Außenwände auf der raumseitigen Oberfläche deutlich geringere Temperaturen als die Raumluft auf. Diese Temperaturdifferenz wird als unangenehme „Kältestrahlung“ empfunden.

Mit einer Innendämmung erhöht sich die Oberflächentemperatur der Wand deutlich, das Temperaturdelta reduziert sich auf wenige °C und die empfundene „Kältestrahlung“ wird beseitigt. Ein Temperaturunterschied von weniger als 4 °C wird als behaglich empfunden.

Bei hohen Außentemperaturen reduziert die Innendämmung ebenfalls den Wärmefluss von außen nach innen. Das Raumklima bleibt auch ohne Klimatisierung angenehm kühl.

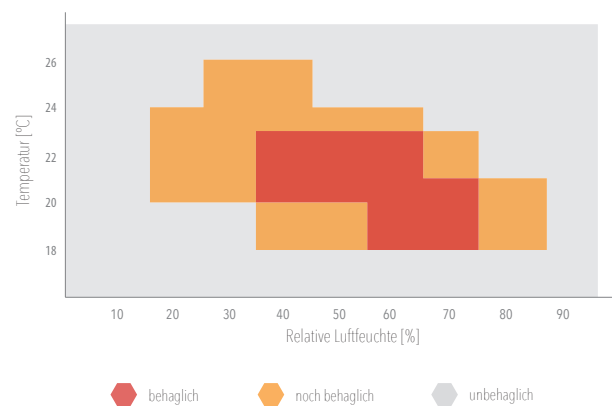


Abb. 1: Behaglichkeitsdiagramm

Neben der Temperatur ist die relative Luftfeuchtigkeit ein weiterer, wesentlicher Parameter für das Wohlbefinden. Abhängig vom Systemaufbau und Wirkprinzip eines Innendämm-Systems können Feuchtespitzen der Raumluft gepuffert und so zusätzliches Wohlfühlpotenzial geschaffen werden.

4. Die Werterhaltung oder Wertsteigerung einer Immobilie: Durch die Umsetzung von Innendämmmaßnahmen wird die Bausubstanz von Gebäuden erhalten oder verbessert. In der Regel wirken sich Sanierungen mit Innendämm-Systemen positiv auf den Gebäudewert und die Vermietbarkeit aus.

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Allgemeines	6
2. Rechtliche Rahmenbedingungen und Vorschriften	6
2.1 Anforderungen an den Wärmeschutz	6
2.1.1 Hygienischer Mindestwärmeschutz	6
2.1.2 Energieeinsparverordnung (EnEV) und KfW	7
2.2 Feuchteschutz und Funktionsweise von IDS	7
2.2.1 Anforderungen nach DIN 4108-3	8
2.2.2 Umfassender Feuchteschutznachweis von Innendämm-Systemen	8
2.3 Anforderung an die Hersteller von IDS	9
2.3.1 Angaben zu Stoffeigenschaften eines Innendämm-Systems	9
2.3.2 Hinweispflichten	10
2.4 Brandschutz	10
2.4.1 Brandschutztechnische Anforderungen nach Gebäudeklassen	10
2.4.2 Verschärfende Anforderungen an das Brandverhalten	12
2.5 Schalldämmung	12
2.5.1 Schall-Längsleitung	12
2.5.2 Trittschall	13
2.5.3 Raumakustik	13
2.6 Gesundheitsschutz	14
3. Bestandteile eines Innendämm-Systems	15
3.1 Dämmstoffe	15
3.1.1 Geregelte Dämmstoffe	15
3.1.2 Nicht geregelte Dämmstoffe	15
3.2 Kleber	15
3.3 Hinterfüllungen	15
3.4 Mechanische Befestigungen	16
3.4.1 Dübel	16
3.4.2 Unterkonstruktionen	16
3.5 Dampfbremsschichten und Luftdichtheitsmaterial	16
3.6 Raumseitiger Systemabschluss	16
3.6.1 Putze und Spachtelmassen	16
3.6.2 Beplankungen	16
3.6.3 Dekorativer Abschluss	16
4. Planung eines Innendämm-Systems	17
4.1 Bauzustandsanalyse	17
Bauzustandsanalyse – Checkliste	17
4.2 Klimadaten	18
4.2.1 Außenklima	18
4.2.2 Raumklima	18
4.2.3 Oberflächenübergangskoeffizienten	19
4.2.4 Anfangsbedingungen	19
4.2.5 Spezialfall Schwimmbäder und Wellnessbereiche	19
4.2.6 Spezialfall Kellerräume	19
4.3 Schlagregenschutz der Außenwand	20
4.4 Luftdichtheit und Konvektion	21
4.5 Detailplanungen – Mindestwärmeschutz und Wärmebrücken	21
4.5.1 Hygienischer Mindestwärmeschutz	21
4.5.2 Energieverluste durch Wärmebrücken	22
4.5.3 Wärmebrücke – Flankendämmung	23
4.5.4 Wärmebrücke – Außenecke WDVS-IDS	23
4.5.5 Wärmebrücke – Fensterlaibung	24
4.6 Elektroinstallation	25
4.7 Wandheizungen	26
4.8 Fachwerk	28

		Seite
5. Verarbeitung eines Innendämm-Systems		29
5.1 Verarbeitung nach Herstellerangaben	29	
5.2 Unterlagen für den Auftraggeber		29
6. Nutzung eines Innendämm-Systems		29
6.1 Langzeitkontrolle und Wartung	29	
7. Beispiele für Konstruktionsdetails		30
7.1 Elektroinstallationen	31	
7.2 Wasserführende Wandheizungen	31	
7.3 Befestigungsmöglichkeiten	31	
7.4 Wanddurchdringungen	32	
7.5 Fensterlaibungen	33	
7.6 Heizkörpernischen	33	
7.7 Wand- und Deckenanschlüsse	33	
7.8 Balkone	34	
7.9 Estrichanschlüsse		34
7.10 Anschluss an die Dachschräge		35
7.11 Außenecke WDVS / IDS		35
7.12 Holzbalkendecken		35
7.13 Rollladenkasten		36
7.14 Anbausituation Flachdach		36
7.15 Flachdach		37
7.16 Kellerfußpunkt		37
8. Literatur		38
ANLAGEN		39
SONSTIGE VORGABEN UND REGELWERKE	39	
BAUZUSTANDSANALYSE – CHECKLISTE	40	
MUSTERURKUNDE		42

1. Allgemeines

Geltungsbereich

- Diese Richtlinie gilt für die Planung und Ausführung von Innendämm-Systemen zur raumseitigen Dämmung von Außenwänden (Anwendungsgebiet WI gemäß DIN 4108-10) mit kapillaraktiven und diffusionsoffenen bis diffusionsdichten Systemen für den Wärme- und Feuchteschutz in ihren Grundlagen.
- Neben dieser Richtlinie sind die Merkblätter der WTA (Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Denkmalpflege und Bauwerkserhaltung) sowie die einschlägigen Normen (siehe Anlage 1) zu beachten.
- Die Verarbeitungsvorschriften der Hersteller/Systemanbieter sind zu berücksichtigen, da die Wirkungsweise einzelner Komponenten im System aufeinander abgestimmt ist und nur so die Funktionalität des Systemaufbaus dauerhaft gewährleistet werden kann.
- Bei Einhaltung dieser Richtlinie gilt ein Innendämm-System als bauphysikalisch sicher und nachweisbar.

2. Rechtliche Rahmenbedingungen und Vorschriften

2.1 Anforderungen an den Wärmeschutz

Bei den rechtlichen Anforderungen an den Wärmeschutz sind die Mindestanforderungen nach DIN 4108 sowie die jeweils geltenden Regelungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) zu berücksichtigen.

2.1.1 Hygienischer Mindestwärmeschutz

Der Mindestwärmeschutz gemäß DIN 4108-2 beschreibt die Mindestanforderung an den Dämmstandard von Außenbauteilen. Er dient zur Vermeidung bauphysikalisch bedingter Feuchteschäden, welche die Bausubstanz gefährden und gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Schimmelwachstum begünstigen. Dabei sind insbesondere die folgenden Punkte zu beachten:

- Der Mindestwärmedurchlasswiderstand für Außenwände beträgt gemäß Tabelle 3 der DIN 4108-2: $R = 1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Wärmebrücken müssen einen Temperaturfaktor $f_{\text{RSI}} \geq 0,70$ aufweisen, sofern sie nicht nach Beiblatt 2 der DIN 4108 ausgeführt werden.

Hinweis:

Die Einhaltung des hygienischen Mindestwärmeschutzes stellt im Regelfall nicht die Einhaltung der Mindestvorgaben für die Energieeffizienz von Gebäuden sicher.

2.1.2 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung EnEV) ist eine Durchführungsverordnung zum Wärmeschutz. Sie hat den Zweck, die Einsparung von Heiz- und Kühlenergie und somit die Reduzierung des CO_2 -Ausstoßes durch einen verbesserten baulichen Wärmeschutz zu erreichen.

Die Anforderungen der jeweils gültigen EnEV sind stets zu beachten. Die EnEV gilt für alle Neubauten sowie bei der Modernisierung aller Bestandsgebäude, sobald mehr als 10% einer Außenwandfläche verändert werden (z. B. bei neuem Putzauftrag oder beim Anbringen von plattenartigen Bekleidungen auf der Außenseite).

Anders als in den zurückliegenden gesetzlichen Vorgaben

- Wärmeschutzverordnung (WSchV) 1995 U-Wert 0,50 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
- EnEV 2002 U-Wert 0,45 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
- EnEV 2009 U-Wert 0,35 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

werden spezielle Anforderungen an den U-Wert einer nachträglich von innen gedämmten Außenwand in der EnEV 2014 nicht mehr gestellt.

Unter Berücksichtigung der objektspezifischen bauphysikalischen Gegebenheiten und auch in Zukunft weiter steigender Energiekosten wird empfohlen, den in den vorhergehenden EnEV-Fassungen im Zusammenhang mit einer Innendämmung von Außenwänden gültigen U-Wert von 0,45 bis 0,35 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ anzustreben.

Zukünftige Novellierungen der EnEV bezüglich Anforderungen an den U-Wert einer Konstruktion in Verbindung mit einer Innendämmung sind zu berücksichtigen.

2.2 Feuchteschutz und Funktionsweise von Innendämm-Systemen

Dem Feuchteschutz kommt bei der Planung einer Innendämmung eine besondere Bedeutung zu, da die ursprüngliche Gebäudehülle nach dem Anbringen eines Innendämm-Systems auf Grund des weitgehenden Wegfalls von Transmissionswärme größeren Temperaturschwankungen unterliegt.

Daher sind Innendämm-Systeme stets auf mögliche Feuchteanreicherungen im Wandquerschnitt als Folge von Dampfdiffusionsprozessen hin zu beurteilen. Für die Dampfdiffusion ist der Dampfdruckunterschied die treibende Kraft, wobei sich der Wasserdampf von hohen zu niedrigen Dampfdrücken bewegt.

Bei einem Temperaturunterschied diffundiert der Dampf von hoher zu niedrigerer Temperatur. Das gilt selbst dann, wenn die relative Luftfeuchte auf beiden Seiten

gleich ist, denn die warme Luft enthält in diesem Fall absolut mehr Feuchte als die kältere Luft. Ursache dafür ist der exponentielle Zusammenhang zwischen der Temperatur und dem Sättigungsdampfdruck.

Bei einer Innendämmung liegt die Schicht mit dem größten Temperaturunterschied, die Wärmedämmung, auf der Innenseite der Wand, so dass sich im Winter schon allein aufgrund des großen Temperaturunterschiedes ein Diffusionsstrom in die Wand hinein einstellt.

Dieser Diffusionsstrom muss entweder unterbunden oder vom Innendämm-System aufgenommen werden.

a) Diffusionsdichte oder diffusionsbremsende Innendämm-Systeme

Dämmstoffe mit hohem Diffusionswiderstand oder Systeme mit raumseitiger Dampfbremsschicht verhindern bzw. reduzieren den Dampfdiffusionsstrom in die Wand hinein. Der Diffusionswiderstand muss ausreichend groß sein, um eine schädliche Kondensatbildung an der kalten Seite der Dämmung und damit eine mögliche Funktionsbeeinträchtigung des Innendämm-Systems zu verhindern. Allerdings sollte er gleichzeitig möglichst gering sein, um im Sommer eine gewisse Austrocknung nach innen zuzulassen. In der Regel sind deshalb moderat diffusionshemmende Dampfbremsen den diffusionsdichten Dampfsperren vorzuziehen. Eine günstige Ausführungsvariante sind Innendämm-Systeme mit feuchtevariablen Dampfbremsen. Diese zeichnen sich bei raumseitigem Einbau der Dampfbremse durch einen Diffusionswiderstand aus, der bei normalen Wohnraumbedingungen im Winter deutlich größer ist als im Sommer. D.h. im Winter wird eine schädliche Kondensatbildung verhindert (Vorsicht: gilt nicht bei hoher Raumluftfeuchte z.B. aufgrund von Baufeuchte) und im Sommer ist die Austrocknung der Konstruktion auch zum Raum hin möglich.

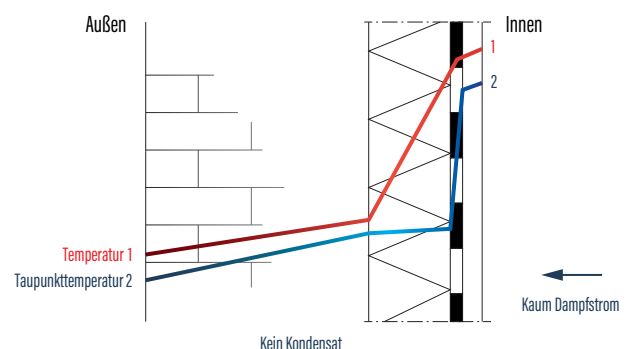


Abb. 2 *Prinzipische Skizze zur Funktionsweise eines diffusionshemmenden Innendämm-Systems: Der Dampfdiffusionsstrom in die Konstruktion hinein wird durch eine Dampfbremsschicht reduziert. [1]*

b) Diffusionsoffene und kapillaraktive Innendämm-Systeme

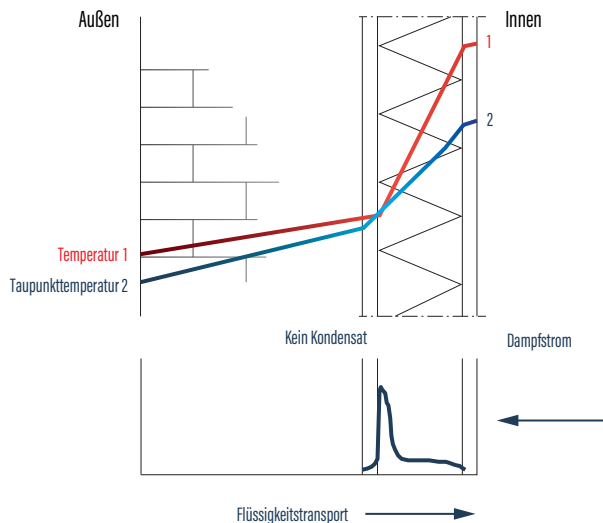


Abb. 3 *Prinzipskizze eines diffusionsoffenen, kapillaraktiven Innendämm-Systems: Der Dampfdiffusionsstrom in die Konstruktion hinein wird explizit erlaubt [1].*

Kapillaraktive Systeme erlauben im Winter einen Dampfdiffusionsstrom in die Wand hinein. Sie nehmen die anfallende Feuchtigkeit auf und transportieren sie kapillar in Richtung Innenwandoberfläche zurück. Dadurch wird einerseits das Feuchteniveau in der Wand dauerhaft auf ein unkritisches Maß reduziert, andererseits bleibt die Wand diffusionsoffen und kann sowohl Feuchtespitzen aus der Raumluft abpuffern als auch erhöhte Feuchtelasten der Bestandskonstruktion nach innen austrocknen.

Dabei haben alle Systemkomponenten wichtige Aufgaben. Wird der Sättigungsdampfdruck erreicht, erzwingt der Klebemörtel aufgrund der größeren Wärmeleitfähigkeit in Kombination mit dem größeren Diffusionswiderstand die Kondensation innerhalb der Dämmung oder an der Schichtgrenze zwischen Dämmung und Klebemörtel. Auf diese Weise kann die Feuchtigkeit vom Dämmstoff aufgenommen und zur raumseitigen Wandoberfläche zurücktransportiert werden. Der kapillare Wassertransport folgt dem Kapillardruck- und damit dem Feuchtegehaltsgefälle. Der Dampftransport folgt dem Dampfdruckgefälle. Aufgrund der Tatsache, dass beide Transportmechanismen unterschiedlichen Kräften folgen, können sie gleichzeitig entgegengesetzt ablaufen. Es stellt sich ein Gleichgewicht zwischen der Dampfdiffusion in die eine und dem Kapillarttransport in die andere Richtung ein. Auf diese Weise wird das Feuchteniveau in der Wand gering gehalten und gleichzeitig das Raumklima positiv beeinflusst.

2.2.1 Anforderungen nach DIN 4108-3

Wandkonstruktionen bedürfen nach DIN 4108-3 eines Feuchteschutznachweises zur Begrenzung des Tauwasserausfalles innerhalb der Konstruktion. Es sind Bedingungen genannt, bei denen die Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen als unkritisch gilt. Neben absoluten Grenzwerten, denen Betrachtungen zur Beständigkeit der Materialien gegenüber biologischem Befall und Frost zugrunde liegen, muss nachgewiesen werden, dass die in der Tauperiode in der Konstruktion eingelagerte Feuchtigkeit in der Trocknungsperiode wieder abgegeben werden kann und der Gesamtfeuchtegehalt der Konstruktion über mehrere Jahre hinweg nicht kumuliert.

Bei dem in der DIN 4108-3 genormten Glaser-Verfahren handelt es sich um ein vereinfachtes Rechenverfahren, das ausschließlich Wärmeleitung und Dampfdiffusion unter stationären Randbedingungen berücksichtigt. Wenn neben der Raumluftfeuchte jegliche weitere Feuchteinwirkung auf die Außenwandkonstruktion ausgeschlossen werden kann, ist bei dampfbremsenden und dampfdichten Systemaufbauten ein Feuchteschutznachweis mit dem Glaser-Verfahren möglich.

Wenn bei innen zu dämmenden Konstruktionen die Einflüsse von Schlagregen, Baufeuchte und Umkehrdiffusion im Sommer sowie die unter 2.2. b) beschriebenen Feuchtespeicher- und Flüssigtransportvorgänge eine Rolle spielen, ist das Glaser-Verfahren zum Feuchteschutznachweis von Innendämm-Systemen nicht geeignet. In diesen Fällen ist ein umfassender Feuchteschutznachweis nach Abschnitt 2.2.2 erforderlich.

2.2.2 Umfassender Feuchteschutznachweis von Innendämm-Systemen

Bei der sorgfältigen Prüfung der Ausgangssituation am jeweiligen Objekt sind der wärmetechnische Zustand des Gebäudes zu ermitteln und der feuchtechnische Zustand des Wandaufbaus zu erfassen. Damit ist nicht nur die Feuchte aus dem Innenraum, wie in Punkt 2.2 beschrieben, gemeint. Vielmehr wird im Folgenden ein umfassender Überblick über die hygrischen Besonderheiten bei Innendämmungen gegeben.

- Hygrothermische Simulation
- Hinweise zur Beurteilung der Bestandskonstruktion
- Feuchtebelastung aus Nutzung
- Schimmelprävention
- Wärmebrücken
- Lüftung

Das stationäre Glaserverfahren ist nicht in der Lage, die komplexen Funktionsmechanismen feuchtetolerierender Systemaufbauten unter Berücksichtigung von Einflüssen aus Schlagregen, Baufeuchte und Flüssigtransportvorgängen abzubilden.

Für den umfassenden Feuchteschutznachweis von Innendämm-Systemen ist daher die hygrothermische Simulation gemäß DIN EN 15026 [4] unter Beachtung des WTA-Merkblatts 6-1 [5], den Anforderungen des WTA Merkblatts 6-2 [3] und den Bewertungskriterien des WTA Merkblatts 6-5 [6] durchzuführen. Die DIN 4108-3 weist auf derartige Berechnungsmöglichkeiten hin und lässt entsprechende Verfahren explizit zu.

Dabei sind folgende Parameter bzw. Einflussfaktoren zu berücksichtigen:

- Ausgangsfeuchte
- Wärme- und Feuchtespeicherung
- Flüssigwasser-/Kapillartransport
- Schlagregenbelastung

Sofern die notwendigen Kennwerte aller Baustoffe bekannt sind bzw. sinnvoll abgeschätzt werden können, können mit Hilfe hygrothermischer Simulationsverfahren Innendämm-Systeme erfolgreich objekt- und standortbezogen dimensioniert und nachgewiesen werden.

Erfolgreich im Sinne des Nachweises bedeutet dabei, dass die Materialfeuchte einzelner Schichten systemspezifisch begrenzt ist, es nicht zu Schäden kommt und angelagerte Feuchte wieder austrocknen kann, d.h. der Gesamtfeuchtegehalt der Konstruktion nicht über mehrere Jahre hinweg kontinuierlich ansteigt.

Feuchteintrag und Trocknung müssen sich im jahreszeitlichen Verlauf die Waage halten.

Das Ziel einer hygrothermischen Simulation besteht nicht darin, die Geschehnisse im Bauteil möglichst exakt abzubilden. Vielmehr geht es darum, eine Beurteilungsgrundlage zu erhalten, mit der die Funktionalität einzelner Systemaufbauten im objektspezifischen Gesamtzusammenhang bewertet werden kann. Für die fachgerechte und fundierte Beurteilung wird die Durchführung einer „Nullrechnung“, also des IST-Zustandes vor der geplanten Sanierung, empfohlen. Ein schrittweises Ergänzen der geplanten Maßnahmen kann so eventuelle Unstimmigkeiten bei der Materialwahl oder den Klimarandbedingungen aufzeigen.

Weitere nützliche Anhaltspunkte zur Bewertung einer hygrothermischen Simulationsberechnung sind im WTA Merkblatt 6-5 [6] enthalten, auf das an dieser Stelle besonders hingewiesen sei.

Schließlich muss sichergestellt werden, dass es nicht zu einer Hinterströmung der Dämmung oder anderweitigem konvektivem Luft- und damit Feuchteintrag kommen kann. Denn über Luftströmung infolge von Undichtigkeiten kann deutlich mehr Feuchtigkeit in die Konstruktion eingetragen werden als durch Dampfdiffusion. Eine hinterströmbare Innendämmung birgt deshalb ein großes, verdecktes Schimmelrisiko. Kleinere, ausführungsbedingte Hohlräume ohne Verbindung untereinander oder zur Raumluft können als unkritisch angesehen werden.

2.3 Anforderung an die Hersteller von Innendämm-Systemen

Anbieter von Innendämm-Systemen müssen dem Fachplaner alle erforderlichen Werte und Angaben zur Durchführung einer ordnungsgemäßen hygrothermischen Simulation zur Verfügung stellen. Dies gilt für alle wesentlich an der Funktionsweise des Systemaufbaus beteiligten und von ihm gelieferten Komponenten.

Ferner muss die Funktionalität des Innendämm-Systems vom Hersteller an experimentellen Versuchsobjekten und/oder anhand von beispielhaften Simulationsberechnungen für die vorgesehene Bauart nachgewiesen sein.

2.3.1 Angaben zu Stoffeigenschaften eines Innendämm-Systems

- Dichte
- Porosität
- Wärmekapazität
- Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit
- Diffusionswiderstandswert (μ -Wert)
- Feuchtespeicherfunktion*
- Flüssigtransportfunktionen (für den gesamten Feuchtegehaltsbereich einschl. kapillarem Rücktransport)*

* Die Gesamtheit dieser Kennwerte ist nur bei hygroskopischen und kapillaraktiven Materialien notwendig. Für sehr dünne Schichten (≤ 1 mm), wie z. B. Kleberschichten oder Dampfbremsen, welche die Feuchte weder nennenswert speichern noch in flüssiger Form transportieren, reicht in der Regel die Angabe des Dampfdiffusionswiderstands (sd -Wert).

2.3.2 Hinweispflichten

Zur Gewährleistung einer fachgerechten Verarbeitung und einer dauerhaften Funktion von Innendämm-Systemen sollen die Hersteller von Innendämm-Systemen folgende Unterlagen zu den von ihnen angebotenen Systemen bereitstellen:

a) Verarbeitungshinweise

Die Verarbeitungshinweise sollen alle wesentlichen Informationen enthalten, um einem qualifizierten Fachhandwerker die sichere Montage eines Innendämm-Systems zu ermöglichen (siehe auch Punkt 5). Darüber hinaus sollen sie Hinweise auf alle wesentlichen Verarbeitungsdetails enthalten, die für eine einwandfreie dauerhafte Funktion erforderlich sind.

b) Nutzungshinweise

Die Nutzungshinweise sollen dem Auftraggeber/Eigentümer wichtige Hinweise geben, wie die hohe Qualität von Innendämm-Systemen durch Nutzerverhalten und bei Renovierungen erhalten werden kann. Inhalte können z. B. sein: Hinweise zum Lüftungsverhalten, Hinweise zur Befestigung von Gegenständen an der gedämmten Wand, Hinweise zur systemverträglichen Auswahl von Beschichtungen oder Wandbekleidungen (Tapeten) im Fall von Renovierungen. Die Nutzungshinweise sollten dem Bewohner z.B. bei Mieterwechseln vom Eigentümer ausgehändigt werden.

2.4 Brandschutz

Baurechtliche Anforderungen und bauaufsichtlich relevante Eigenschaften bezüglich des Brandschutzes sind den Bauordnungen und den Listen der Technischen Baubestimmungen der einzelnen Bundesländer sowie der Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen zu entnehmen.

Je nach Auswahl des Innendämm-Systems können die brandschutztechnischen Eigenschaften des gedämmten Bauteils beeinflusst werden. Daher muss bei der Planung von Innendämmmaßnahmen der Brandschutz berücksichtigt werden.

Grundlage des Brandschutzes sind die Schutzziele des Brandschutzparagraphen entsprechend der Musterbauordnung (§ 14 MBO; 2012). Zentrale Forderung ist, der Entstehung eines Brandes und der Brandausbreitung vorzubeugen und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten zu ermöglichen.

Bestandsgebäude ohne bauliche Veränderungen und unter Beibehaltung der ursprünglichen Nutzung sind als ein brandsicheres Gebäude zu betrachten. Durch Umnutzungen wie Erweiterungen der baulichen Gegebenheit oder auch Nachrüstungen im Bereich der Haustechnik können jedoch Situationen geschaffen werden, die mit dem Einsatz einer Innendämmung verändert werden. Hier ist eine detaillierte Bestandsanalyse gefordert, die mit entsprechender Risikoabschätzung in einem Brandschutzkonzept erfasst wird, so dass die Schutzziele erreicht werden. Gegebenenfalls ist ein Brandschutznachweis zu erstellen.

Die grundlegenden materiellen Anforderungen an Bauteile ergeben sich aus der Einstufung in die Gebäudeklassen 1 – 5 nach § 2 (3) der Musterbauordnung (MBO) oder als Hochhäuser bzw. Sonderbauten. Zudem unterscheidet man im Allgemeinen das Brandverhalten von Baustoffen (Baustoffklassen) und das Feuerwiderstandverhalten von Bauteilen (Feuerwiderstandsklassen).

Die Anforderungen an Bauteile werden in Abhängigkeit der Gebäudeklassen in den jeweiligen Landesbauordnungen (LBO) formuliert. Die verschiedenen LBOs können mitunter geringfügig voneinander abweichen. Räume besonderer Art und Nutzung und besondere Anlagen führen zur Beachtung der bauaufsichtlichen eingeführten Sonderbauvorschriften, die in ihrem Geltungsbereich die Anforderungen der Landesbauordnung ergänzen.

2.4.1 Brandschutztechnische Anforderungen nach Gebäudeklassen

Die nachfolgende Tabelle vermittelt einen Überblick über die brandschutztechnischen Anforderungen in Abhängigkeit von Gebäudetypen (Gebäudeklassen, Gebäudenutzung), die bei der Auswahl eines Innendämm-Systems von Bedeutung sind.

*) Höhe der Fußbodenoberkante des obersten Aufenthaltsraumes bezogen auf das mittlere Geländeniveau

Gebäudeklasse	1	2	3	4	5
Gebäudeart	freistehende Gebäude, freistehende land- oder forstwirtschaftlich genutzte Gebäude	Gebäude angebaut	sonstige Gebäude, freistehend oder angebaut	Gebäude, freistehend oder angebaut	sonstige Gebäude und unterirdische Bauwerke
Gebäudehöhe	< 7 m *)	< 7 m *)	< 7 m *)	< 13 m *)	Hochhausgrenze nach LBO
Gebäudegröße	< 400 m ² (insgesamt)	< 400 m ² (insgesamt)	unbegrenzt	< 400 m ² (jeweils)	unbegrenzt
Nutzungseinheiten	max. 2	max. 2	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Gebäudegröße	Gebäude geringer Höhe	Gebäude geringer Höhe	Gebäude geringer Höhe	Gebäude mittlerer Höhe	Hochhäuser, Sonderbauten

Tabelle 1 Definition der Gebäudeklassen gemäß §2 Absatz 3 der Musterbauordnung (MBO; die Klassifizierung kann in den jeweiligen Landesbauordnungen geringfügig abweichen)

Mindestanforderungen an Bauteiloberflächen nach MBO

Gebäudeklasse	1	2	3	4	5
Außenwand	normalentflammbar			schwerentflammbar	
Brandwand	nicht brennbar				
Notwendiger Treppenraum gemäß §35 (5) MBO (Fluchtweg)	keine Anforderungen an Bekleidungen		alle Baustoffe nicht brennbar oder mit ausreichend dicker nichtbrennbarer Bekleidung		
Notwendiger Flur gemäß §36 (6) MBO (Fluchtweg)	keine Anforderungen an Bekleidungen		alle Baustoffe nicht brennbar oder mit ausreichend dicker nichtbrennbarer Bekleidung		

Tabelle 2 Anforderung an Wand- und Deckenbekleidungen gemäß Musterbauordnung

Bauaufsichtliche Anforderung nach LBO/MBO	Euroklasse DIN EN 13501-1	Baustoffklasse DIN 4102-1	Erläuterung
nichtbrennbar	A1	A1	- Wärme- und Brandausbreitung sehr gering - Geringe Menge entzündbarer Gase - Rauchentwicklung unbedenklich
	A2 - s1 d0	A2	- Wärme- und Brandausbreitung sehr gering - Geringe Menge entzündbarer Gase - Rauchentwicklung unbedenklich - geringe Anteile organischer Bestandteile zulässig, z.B. Beschichtungen, Bindemittel o.ä.
schwerentflammbar	B, C - s1 d0 B, C - s3 d0 B, C - s1 d2 B, C - s3 d2	B1	Brandausbreitung nicht wesentlich außerhalb des Primärbrandbereiches
normalentflammbar	D - s3 d0 E D - s3 d2 E - d2	B2	Entzündbarkeit und Flammenausbreitung innerhalb einer bestimmten Zeit begrenzt
leichtentflammbar	F	B3	Alle Baustoffe, die nicht nach obigen Klassen klassifiziert sind

Tabelle 3 Zuordnung der Baustoffklassen nach DIN 4102-1 zu bauaufsichtlichen Benennungen gemäß MBO

Bei den Brandschutzbetrachtungen müssen auch Bauteilanschlüsse und Durchdringungen wie z. B. Installationsleitungen einbezogen werden. Gegebenenfalls sind hierfür spezielle Brandschottungssysteme einzuplanen.

2.4.2 Verschärfende Anforderungen an das Brandverhalten

Räume besonderer Art und Nutzung und besondere Anlagen führen zur Beachtung der bauaufsichtlichen eingeführten Sonderbauvorschriften, die in ihrem Geltungsbereich die Anforderungen der Landesbauordnung ergänzen.

Diese sind z. B.:

- Muster-Hochhaus-Richtlinie (MHHR)
- Muster-Versammlungsstättenverordnung (MVStättV)
- Muster-Verkaufsstättenverordnung (MVKVO)
- Muster-Beherbergungsstättenverordnung (MBeVO)
- Muster-Industriebau-Richtlinie (M-IndBauRL)
- Muster-Schulbau-Richtlinie (MSchulbauR)*
- Krankenhausbauverordnung (KhBauVO)
- Muster-Garagenverordnung (M-GarVO).

*) Die Richtlinie wurde zurückgezogen, wird inhaltlich jedoch weiterhin für Brandschutzkonzepte angewendet.

Über das bauordnungsrechtliche Niveau hinaus können sich verschärfende brandschutztechnische Anforderungen ergeben aus:

- Objektspezifischen Brandschutzkonzepten
- Privatrechtlichen Forderungen und Verträgen
- Ausschreibungen
- Besonderen Gebäudesituationen

Neben dem Dämmstoff kann ein Innendämm-System aus weiteren Komponenten mit unterschiedlichen Baustoffklassen bestehen, z. B. Klebe- und Armierungsmörtel, Glasfasergewebe, Putzen oder Gipsbauplatten. Alle Einzelkomponenten eines Systems müssen mindestens normal entflammbar sein.

2.5 Schalldämmung

Neben der Verbesserung des Wärmeschutzes beeinflussen die unterschiedlichen Ausführungsvarianten von Innendämm-Systemen auch die Schallübertragung (Schalldämmung) von außen nach innen sowie die zu benachbarten Räumen. Die Veränderungen der inneren Oberflächenmaterialien können auch einen Effekt auf die Schallausbreitung in geschlossenen Räumen sowie den damit verbundenen Klangeigenschaften haben (Schalldämpfung).

Bei der Planung von Dämmsystemen wird die Akustik meist vernachlässigt, denn der größte Einfluss auf das Schalldämm-Maß von einschaligen homogenen Außenwänden hängt im Wesentlichen von der flächenbezogenen Masse des Bauteils sowie den Fensteröffnungen ab.

Akustische Grundlageninformationen finden sie in ausführlicher Form in der

Technische Systeminfo 7 – WDV-Systeme zum Thema Schallschutz.

Bei der nachträglichen Innendämmung kann aus einer vorher aus akustischer Sicht einschaligen Konstruktion eine akustisch zweischalige Konstruktion werden.

2.5.1 Schall-Längsleitung

Neben dem Schallschutz gegen Lärm von außen ist auch der Schallschutz zu benachbarten Räumen nach DIN 4109 [10] zu berücksichtigen. Die Übertragung des Schalls von Raum zu Raum wird nicht nur durch die jeweilige Trennwand, sondern auch über flankierende Bauteile, z.B. die Außenwand beeinflusst (Schall-Längsleitung). Von der Vielzahl an denkbaren Übertragungswegen werden durch die Innendämmung 3 akustisch beeinflusst (Abb. 4). Auch hier ist das Schalldämmmaß wieder wesentlich von dem Material bzw. von der flächenbezogenen Masse des jeweiligen Wandbaustoffs abhängig.

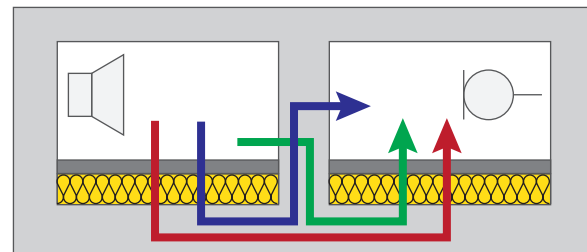


Abb. 4 Schematische Darstellung der möglichen Schall-Längsleitung Beeinflussung durch eine Innendämmung

Eine Innendämmung auf der Außenwand kann einen Einfluss auf die Schall-Längsleitung der Bestandswand haben. Dieser Einfluss kann sowohl positiv als auch negativ sein. Hier kommt es darauf an, welches Innendämm-System gewählt und wie es auf die Außenwand aufgebracht wurde. Der maßgebende Parameter für die akustische Wirkung von Innendämm-Systemen ist die Resonanzfrequenz f_0 . Liegt diese unter 200 Hz tritt in der Regel eine Verbesserung ein. Bei ungünstigen Bedingungen ($f_0 \geq 400$ Hz) kann sich R_w verschlechtern. Daher sollte die Dämmschicht aus akustischer Sicht nicht zu steif (Richtwert dynamische Steifigkeit $s' \geq 0,10 \text{ MN/m}^3$) sein.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhafte Wandanschlüsse einer nachträglich errichteten sowie einer bereits vorhandenen Trockenbauwand. In jedem Fall sind diese von starren Beschichtungen zu entkoppeln, um den Einfluss auf den Längsschall zu minimieren.

Jedoch ist auch hier entscheidend, welches Innendämm-System mit welcher Befestigungsart angebracht wurde, da der wesentliche Schallübertragungsweg über die Bestandswand erfolgt.

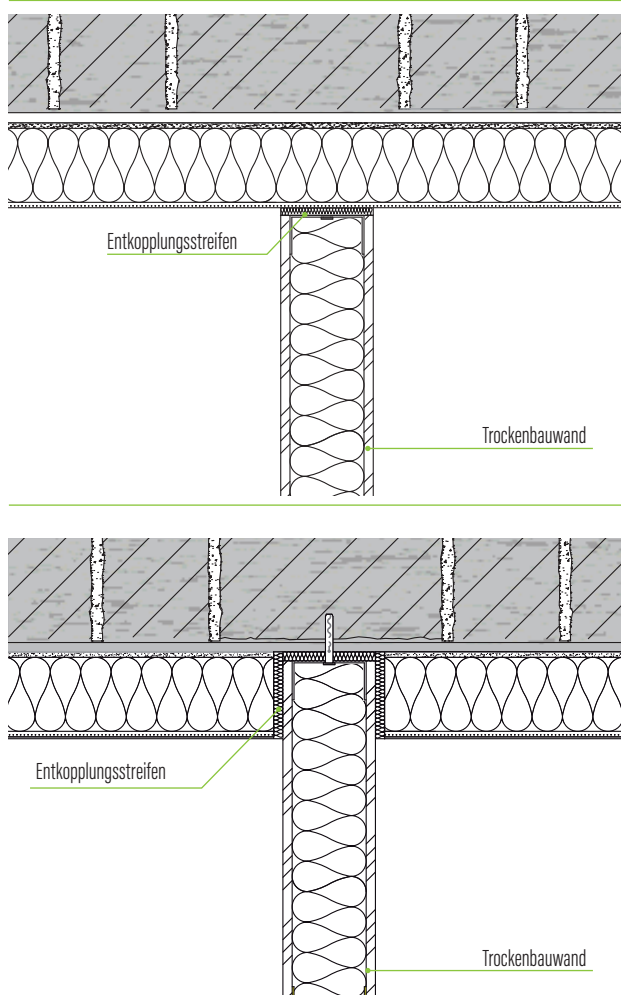


Abb. 5 Wandanschluss: nachträglich errichtete (oben) bzw. vorhandene (unten) Trockenbauwand mit einem Innendämm-System

Neben dem Schallschutz sind bei diesen Anschlüssen auch die Wärmebrückenwirkung und ggf. erforderliche Brandschutzanforderungen in Abhängigkeit der Trockenbaukonstruktion fachkundig zu beurteilen.

2.5.2 Trittschall

Das zu installierende Innendämm-System ist zur Reduzierung des Trittschalleintrages von schallübertragenden Elementen (z.B. schwimmendem Estrich, Holzbalkendecke) mit geeigneten Mitteln zu entkoppeln.

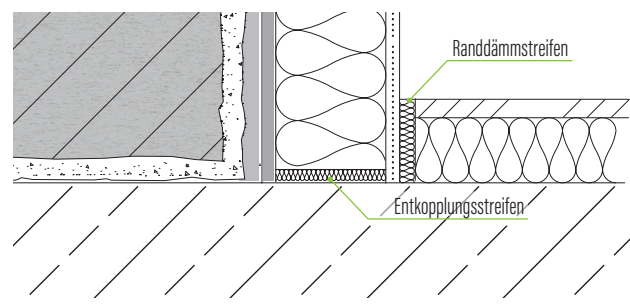


Abb. 6 Trittschallentkopplung

Neben dem Trittschall ist bei diesen Anschlussituationen auch die Wärmebrückenwirkung des massiven Estrichs in Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit der Außenwand und der Stirndämmung der Massivdecke fachkundig zu beurteilen. Siehe hierzu auch Kapitel 4.5.3 und 7.9.

2.5.3 Raumakustik

Innendämmungen können je nach Material, bzw. je nach der Oberflächenbeschichtung zu einer angenehmen Raumakustik beitragen.

Oberflächen mit einem sehr niedrigen Schallabsorptionsgrad erhöhen die Nachhallzeit, während Oberflächen mit einem hohen Absorptionsgrad die Nachhallzeit in einem Raum spürbar verringern. Dies kann z.B. durch eine Oberflächenbeschichtung mit einem Akustikputz erfolgen. Akustiksysteme, angebracht auf der Innenseite von Außenwänden, sind vorab auf ihre feuchte-technische und funktionale Eignung als energetisch motiviertes Innendämm-System zu prüfen.

2.6 Gesundheitsschutz

Für die Verwendung von Bauprodukten gelten in Deutschland die Bestimmungen der Landesbauordnungen. Danach sind bauliche Anlagen so zu errichten und instand zu halten, dass „Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden“ (§ 3 Musterbauordnung, [MBO, 2016]).

Die Hersteller der Einzelbestandteile eines Innendämm-Systems müssen sicherstellen, dass weder bei der Montage noch in der Nutzungsphase Gesundheitsgefahren von einem Innendämm-System ausgehen. Einschlägige produktbezogene Vorschriften sind zu beachten. Es ist in Montagehinweisen auf notwendige Schutz- und Vorsichtsmaßnahmen sowie bekannte Gefahren hinzuweisen.

Das Innendämm-System und seine Komponenten dürfen nur dann zur Anwendung kommen, wenn die Anforderungen im Hinblick auf den Gesundheitsschutz beachtet werden. Solche Anforderungen ergeben sich z. B. aus stofflichen Verboten oder Beschränkungen sowie allgemeinen Vorschriften und Grundsätzen anderer Rechtsbereiche (z. B. Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, REACH-Verordnung EG Nr. 1907/2006), aus denen sich einschränkende Bestimmungen ergeben können.

Weiterführende Informationen zum Umwelt- und Gesundheitsschutz können unter anderem auch Ökobilanzen nach ISO EN 14040 ff., den Umwelt-Produktdeklarationen (EPD = Environmental Product Declaration) der Systeme oder seiner Systemkomponenten entnommen werden.

3. Bestandteile eines Innendämm-Systems

Ein Innendämm-System setzt sich aus mehreren Einzelbestandteilen (Systemkomponenten) zusammen. Sie sind vom Systemanbieter speziell für die Anforderungen einer Innendämmung aufeinander abgestimmt, um eine dauerhafte Funktion zu gewährleisten. Geregelt und nicht geregelte Systemkomponenten dürfen verwendet werden, wenn ihre Verwendbarkeit in dem für sie geforderten Übereinstimmungsnachweis bestätigt ist.

Ein Innendämm-System muss nicht notwendigerweise alle nachfolgend genannten Komponenten enthalten. Die nachfolgenden Aufzählungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Hinweis:

In der Regel wird der Systemanbieter über die technischen Spezifikationen der nachfolgend genannten Normen hinaus Festlegungen treffen, um die Dauerhaftigkeit der Systeme zu gewährleisten. Daher führt ein Abweichen von den vom Systemanbieter freigegebenen Bestandteilen zum Erlöschen der Systemgewährleistung.

3.1 Dämmstoffe

3.1.1 Geregelt Dämmstoffe

DIN 4108-10 regelt die Anwendung genormter Dämmstoffe zum Wärmeschutz und zur Energieeinsparung in Gebäuden. Für die Verwendung in Innendämm-Systemen dürfen nach dieser Norm nur Dämmstoffe mit dem Kurzzeichen WI („Innendämmung der Wand“) eingesetzt werden. Die einzelnen Dämmstoffarten müssen den jeweils gültigen Stoffnormen entsprechen:

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| - Mineralwolle (MW) | DIN EN 13162 |
| - Polystyrol-Hartschaum (EPS) | DIN EN 13163 |
| - Polystyrol-Extruderschaum (XPS) | DIN EN 13164 |
| - Polyurethan-Hartschaum (PU) | DIN EN 13165 |
| - Schaumglas (CG) | DIN EN 13167 |
| - Holzwolle-Platten (WW) | DIN EN 13168 |
| - Holzwolle-Mehrschichtplatten (WW-C) | DIN EN 13168 |
| - expandiertes Perlite (EPB) | DIN EN 13169 |
| - expandierter Kork (ICB) | DIN EN 13170 |
| - Holzweichfaser (WF) | DIN EN 13171 |

3.1.2 Nicht geregelte Dämmstoffe

Nicht geregelte Dämmstoffe und konstruktive Baustoffe mit dämmenden Eigenschaften dürfen ebenfalls mit entsprechendem Verwendbarkeitsnachweis (bisher: allgemeine bauaufsichtliche Zulassung abZ bzw. europäisch technische Bewertung ETA) verwendet werden. Dies gilt z.B. für:

- Mineraldämmplatten
- Perlite-Dämmplatten
- Vakuumisulationspaneele
- Zellulose
- Calciumsilikatplatten
- Pyrogene Kieselsäure, Aerogele
- Dämmputze

3.2 Kleber

Klebemörtel dienen dazu, die Dämmstoffe am Untergrund zu befestigen. Darüber hinaus können der Kleberschicht auch weitere systemrelevante Eigenschaften zugewiesen werden.

Dazu können folgende Materialien verwendet werden:

- mineralische Klebemörtel gemäß DIN EN 998-1
- Lehmputzmörtel gemäß DIN 18947
- Bitumenemulsionen gemäß EN 13808
- Dispersionskleber gemäß DIN EN 12004 und ISO 13007-1
- Polyurethan-Klebschaum
- und andere

3.3 Hinterfüllungen

Eine Hinterfüllung dient der hygrischen Ankopplung kapillaraktiver Innendämm-Systeme an die Bestandswand. Systemabhängig werden dazu üblicherweise verwendet:

- mineralische Putz- und Maueremörtel gemäß DIN-EN 998-1 und -2
- schüttfähige Dämmstoffe
- Lehmprodukte gemäß Lehm-Bau-Regeln

3.4 Mechanische Befestigungen

3.4.1 Dübel

Werden die Dämmstoffplatten eines Innendämm-Systems direkt (i. d. R. ohne Unterkonstruktion oder Kleberschicht) auf der Innenseite der Außenwand angebracht, kann eine zusätzliche mechanische Befestigung mit Dämmstoffdübeln sinnvoll oder notwendig sein. Für die Dübelanwendung in einem Innendämm-System bestehen keine speziellen Normen oder Leitlinien. Wegen der vergleichbaren Anwendung empfiehlt sich die Verwendung von Spezialdübeln mit Verwendbarkeitsnachweis für die Anwendung in Wärmedämm-Verbundsystemen. Diese verfügen insbesondere über konstruktive Maßnahmen zur Minimierung punktueller Wärmebrücken.

Dübeldetails können der Verarbeitungsvorschrift des Systemanbieters entnommen werden.

3.4.2 Unterkonstruktionen

Anstelle der direkten Befestigung der Dämmschicht auf der Wandoberfläche kann diese mit Hilfe von Unterkonstruktionen auf der Innenseite der Außenwand montiert werden. Häufig werden dazu verwendet:

- verzinkte Stahlblechprofile nach DIN 18182-1 unter Berücksichtigung von Korrosionsschutzanforderungen
- Holz gemäß DIN 4103-4 unter Berücksichtigung der DIN 68800

3.5 Dampfbremsschichten und Luftdichtheitsmaterial

Dampfbremsende Schichten und Dichtmaterialien erfüllen in Innendämm-Systemen die Funktion, Diffusion vom Innenraum in die Außenwand zu reduzieren oder zu verhindern sowie ein Hinterströmen der Dämmebene zu unterbinden. Die sorgfältige Verarbeitung ist entscheidend für die spätere Funktion des Systems.

Dazu werden eingesetzt:

- Membranen und Folien
- Abdichtungsmaterialien
- Klebebänder, Dichtstoffe, usw.
- Plattenwerkstoffe inkl. Fugensystem

3.6 Raumseitiger Systemabschluss

Der raumseitige Systemabschluss bildet die Grundlage für die individuelle Gestaltung des Innenraums. Putz- und Spachtelmassen stellen entweder selbst die Schlussbeschichtung dar oder dienen als Grundlage z. B. für Anstrichsysteme.

Dazu können folgende Materialien verwendet werden:

3.6.1 Putz- und Spachtelmassen

- mineralische Mörtel gemäß DIN EN 998-1
- Kunstharzputze gemäß DIN EN 15824
- Silikatputze gemäß DIN EN 15824
- Lehmputzmörtel gemäß DIN 18947
- Gipsputze gemäß DIN EN 13279-1
- gipsbasierte Spachtelmassen gemäß DIN EN 13963
- und andere

3.6.2 Beplankungen

- faserverstärkte Gipsplatten gemäß DIN EN 15238-2 bzw. gemäß Verwendbarkeitsnachweis
- Gipsplatten gemäß DIN 18180
- Gips-Verbundplatten gemäß DIN EN 13950
- Zementfaserplatten gemäß DIN EN 12464 bzw. Verwendbarkeitsnachweis
- Holz und Holzwerkstoffe
- Calciumsilikatplatten
- und andere

3.6.3 Dekorativer Abschluss

Aufgrund der Funktionsvielfalt der unterschiedlichen Innendämm-Systeme kann hinsichtlich der bauphysikalischen Eigenschaften einer jeweils möglichen Oberflächengestaltung keine einheitliche Aussage getroffen werden. Während beispielsweise kapillaraktive Systeme einen niedrigen Diffusionswiderstand der Oberflächenbeschichtung erfordern, spielt dies bei dampfdichten Systemen keine Rolle.

Die innerhalb eines Innendämm-Systems notwendigen bauphysikalischen Anforderungen an die Beschichtungsmaterialien oder Wandbekleidungen (Tapeten) sind daher vom jeweiligen Systemlieferanten zu formulieren. Bei deren Auswahl ist zu berücksichtigen, dass die relevanten bauphysikalischen Eigenschaften für Beschichtungssysteme in der Regel bekannt sind, während bei Klebstoffen und Wandbekleidungen (Tapeten) zuverlässige Messwerte nachgefragt werden müssen.

Silikat- und Dispersionssilikatfarben sind im Allgemeinen als diffusionsoffen einzustufen und dürfen auf kapillaraktiven Systemen verwendet werden.

Werden im Bereich von Küchen und/oder Bädern keramische Bekleidungen (Fliesen) vorgesehen, sind ergänzende Detailinformationen beim Systemanbieter zu erfragen.

4.2 Klimadaten

Bei der Planung sind die Rand- und Übergangsbedingungen zu berücksichtigen. [WTA 6-2] ([3] WTA 6-2)

4.2.1 Außenklima

Zur Untersuchung der Gebrauchstauglichkeit eines Innendämm-Systems sind, soweit vorhanden, die realen Klimadatensätze der Stadt/Region zu verwenden, in der das Objekt liegt. Vorrangig sind hierbei die West- und die Nordseiten bzw. die Hauptschlagregenseiten zu betrachten.

Stehen keine expliziten Daten zur Verfügung, wird folgende Auswahl empfohlen:

- norddeutsche Küstenregion (Schlagregengruppe III gemäß DIN 4108-3): Verwendung des Klimadatensatzes von Bremerhaven
- deutsche Regionen der Schlagregengruppe I für normal exponierte Lagen: Klimadatensatz von Potsdam
- stark exponierte Lagen der Schlagregengruppe I und normale Lagen der Schlagregengruppe II: Klimadatensatz von Dresden
- küstenferne Regionen der Schlagregengruppe III: Klimadatensatz von Holzkirchen

Stehen diese Daten nicht zur Verfügung, wird der Klimadatensatz von Holzkirchen empfohlen. Holzkirchen stellt wegen seiner Höhenlage (680 m ü. NN) und der hohen Schlagregenbeanspruchung (Schlagregenbeanspruchungsgruppe III nach DIN 4108-3) für Deutschland relativ extreme Verhältnisse dar. Es ist davon auszugehen, dass ein Innendämmssystem, das unter diesen Bedingungen besteht, auch im Rest Deutschlands bis zu einer Höhenlage von 700 m ü. NN funktioniert. Neben dem Einfluss der Exposition einer Außenwand hat die feuchtetechnische Innenlast mitunter sehr großen Einfluss auf das hygrothermische Verhalten.

4.2.2 Raumklima

Das Raumklima stellt für die Bemessung von Innendämm-Systemen einen entscheidenden Parameter dar. Für klimatisierte Gebäude sind die geplanten Sollwerte für das Raumklima zu verwenden. Für nicht klimatisierte Wohn- oder wohnähnlich genutzte Gebäude ist das Raumklima aus den gleitenden Tagesmittelwerten der Außenlufttemperatur gemäß Abb. 7 zu verwenden.

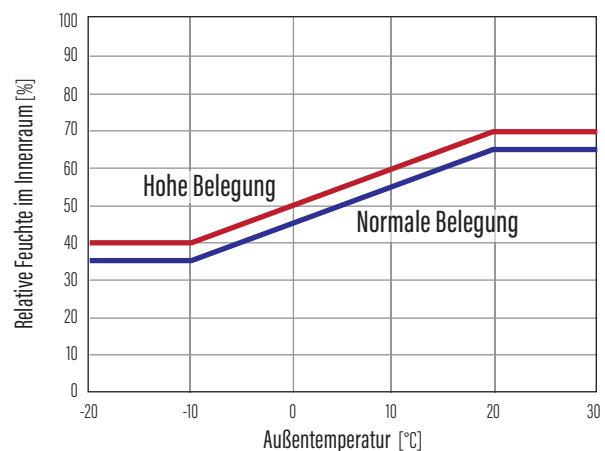
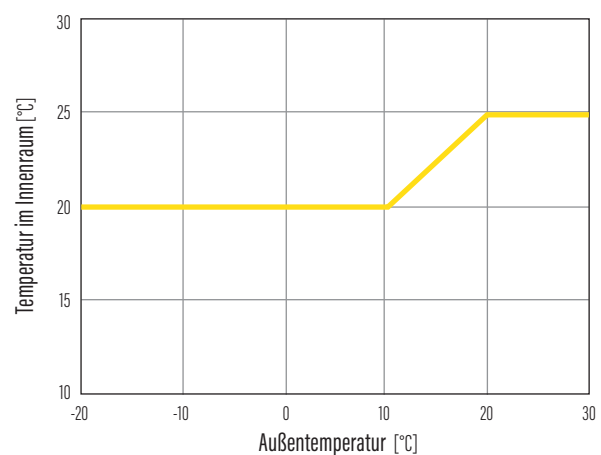


Abb. 7: Diagramme zur Bestimmung von Raumlufttemperatur und -feuchte aus dem gleitenden 24-Stundenmittel der Außenlufttemperatur des verwendeten Außenklimadatensatzes

Zur Bemessung von normalen Wohn- und Bürogebäuden sowie bei Gebäuden mit kontrollierter Be- und Entlüftung kann von einer normalen Belegung ausgegangen werden. Die hohe Belegung ist zu verwenden, wenn im Gebäude erhöhte Feuchtelasten zu erwarten sind, wie z.B. im sozialen Wohnungsbau, in Heimen oder Massenunterkünften.

4.2.3 Oberflächenübergangskoeffizienten

Für die äußeren und inneren Oberflächenübergangskoeffizienten sind i. All. folgende Werte anzusetzen:

Gebäudeklasse	Wärmeübergang α [W/(m ² K)]	Wasserdampfübergang β [kg/(m ² sPa)]
Außen	17	75×10^{-9}
Innen	8	25×10^{-9}

Der raumseitige Wärmeübergangskoeffizient liegt im Bereich von Ecken oder Kanten sowie hinter Einrichtungsgegenständen unter dem Normwert von 8 W/(m²K). Für die Berechnung der Oberflächentemperatur im Bereich von Wärmebrücken ist mit einem Wert von 4 W/(m²K) zu rechnen. Der Übergangskoeffizient für Wasserdampf bleibt hingegen in der Regel gleich.

4.2.4 Anfangsbedingungen

Zu Beginn einer Berechnung müssen die Anfangsbedingungen für die Feuchte und Temperatur vorgegeben werden. Als Anfangstemperatur sind einheitlich über das Bauteil 10°C anzusetzen. Die Anfangsfeuchte in den betrachteten Bauteilschichten sollte bekannt sein. Für langfristige Betrachtungen kann als Anfangsbedingung auch der eingeschwungene Zustand eines Bauteils unter den gegebenen Klimabedingungen verwendet werden. In diesem Fall werden die Berechnungen über mehrere Zyklen mit demselben Klimadatensatz durchgeführt, bis sich von einem Zyklus zum nächsten keine Änderungen im mittleren Feuchteprofil mehr ergeben.

Kann zu Beginn der Berechnung von einem normaltroffenen Zustand ausgegangen werden, wird für alle Bauteilschichten die Ausgleichsfeuchte (Sorptionsfeuchte bei 80 % relativer Luftfeuchte) angesetzt.

Lüftungsanlagen wirken sich positiv auf das Raumklima aus und reduzieren die Feuchtelast in der Gesamtkonstruktion. Eine kontrollierte Be- und Entlüftung führt dazu, dass mit „normaler“ Feuchtelast gerechnet werden darf.

4.2.5 Spezialfall Schwimmbäder und Wellnessbereiche

Beim Einsatz von Innendämmungen in Schwimmbädern ist das System unter Berücksichtigung der nutzungsbedingten hohen Feuchtebelastung hygrothermisch zu bewerten. Bei einer dauerhaft hohen Temperatur und Luftfeuchtigkeit bieten diffusionsdichte Systemaufbauten eine höhere Nutzungssicherheit. Ebenso sind Spritzwasserbelastungen bei der Wahl der möglichen Oberflächenbeschichtungen ebenso zu berücksichtigen wie Chloride in der Schwimmhallenluft bei der Wahl ggf. erforderlicher Befestigungsmittel.

4.2.6 Spezialfall Kellerräume

Bei Kellerräumen bzw. Räumen, die gegen Erdreich grenzen, besteht oft der Wunsch, diese einer neuen Nutzung z.B. als Hobbyraum, Büro oder Gästezimmer zuzuführen. Damit ist oft auch eine energetische Aufwertung dieser Räume verbunden. Die damit einhergehende Frage, ob dies mit einer Innendämmung möglich ist, kann prinzipiell mit „Ja“ beantwortet werden. Dazu sind einige bauphysikalisch/bautechnische Grundsätze zu berücksichtigen:

- Die Abdichtung des Kellermauerwerkes in vertikaler- und horizontaler Richtung muss intakt sein bzw. erneuert werden.
- Ist eine Abdichtung von außen durch geeignete Maßnahmen nicht möglich, bieten sich raumseitige „Negativabdichtungen“ an. Das geplante Innendämm-System muss vom Hersteller für diesen speziellen Anwendungsfall explizit ausgelobt sein!
- Liegt eine Salzbelastung des vorhandenen Mauerwerkes vor, ist die Verträglichkeit des Innendämm-Systems zu prüfen.
- Ein feuchtetechnischer Bauteilnachweis sowie die Beurteilung einer Wärmebrückenwirkungen einbindender flankierender Bauteile sind bei Kellermauerwerk ebenfalls erforderlich.

4.3 Schlagregenschutz der Außenwand

Bei vielen Konstruktionen ist eine mögliche Schlagregenbeanspruchung sorgfältig in die planerischen Betrachtungen mit einzubeziehen. Vor dem Hintergrund, dass durch den Einbau einer Innendämmung die Wärmezufuhr in die Wandkonstruktion reduziert wird, ist zu bedenken, dass damit gleichzeitig das Trocknungspotenzial gesenkt wird. Somit besteht auf Planerseite immer die Notwendigkeit, den Einfluss der Innendämmung auf den Feuchtehaushalt der Konstruktion und mögliche Auswirkungen zu beurteilen und zu berücksichtigen (Hinweise finden sich in der DIN 4108-3). Zudem sind die Herstellerangaben zur Einsetzbarkeit des vorgesehenen Innendämm-Systems in Abhängigkeit von der Schlagregenbeanspruchungsgruppe (SBG) zu beachten. Diese hängt unter anderem ab von Lage, Gebäudehöhe und Windanströmung. Bei hohen Gebäuden oder exponierten Lagen ist die Eingruppierung nach DIN 4108-3 um einen Zähler zu erhöhen (Ausnahme SBG III). Bei geschützten Lagen kann die Eingruppierung um einen Zähler reduziert werden (Ausnahme SBG I).

Verputzte Fassaden benötigen für die SBG II und III ein wasserabweisendes Putz- bzw. Anstrichsystem. Die Anforderungen in DIN 4108-3 an wasserabweisende Systeme reichen jedoch für manche Konstruktionen nicht aus. Deshalb empfiehlt das WTA-Merkblatt 6-5 für innen gedämmte Außenwände bei hoher Schlagregenbelastung die Einhaltung folgender Grenzwerte für den Wasseraufnahmekoeffizienten (w -Wert) und die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke (s_d -Wert) des Außenputzsystems:

$$w \leq 0,2 \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}}); s_d \leq 1,0; w \cdot s_d \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}\sqrt{\text{h}});$$

Mehrschalige Konstruktionen sind, insbesondere wenn eine belüftete Luftschicht zwischen Außen- und Innenschale vorhanden ist, meist als unkritisch zu betrachten (ausgenommen frühe Konstruktionen mit Bindersteinen). Besondere Beachtung ist steinsichtigen, einschaligen Wandkonstruktionen zu schenken. Schlagregenbelastung, Fassadenzustand und Schlagregenschutz sind hier stets zu prüfen. Es wird empfohlen, in jedem Fall die Saugfähigkeit der Oberflächen zu analysieren und einen genauen hygrothermischen Nachweis zu führen. Verwitterte oder schadhafte Fassaden müssen instandgesetzt werden.

Ggf. müssen weitere Maßnahmen zur Verbesserung des Schlagregenschutzes Bestandteil der Planung und Herstellung des Innendämm-Systems sein.

Zur Verbesserung des Schlagregenschutzes sind zuerst mögliche konstruktive Schutz-Maßnahmen zu prüfen und ggf. zu ergreifen. Beispiele hierfür sind:

- Dachüberstände
- Abdeckungen von stark regenbelasteten Bauteilen wie Mauerkronen, Wasserschlägen, Gesimsen usw.

Im zweiten Schritt müssen konstruktive Details geprüft und ggf. instandgesetzt werden:

- Fugenflankenabrisse
- Risse
- zurück- oder ausgewitterte Fugen usw.

Hierzu gehört zudem der Feuchteeintrag aus anderweitigen äußeren Quellen als Regenwasser wie z.B.

- drückendes oder stehendes Wasser
- rückwärtige Durchfeuchtungen, z.B. durch „aufsteigende Feuchte“
- durch hohe Salzgehalte in der Konstruktion.

Erst im dritten Schritt ist die von innen zu dämmende Fassade auf den möglichen Einsatz einer Verblendung oder einer wasserabweisenden Imprägnierung zu prüfen.

Eine Imprägnierung verändert die Fassadenoptik nicht und reduziert gleichzeitig die kapillare Wasseraufnahmefähigkeit (Saugfähigkeit) der Fassadenoberfläche. Diesen Vorteilen einer Imprägnierung steht eine ganze Reihe von Risiken gegenüber. Eine wasserabweisende Imprägnierung ist irreversibel. Unzureichende Planung oder Ausführung kann dazu führen, dass es an den betreffenden Fassaden großflächig zu Abplatzungen und Gefügezerstörungen kommt. Deshalb müssen derartige Arbeiten kritisch abgewogen, detailliert geplant und sorgfältig ausgeführt werden. Das WTA-Merkblatt 3-17 [7] ist hier ein wertvoller Ratgeber und in jedem Fall zu berücksichtigen. Der Zusammenhang zwischen der Struktur bzw. dem Aufbau der zu sanierenden Konstruktion, eines geeigneten Innendämm-Systems sowie der einwirkenden Schlagregenbedingungen ist fallbezogen zu beurteilen. Dafür sind in der Regel entsprechende hygrothermische Simulationen auf Grundlage genauer Bauteil- und Materialanalysen erforderlich.

4.4 Luftdichtheit und Konvektion

Eine Feuchteanreicherung durch Konvektion feuchtwarmer Raumluft hinter das Innendämm-System muss durch geeignete konstruktive Maßnahmen vermieden werden, um eine dauerhafte Funktionstüchtigkeit des Innendämm-Systems zu gewährleisten.

Geeignete Maßnahmen können sein:

- vollflächige Verklebung der Dämmung auf die Bestandskonstruktion
- vollflächiges mechanisches Anpressen des Systems auf den Untergrund
- hohlraumfreie Hinterfüllung vorgestellter Systeme
- umlaufende Randwulst-Verklebung der Dämmplatten ohne Verbindung zur Raumluft
- umlaufend dauerhaft luftdichter Anschluss der Luftdichtheitsebene/ Dampfbremssolie an angrenzende Bauteile und Durchdringungen (Ausführung nach DIN 4108-7)
- vollflächiges Aufbringen eines aushärtenden Dämmsystems

Hinweise:

- Mit Klebemörtel können Unebenheiten des Untergrunds nur bedingt ausgeglichen werden. Da bei diffusionsoffenen, kapillaraktiven Systemen eine vollflächige Verklebung sicherzustellen ist, sind größere Toleranzen des Untergrundes vor Beginn der Dämmarbeiten durch einen geeigneten Ausgleichsputz zu egalisieren.
- Kleinere system- und ausführungsbedingte Hohlräume, die z. B. bei einem vollflächigen Klebemörtelauftrag mittels Zahnkelle trotz Einschwimmen der Dämmplatten verbleiben oder Hohlräume bei einer umlaufenden Randwulst-Verklebung der Dämmplatten ohne Verbindung zur Raumluft können als unkritisch angesehen werden.
- Besonderes Augenmerk ist in dieser Hinsicht allen Durchdringungen wie Rohrleitungen, Elektroinstallationen, Aufhängungen usw. zu widmen, sofern diese nicht in einer separaten Installationsebene vor der Luftdichtheitsebene angeordnet werden können.
- Diese Beispiele schließen andere Bauausführungen entsprechend gesicherter praktischer Erfahrungen nicht aus.

4.5 Detailplanungen – Mindestwärmeschutz und Wärmebrücken

Der Planverfasser kann mit der hygrothermischen Simulation (vgl. Punkt 2.2.2) auch kritische oder außergewöhnliche Detailanschlüsse auf das feuchtetechnische Verhalten und ihre Funktionalität hin beurteilen.

Auf diese Weise kann Planungssicherheit nicht nur für den ungestörten Wandaufbau sondern auch für Konstruktionsdetails erreicht werden. Vom Systemanbieter sind Standardlösungen anzugeben, die objektspezifisch anzupassen sind. Eine Auswahl an Standarddetails wird beispielhaft im Anhang dargestellt.

4.5.1 Hygienischer Mindestwärmeschutz

Der Einbau einer Innendämmung zieht eine Reihe von bauphysikalischen Veränderungen nach sich, denen durch eine sorgfältige Planung und Ausführung Rechnung zu tragen ist. Neben dem Feuchteschutz ist dem Mindestwärmeschutz eine entsprechende Aufmerksamkeit zu widmen.

Die bei einer energetischen Sanierung angestrebte Behaglichkeitsverbesserung setzt eine möglichst gleichmäßige innere Oberflächentemperatur der Außenwände voraus. Wird dies mit dem Einbau einer Innendämmung im ungestörten Wandbereich sicher erreicht, kann sich die Wärmebrückenwirkung im Bereich der Bauteilanschlüsse ungünstig auswirken. Durch die (gewollte) Reduzierung des Energieeintrages in die Außenwand wird diese kälter, was wiederum die Gefahr der Schimmelbildung in den Eckbereichen der Anschlüsse von Fenstern oder einbindenden Wänden und Decken, also den klassischen Wärmebrücken, steigen lässt. (vergl. Abb. 8.)

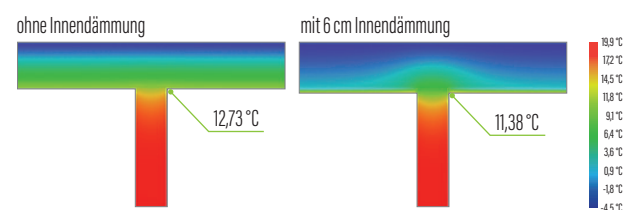


Abb. 8 Vergleich der stationären Temperaturverteilung sowie der Innenoberflächentemperaturen im Anschlussbereich für das Konstruktionsdetail einer in die Außenwand einbindenden Innenwand ohne und mit Innendämmung.

Tauwasserbildung setzt überall dort ein, wo die örtliche Oberflächentemperatur die Taupunkttemperatur des jeweiligen Wasserdampfdruckes unterschreitet.

Zur Sicherstellung der Schimmelfreiheit der baulichen Oberflächen sind die Mindestwärmeschutzanforderungen gemäß DIN 4108-2 einzuhalten. Der zu führende

Nachweis sieht für komplexere Anschlüsse eine Wärmebrückenberechnung nach DIN EN ISO 10211 vor. In deren Ergebnis steht die stationäre Temperaturverteilung.

Als Kriterium für die Einhaltung des Mindestwärmeschutzes wird die innere Oberflächentemperatur an der kältesten Stelle herangezogen. Das in diesem Kontext normativ verwendete Kriterium ist der Oberflächentemperaturfaktor f_{Rsi} mit $f_{\text{Rsi}} \geq 0,7$.

$$f_{\text{Rsi}} = (\Theta_{\text{si}} - \Theta_{\text{e}}) / (\Theta_{\text{i}} - \Theta_{\text{e}})$$

Der Oberflächentemperaturfaktor f_{Rsi} ist definiert als das Verhältnis aus der Differenz von Innenoberflächen- und Außentemperatur zur Differenz von Innen- und Außentemperatur. Unter den Bedingungen der genannten Norm ergibt eine raumseitige Oberflächentemperatur von 12,6°C genau den Oberflächentemperaturfaktor von $f_{\text{Rsi}} = 0,7$.

Die Bemessungsgrundlage für das Schimmelwachstum ist eine Raumluftfeuchte von 50 % bei einer Raumtemperatur von 20°C. Wird diese Luft auf 12,6°C abgekühlt, werden gerade 80 % rel. Luftfeuchte erreicht. Bei einer rel. Luftfeuchte oberhalb von 80 % über einen längeren Zeitraum hinweg, kann ein Schimmelwachstum auf baulichen Oberflächen nicht mehr sicher ausgeschlossen werden.

Auf die Einhaltung des Mindestwärmeschutzes gemäß DIN 4108-2 durch eine sorgfältige Detailplanung im jeweiligen Anschlussbereich mit Hilfe flankierender Maßnahmen ist daher besonders zu achten, zumal im Beiblatt 2 keine „Standard-details“ für die Innendämmung enthalten sind.

Zum Mindestwärmeschutz gehören Maßnahmen, die an jeder Stelle der Innenoberfläche der Systemgrenze

- bei ausreichender Beheizung und Lüftung
- unter Zugrundelegung üblicher Nutzung

ein hygienisches Raumklima sicherstellen, so dass

- Tauwasserfreiheit und
- Schimmelpilzfreiheit

an Innenoberflächen von Außenbauteilen im Ganzen und in den Anschlusscken gegeben ist.

DIN 4108-2 2013/02 enthält folgende Hinweise:

„Wärmebrücken können in ihrem thermischen Einflussbereich zu deutlich niedrigeren raumseitigen Oberflächentemperaturen, zu Tauwasserniederschlag, zur Schimmelbildung sowie zu erhöhten Transmissionswärmeverlusten führen. Um

das Risiko der Schimmelbildung durch konstruktive Maßnahmen zu verringern, sind die in 6.2 (der o.a. DIN) angegebenen Anforderungen einzuhalten. Eine gleichmäßige Beheizung und ausreichende Belüftung der Räume sowie eine weitgehend ungehinderte Luftzirkulation an den Außenwandoberflächen werden vorausgesetzt.“

Wärmebrücken werden als der Teil einer Gebäudehülle definiert, bei dem der im Bauteil auftretende Wärmestrom deutlich vergrößert wird. Bezogen auf die Innendämmung von Außenwänden sind dies zum Beispiel:

- volle oder teilweise Durchdringung der Dämmebene durch Baustoffe mit unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit, wie z.B. bei einbindenden Innenwänden und Geschosdecken
- Wechsel in der Schichtdicke der Baustoffe wie z.B. bei Heizkörpernischen
- geometrische Wärmebrücken wie z.B. Außenecken

4.5.2 Energieverluste durch Wärmebrücken

Die Veränderung des Wärmestroms durch die Wärmebrücken führt zu Energieverlusten und zur Reduktion der Oberflächentemperaturen auf der Innenwandoberfläche.

Deshalb wird in der DIN V 4108-6 bzw. der EnEV die Forderung formuliert, dass Gebäudekonstruktionen so auszuführen sind, dass „der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken auf den Heizenergieverbrauch so gering wie möglich gehalten wird“. Bei der Ermittlung des Jahres-Heizwärme-Bedarfs nach EnEV müssen die durch Wärmebrücken entstehenden Energieverluste berücksichtigt werden. Hierbei dürfen punktuelle Wärmebrücken an dreidimensionalen Bauteilanschlüssen vernachlässigt werden.

Der Transmissionswärmetransferkoeffizient ergibt sich als Summe über die einzelnen Bauteile, die die Gebäudezone nach außen hin abgrenzen. Die Berücksichtigung des Wärmebrückeneinflusses kann mit einem pauschalen spezifischen Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} erfolgen.

- Bei Außenbauteilen mit innenliegender Dämmschicht und einbindender Massivdecke, auch im Bestand bei mehr als 50% Innendämmung (nach EnEV), ist der erhöhte Wert von 0,15 W/(m²K) als pauschaler spezifischer Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} zu wählen
- oder genauen Nachweis der Wärmebrücken nach DIN V 4108-6 in Verbindung mit DIN EN ISO 10211, wie sie z.B. in Wärmebrückenkatalogen von Systemanbietern zu finden sind.

4.5.3 Wärmebrücke – Flankendämmung

Ausgehend von der beschriebenen Anforderung werden von unterschiedlichen Herstellern erprobte und eingeführte Systeme sowie Detailösungen für die Innendämmung von Außenwänden angeboten. Durch die aufeinander abgestimmten Systemkomponenten wird zielsicher die Oberflächentemperatur auf der Innenseite der Außenwand angehoben und bei wohn- bzw. wohnähnlicher Nutzung eine Unterschreitung der Taupunkttemperatur und damit eine Schimmelbildung auf der Oberfläche ausgeschlossen.

Die Wärmebrückendetails werden mit flankierender Wärmedämmung zum Beispiel mittels Dämmplatten oder Dämmkeilen soweit thermisch ertüchtigt, dass die minimale Oberflächentemperatur oberhalb der für den hygienischen Mindestwärmeschutz kritischen Marke von 12,6 °C liegt (vergl. Abb. 9.)

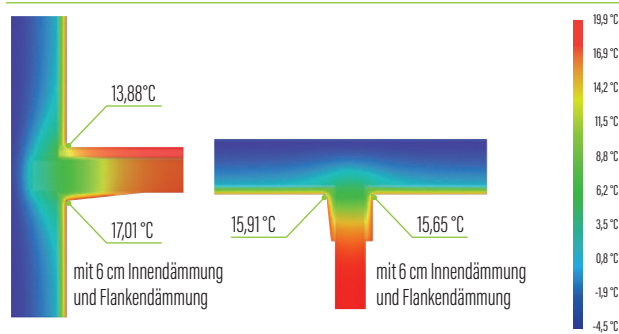


Abb. 9 Vergleich der stationären Temperaturverteilung sowie der Innenoberflächentemperaturen im Anschlussbereich für die Konstruktionsdetails; einbindende Betondecke (links) und einbindende Innenwand (rechts).

Hersteller von Innendämm-Systemen bieten für eine effektive Reduzierung von Wärmebrücken unterschiedlichste Produkte, Systeme oder Lösungsmöglichkeiten an, die von den gezeigten Beispielen der Flankendämmung und Dämmkeile abweichen können, beispielsweise:

- Wärmeleitbleche / Randprofile
- Hochleistungsdämmstoffe
- Beheizung

Herstellerbezogene Wärmebrückenkataloge zu wiederkehrenden Baudetails bieten eine gute Orientierung zur generellen Eignung systemspezifischer Lösungen. Die Übertragbarkeit ist anhand der jeweiligen baulichen Situation objektbezogen zu bewerten. Im Bedarfsfall sind Planungsdetails objektspezifisch neu zu erstellen.

Bei in die Außenwand einbindenden Innenwänden zeigen Beispielrechnungen, dass bei einer Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks von $\lambda \leq \text{ca. } 0,5 \text{ W/(mK)}$ flankierende Maßnahmen nicht nötig sind, um den Mindestwärmeschutz in der Ecke zu erbringen. Der genaue Wert hängt von der Wandstärke, der Dämmstoffdicke und der Wärmeleitfähigkeit der Innendämmung ab.

4.5.4 Wärmebrücke – Außenecke WDVS/IDS

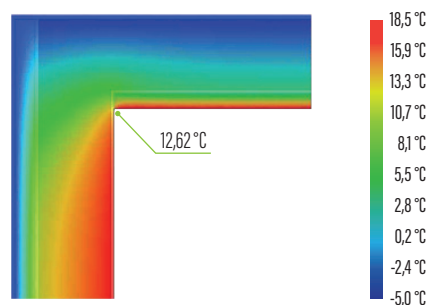
Wird im Rahmen einer objektspezifischen Betrachtung zur energetischen Sanierung eines Bestandsgebäudes die Optimierung der Gebäudehülle durch eine Kombination von Außendämmung mittels WDVS und Innendämmung mit Innendämm-System geplant, ergibt sich an den entsprechenden Gebäudeecken ein Wärmebrückendetail.

Eine solche Kombination an einem Gebäude kann aus verschiedenen Gründen sinnvoll oder notwendig sein. Beispiele für derartige Anwendungen sind:

- Die straßenseitige Fassade des Gebäudes ist noch historisch wertvoll und die Rückseite oder untergeordnete Giebelansichten sollen von außen gedämmt werden.
- Das gesamte Gebäude wird von außen mit einem WDVS gedämmt. Die Verwendung eines Innendämm-Systems im Bereich von Durchfahrten erhält deren volle Durchfahrtsbreite.
- Ist bei Grenzbebauung einzelner Gebäudewände eine Überbauung mit WDVS nicht möglich oder zulässig (z. B. bei schmalen Gehwegen oder engen Gassen), dann bietet die Verwendung eines Innendämm-Systems in diesem Bereich die einzige Lösung zur energetischen Optimierung.

Abhängig vom U-Wert der Bestandswand sind bei einer solchen Kombination ggf. flankierende Maßnahmen erforderlich wie unter Punkt 7.7 beschrieben.

Die nachfolgende Wärmebrückenberechnung zeigt den beispielhaften Aufbau eines 36,5 cm dicken Mauerwerks mit einem λ von 0,30 W/(mK) in Kombination mit 8 cm Innendämmung und 16 cm WDVS (beides mit einem λ von 0,035 W/(mK)). Im gewählten Beispiel ist keine Flankendämmung erforderlich. Bei anderen Konstellationen, insbesondere bei Mauerwerk mit einer höheren Wärmeleitfähigkeit, kann eine zusätzliche Flankendämmung erforderlich werden.



Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt
 $f_{\text{res}} = 0,7 > 0,7$

Abb. 10 Beispielhafte Wärmebrückenberechnung für eine Gebäudeecke mit WDVS (links) und IDS (oben)

4.5.5 Wärmebrücke – Fensterlaibung

Die Gebrauchstauglichkeit von Fenstern und Außentüren wird erheblich von einer fach- und sachgerechten Montage bestimmt. Die Verbesserung des Wärmeschutzes durch die Reduzierung von Lüftungswärmeverlusten erfordert zudem luftdichte Einbauten.

Allgemeine Anforderungen an den Einbau von Fenstern sind aus der DIN 18355 (VOB Teil C, „Tischlerarbeiten“) abzuleiten. Sie verlangt das schlagregendichte Einbauen sowie gemäß EnEV den luftundurchlässigen Einbau. Zur Erreichung eines luftdichten Anschlusses nach DIN 4108-7 ist raumseitig eine umlaufende Abdichtung der Fuge zwischen Blendrahmen und Baukörper erforderlich. Der zwischen den Dichtungsebenen verbleibende Zwischenraum ist vollständig mit Wärmedämmstoff auszufüllen.

Für die Montage von Fensterrahmen gilt grundsätzlich:

- 1 Die innere Abdichtung gegen Raumluftfeuchtigkeit muss dampfdiffusionsdicht ausgeführt werden und trennt das Raum- vom Außenklima.
- 2 Die mittlere Abdichtung zwischen Fensterrahmen und Hauswand muss vollständig mit wärmedämmendem Material ausgefüllt werden.
- 3 Die äußere Abdichtung dient als Wetterschutzebene und ist dauerhaft schlagregendicht und gleichzeitig dampfdiffusionsoffen auszuführen.

Wichtige Detailpunkte im Zusammenhang mit einer Innendämmung stellen immer wieder die Fensteranschlüsse und die damit verbundene Laibungsdämmung zur Minimierung vorhandener Wärmebrücken in diesem Bereich dar. Die Hersteller von Innendämm-Systemen unterschiedlichster Art beschreiben geprüfte Detaillösungen, nach denen zu verfahren ist.

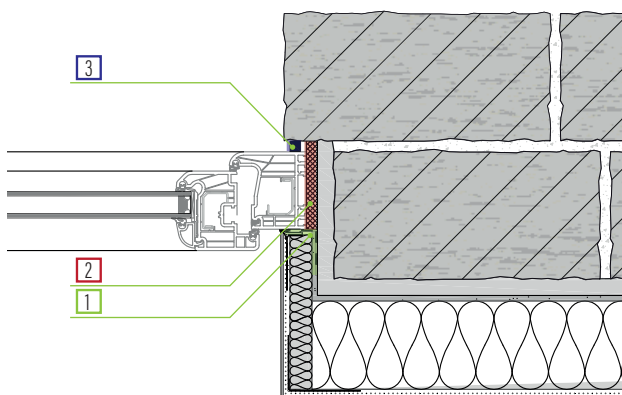


Abb. 11 Laibungsdämmung – Horizontalschnitt (rechts). Mittig im Mauerwerk positionierter Fensterrahmen.
Siehe auch Abb.25

Wie gut die Wärmebrückenwirkung im Fensterlaibungsbereich minimiert werden kann hängt dabei nicht nur von den eingesetzten Dämmmaterialien ab, sondern auch von der geometrischen Einbauposition des Fensters. Dabei gilt grundsätzlich, dass mittig im Mauerwerk positionierte Fensterelemente die geringste geometrische Wärmebrückenwirkung aufweisen. Je weiter sich das Fenster von dieser Mittel-Lage entfernt, desto höher steigen die geometrisch bedingten Transmissionswärmeverluste an. Weitergehende Ausführungen finden sich hierzu im Leitfaden Innendämmung [8].

Bezüglich der Laibungsdämmung ist generell ein Wärmedurchlasswiderstand in Höhe von mindestens $R = 0,44 \text{ m}^2\text{K/W}$ oder höher zu empfehlen [9].

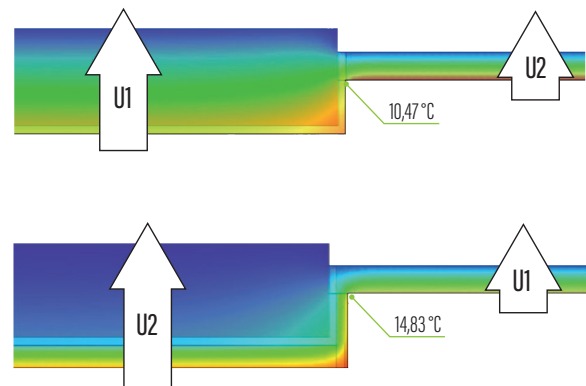


Abb. 12 Wärmebrückenberechnung einer Fensterlaibung – ungedämmt (oben) und mit Innendämm-System gedämmt (unten)

Beispielrechnung:

- 24 cm Altbauziegelwand
 - Fenster mit einem U-Wert von $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 - kein Außenputz, 2 cm Innenputz
 - 60 mm Innendämmung
- Ohne eine ausreichende Wärmedämmung sind die Anforderungen an den hygienischen Mindestwärmeschutz nach der DIN 4108-2 bezüglich der Schimmelfreiheit an Oberflächen (Oberflächentemperatur $> 12,6^\circ\text{C}$) im Bereich von Fensterlaibungen im Gebäudebestand oftmals nicht erfüllt.
 - Eine Wärmebrückenberechnung für derartige Anschlusspunkte ist zu empfehlen, da so bauliche Schwachstellen aufgedeckt und mit einfachen Mitteln abgestellt werden können. Langfristig dient dies der Erhaltung der Bausubstanz.

Hinweis:

In alten Bestandsgebäuden gab es mitunter keine Feuchtigkeits- und Schimmelprobleme, da durch undichte Fensteranschlüsse und Fugen ein permanenter, hoher Luftaustausch gegeben war. Mit einer luftdichteren Gebäudehülle, z.B. durch den Austausch alter Fenster, erhöht sich die Feuchtebelastung durch den Entfall dieser „Zwangsbeltüftung“ erheblich, da sich die Raumluffeuchte an ungedämmten, konstruktiven Wärmebrücken oder in Raumecken auf der kalten Außenwandoberfläche niederschlägt. Daher empfiehlt es sich, in einem energetischen Gesamtkonzept beim Einbau von Wärmeschutzfenstern auch die Außenwände energetisch mit einer Außen- oder Innendämmung zu ertüchtigen.

4.6 Elektroinstallationen

Elektroinstallationen in Innendämm-Systemen bilden potenzielle Schwachstellen bzw. Wärmebrücken und sollten, falls möglich, bereits in der Planungsphase auf die angrenzenden Innenwände versetzt werden. Umfasst die Planung einen definierten Ausstattungskomfort (Mindestausstattung nach DIN 18015-2 bzw. Ausstattungswerte nach RAL-RG 678), lässt sich dies in der Praxis jedoch nicht immer realisieren.

Zumeist geht mit der Innendämmung auch eine Modernisierung der Elektroinstallation einher. Insbesondere die gestiegenen Anforderungen moderner Kommunikationstechnik erfordern die Installation von Schaltern, Steckdosen sowie Netzwerk- oder Datenanschlüssen an Positionen, die sich nutzungsbedingt auch an den Außenwänden befinden.

Bei einer Weiterverwendung der bestehenden Elektroinstallation ist zu prüfen, ob eine normgerechte Verlängerung der Bestandsleitungen bzw. -dosen möglich ist.

Folgende Aspekte sollten bei der ggf. erforderlichen Neuplanung der Elektroinstallation beachtet werden:

- Die Rohinstallation sollte vor der Montage des Dämmsystems erfolgen, da nachträgliche Eingriffe in das Innendämm-System mit höherem Aufwand verbunden sind.
- In Wohngebäuden hat die Leitungsverlegung (nur senkrecht und waagrecht) sowie die Platzierung der Installationsdosen gemäß DIN 18015-3 in normierten Zonen, sogenannten Installationszonen, zu erfolgen.

- Die Befestigung der Installationsdosen erfolgt im Innendämm-System oder am Bestandsmauerwerk. Hierzu ist die vom Hersteller angegebene Befestigungstechnik anzuwenden. Je nach Dämmsystem geschieht dies mittels abgestimmtem Systemmörtel oder Dübeln. Die Verwendung von Gips zur Fixierung ist aufgrund der feuchtebindenden Eigenschaften unzulässig, ebenfalls alle nicht bestimmungsgemäßen Arten der Befestigung beispielsweise mittels PU-Schaum oder Montagekleber.



Abb. 13 Elektroinstallationsbeispiel; Quelle: Kaiser GmbH & Co. KG

- Die mechanische Festigkeit der Installationsdose im Dämmsystem bzw. am Verankerungsgrund ist in jedem Fall dauerhaft sicherzustellen. Die geforderten Auszugskräfte nach DIN EN 60670-1 sind einzuhalten.
- Eine fachgerechte Einbindung sollte wärmebrückenfrei und je nach Innendämm-System vollflächig bzw. luftdicht gemäß DIN 18015-5 erfolgen. So wird eine Hinterströmung des Dämmsystems bzw. eine Feuchteansammlung hinter der Installationsdose wirksam verhindert.
- Bei Systemen mit geringen Dämmstoffdicken erfordert die vordefinierte Abmessung der Installationsdose teilweise eine Montage bis in das Bestandsmauerwerk. Das großräumige Ausstemmen der Bestandsmauer und Hinterlegen mit ausreichend Dämmmaterial kann auch durch den Einsatz in der Tiefe anpassbarer Innendämmungsdosen gelöst werden.
- Bei größeren Dämmstoffdicken besteht die Möglichkeit, dafür ausgelegte Installationsdosen direkt in den Dämmstoff einzubringen. Es ist darauf zu achten, dass ausreichend Dämmmaterial hinter der Installationsdose verbleibt und dass ausschließlich Produkte zum Einsatz kommen, deren Funktion durch Bauteilprüfungen bestätigt wurde.

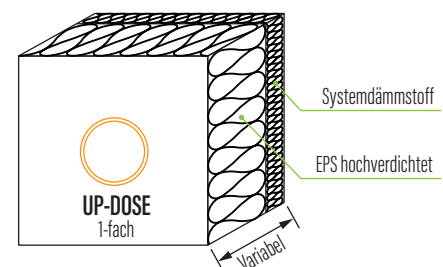


Abb. 14 Systemlösung mit integrierten Elektrodosen

Ferner gibt es auch die Möglichkeit der wärmebrückenfreien und reversiblen Elektroinstallation in entsprechenden Fußbodensockelleisten auf dem Innendämm-System. Ein weiterer Vorteil liegt in der Flexibilität einer späteren Erweiterung bzw. Umrüstung. Neben der separaten Verlegung von Elektro- bzw. Heizleitungen, gibt es auch Lösungen für eine kombinierte Verlegung.



Abb. 15 Elektroinstallations-Fußbodenleiste; Quelle: Hans Weitzel GmbH & Co. KG

! Hinweise:

- Bei optionaler Verlegung von Heizleitungen in der Dämmebene oder auf dem Bestandsmauerwerk (in Abhängigkeit vom gewählten Dämmsystem) sind die Heizungsrohre mit einem zusätzlichen Isolierschlauch zu ummanteln, um Kondensatfeuchte zu vermeiden.
- Hersteller von Materialien zur Installation bieten inzwischen speziell für die Anwendung in Dämmsystemen geeignete Produkte an bis hin zur Integration von Flächenlautsprechern.

4.7 Wandheizungen

Sollen im Rahmen einer umfangreichen Sanierung auch das Heizsystem oder die Heizkörper modernisiert werden, besteht die Möglichkeit, ein Innendämm-System mit einer Wandheizung zu belegen. Durch die thermische Entkopplung der raumseitigen Warmwandfläche vom Mauerwerk wird der Wirkungsgrad verbessert, da deutlich weniger Wärmeenergie in die Außenwand abfließt.

Weitere Vorteile sind:

- Niedrige Vorlauftemperaturen ermöglichen den Einsatz von Wärmepumpen
- Angenehme, großflächige Strahlungswärme
- Geringe Staubaufwirbelungen
- Systemabhängig auch zum Kühlen von Räumen einsetzbar



Da die ursprüngliche Gebäudehülle nach der Anbringung eines Innendämm-Systems auf Grund des weitgehenden Wegfalls von Transmissionswärme größeren Temperaturdifferenzen unterliegt, ist bei der Planung einer Innendämmmaßnahme auf ggf. vorhandene frostempfindliche Einbauten im Bestandsmauerwerk, wie z. B. Wasser- und Heizleitungen, zu achten.

Bauphysik

Eine feuchtetechnische Simulationsrechnung für den gekoppelten Wärme- und Feuchtetransport unter realitätsnahen Klimabedingungen sollte Bestandteil des energetischen Sanierungskonzeptes von mit Wandheizungen bzw. Kühlsystemen belegten Innendämm-Systemen sein. Dabei sollten auf jeden Fall die Lastfälle „Wandheizung in Betrieb“ und „Wandheizung nicht in Betrieb“ betrachtet werden. Zudem sind folgende Einflüsse zu berücksichtigen:

- Umkehrdiffusion von außen nach innen, insbesondere bei Kühlsystemen in den Sommermonaten
- Bei der Bemessung der erforderlichen Dämmdicke: Höhere raumseitige Wandoberflächentemperaturen, denn die Heizrohre liegen quasi im Innenputz

Wandheizungen ermöglichen eine gezielte Steuerung von Umgebungsbedingungen für den allgemeinen thermischen Komfort in einem Innenraumklima und sorgen für ein Plus an Behaglichkeit. DIN EN ISO 7730 „Ergonomie der thermischen Umgebung“ beschreibt die operative Raumtemperatur als Mittelwert der Raumluft- und der Durchschnittstemperatur der Umschließungsflächen und beschreibt die ideale Bandbreite im

- Sommer bei 23 – 26 °C und im
- Winter bei 20 – 24 °C

Die mittlere Oberflächentemperatur eines Wandheiz-/kühlsystems sollte unter Berücksichtigung der Behaglichkeitskriterien bei bestimmungsgemäßem Heizbetrieb im Auslegungsfall ca. 35 °C nicht überschreiten.

Im Kühlbetrieb sollte eine Oberflächentemperatur von 19 °C nicht unterschritten werden.

Wandheizungen sollten gleichmäßig an den Außenwänden angeordnet werden. Bei größeren Räumen ist es vorteilhaft, zwei gegenüberliegende Wände mit Wandheizungen zu versehen, da die Strahlungswirkung auf den Körper mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt.

Wandheizungsarten

Wandheizungen oder -kühlungen müssen auf das jeweilige Innendämm-System abgestimmt sein und sollten in Rücksprache mit dem Innendämm-Systemlieferanten erfolgen, um systemspezifische Aufbauempfehlungen und Hinweise zu berücksichtigen.

Folgende grundsätzliche Ausführungsvarianten von wassergeführten Wandheizungssystemen empfehlen sich für den Einsatz auf verklebt- und verputzten Innendämm-Systemen.

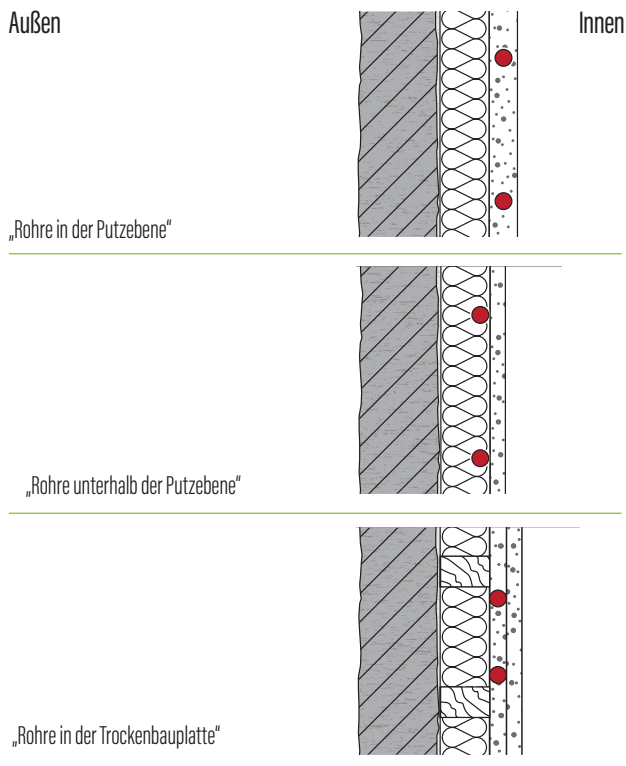


Abb. 16 Grundlegende Ausführungsvarianten von wassergeführten Wandheizungssystemen

Die Systeme können als wassergeführtes System mit Rohren oder Registern und als elektrisches System (nur Heizung) mit elektrischen Heizleitungen oder Flächenheizelementen errichtet werden. Bei Wandsystemen werden die Rohre, Register, Heizleitungen oder Flächenheizelemente direkt oder auf/in einer Dämm- bzw. Systemplatte auf der Wand verlegt und befestigt.

Die raumseitige Wandkonstruktion dient als wärmeübertragende Fläche und ist abhängig vom bauphysikalischen Wirkprinzip des Innendämm-Systems (vergl. Punkt 2.2 und 3.6) zu beschichten.

Funktionsheizen bei Wandheiz- oder -kühlsystemen (für den Heizfall)

Das Funktionsheizen von Wandheiz- oder -kühlsystemen, die mit einem zementgebundenen Putz oder einer Spachtelmasse ausgeführt worden sind, darf frühestens 21 Tage nach dem Aufbringen des Putzes oder der Spachtelmasse erfolgen.

Bei gipsgebundenem Putz oder Spachtelmasse kann nach ca. sieben Tagen begonnen werden, bei Lehmputz frühestens nach zehn Tagen.

Die jeweiligen Angaben der Putzhersteller sind bindend und müssen ggf. erfragt werden.

Über das Funktionsheizen ist vom Heizungsbauer ein Protokoll mit mindestens folgenden Angaben zu erstellen:

- Trocknungszeit des Putzsystems
- Aufheizdaten mit den jeweiligen Vorlauf- oder Heizleitungstemperaturen
- Erreichte maximale Vorlauf- oder Heizleitungstemperatur
- Betriebszustand der Anlage und Außentemperatur bei Übergabe

Weitere Informationen können unter anderem dem Informationsdienst „Rohre und elektrische Heizleitungen“ des Bundesverbandes Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. entnommen werden.

Normative Regelungen unter anderem

- DIN EN 1264 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung

4.8 Fachwerk

Instandsetzung und Wartung erfordern bei historischen Fachwerkhäusern besonderes Vorgehen und Sachverstand, um die feuchteempfindliche Holzkonstruktion langfristig zu erhalten. Bei unsachgemäßen Sanierungen im Fachwerk kann es zu Substanzschädigungen bis hin zum Substanzverlust kommen.

Unter Berücksichtigung nachfolgender Hinweise und Anforderungen für die Sanierung historischer Fachwerke ist die energetische Ertüchtigung auf ein zeitgemäßes Dämmniveau mit Innendämm-Systemen grundsätzlich möglich. Ausführliche Hinweise zu diesem Sonderfall der Innendämmung können unter anderem folgenden Merkblättern entnommen werden:

- WTA Merkblatt 8-1-14/D Fachwerkinstandsetzung – Bauphysikalische Anforderungen an Fachwerkgebäude
- WTA Merkblatt 8-5-08/D Fachwerkinstandsetzung – Innendämmsysteme

Feuchteschutz

Besondere Beachtung muss dem Feuchteschutz gewidmet werden. Dem Schlagregenschutz von außen kommt eine höhere Bedeutung als dem raumseitigen Feuchteeintrag durch Diffusion zu.

Zu beachten ist dabei insbesondere

- eine konstruktive Begrenzung des Schlagregeneintrages über Fugen zwischen Holz und Ausfachung. Ein wirksamer und bewährter Wetterschutz exponierter Gebäudeteile ist z.B. eine Bretterschalung oder Verschieferung.
- Sichtfachwerk kann nur bei geringer Schlagregenbelastung ausgeführt werden.
- vorhandene außenseitige Bekleidungen bzw. Putzsysteme auf Fachwerkstrukturen sind zu belassen, ggf. zu erneuern.
- die Begrenzung des winterlichen Tauwasserausfalles.

Wärmeschutz

Neben dem Mindestwärmeschutz ist der Schutz des Fachwerkes und der Holzkonstruktion Grundlage für die Empfehlungen des WTA Merkblattes 8-1-14/D:

- Wärmedurchlasswiderstand von $R \leq 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Kondensatbegrenzung auf $< 0,5 \text{ kg/m}^2$ und Jahr
- Erhalt der Trocknungsreserve durch Begrenzung der innenliegenden Bauteilschichten auf $0,5 < s_d < 2,0 \text{ m}$

Aus diesem Grund sind feuchteadaptive bzw. diffusionsoffene / kapillaraktive Innendämm-Systeme bei der energetischen Ertüchtigung von Fachwerkgebäuden besonders zu empfehlen.

Wird eine feuchtetechnische Simulationsrechnung für den gekoppelten Wärme- und Feuchtetransport unter realitätsnahen Klimabedingungen als Bestandteil des energetischen Sanierungskonzeptes einer Fachwerksanierung geführt, kann auch ein höheres Dämmniveau umgesetzt werden.

Ausfachungen / Putze

Generell ist die Tragfähigkeit der Ausfachungen fachmännisch zu überprüfen ob sie für die Überarbeitung mit einem Innendämm-System geeignet sind.

Bei einem erforderlichen Austausch des Gefachmaterials enthält das WTA-Merkblatt 8-3-10 „Ausfachung von Sichtfachwerken“ weiterführende Empfehlungen und Hinweise.

Für die bauphysikalische Funktionalität im Systemaufbau mit plattenförmigen Dämmstoffen sind darüber hinaus folgende Punkte für einen Innenputz, der ggf. auch von außen eindringende Feuchtigkeit großflächig verteilen soll, zu beachten:

- ein durchgängiger und tragfähiger Innenputz vollflächig über Stiel und Gefache
- ggf. ist ein neuer Ausgleichsputz herzustellen
- Entkopplung der Holzbauteile durch geeignete Putzträger (z.B. Rippenstreckmetall, Balkenmatte, ...)
- ausreichende Ebenheit

Einer Feuchteanreicherung im Bereich der Holzbauteile wird so entgegengewirkt.

Um die Rücktrocknung auch nach außen nicht zu behindern, sollten nur mäßig wasserabweisende Beschichtungen eingesetzt werden. Ferner ist

- der Außenputz mittels Kellenschnitt vom Holzstiel zu trennen;
- eine dauerelastische Fugenabdichtung (Acryl, Silicon, ...) **nicht** zu empfehlen, da sie die Rücktrocknung behindert.

Detaillierte Hinweise finden sich im WTA-Merkblatt 8-6-09 D „Beschichtungen auf Fachwerkwänden – Ausfachungen / Putz“.

5. Verarbeitung eines Innendämm-Systems

5.1 Verarbeitung nach Herstellerangaben

Die Verarbeitung eines Innendämm-Systems erfolgt nach den Verarbeitungsanleitungen des jeweiligen Systemanbieters. Dies ist die Voraussetzung für die Systemgewährleistung des Herstellers. Die Verarbeitungsanleitungen enthalten mindestens folgende Informationen:

- Untergrundprüfungen
- Untergrundvorbehandlung
- Angaben zu Verarbeitungsbedingungen
- Einzelschritte zur fachgerechten Montage des Gesamtsystems
- Informationen zur Wartung und Instandhaltung

Da die Systemkomponenten seitens des Herstellers sorgfältig auf die spezifische Anwendung abgestimmt werden, setzt die Herstellergewährleistung voraus, dass nur vom Systemanbieter für den jeweiligen Systemaufbau freigegebene Komponenten eingebaut werden.

5.2 Unterlagen für den Auftraggeber

Nach Abschluss der Arbeiten soll der Fachhandwerker dem Auftraggeber eine schriftliche Erklärung aushändigen, mit der er den fachgerechten Einbau des Innendämm-Systems unter Einhaltung dieser Richtlinie, der Verarbeitungshinweise des Herstellers, der Vorgaben der Planung sowie den Regeln der Technik bescheinigt. Die Vorlage dieser Erklärung erleichtert die Abwicklung von Gewährleistungsvorgängen. Ein Muster enthält Anlage 3.

6. Nutzung eines Innendämm-Systems

Das Raumklima und damit die potenzielle Feuchtebelastung eines Innendämm-Systems werden stark durch das Nutzerverhalten bestimmt. Folgendes ist zu beachten:

- Aktuelle Regeln und Empfehlungen zum Raumklima wie z. B. bei der Auslegung freier und ventilatorgestützter Lüftung von Wohnungen (DIN 1946-6 – Raumluftechnik; Lüftung von Wohnungen und „Richtiges Heizen und Lüften“ der Verbraucherzentrale Bundesverband e.V.).
- Bei späteren Renovierungsarbeiten ist auf eine systemverträgliche Produktauswahl zu achten.
- Bei signifikanten Raumklimaänderungen (insbesondere als Folge von Nutzungsänderungen) einer auf der Innenseite gedämmten Immobilie, z. B. bei einem Übergang von einer Büronutzung zu einem gewerblich genutzten Nassbereich, ist u. U. eine erneute bauphysikalische Bewertung des Innendämm-Systems erforderlich.

Zur Sicherstellung der langfristigen Nutzerzufriedenheit wird empfohlen, dem Eigentümer oder Mieter innengedämmter Immobilien ein Hinweisblatt zu übergeben mit Informationen zu:

- richtigem Lüftungsverhalten
- geeigneten Wandbekleidungen, z.B. Spachtel- und Putzsysteme, Tapeten

- für das System geeigneten Materialien für Renovierungsarbeiten, z. B. Materialspezifikationen für Renovierungsanstriche
- geeigneten Befestigungslösungen für die nachträgliche Anbringung von z.B. Bildern, Wandregalen
- nachträglichen Einbauten von Installationen an der gedämmten Wand

6.1 Langzeitkontrolle und Wartung

Innengedämmte Fassaden sollten in gewissen Zeitabständen grundsätzlich auf Schäden hin untersucht werden. So ist das Entstehen von Fugenflankenabrissen bei Klinkerfassaden infolge von Temperaturschwankungen und dem zugehörigen Dehnungsverhalten der Fassadenbaustoffe langfristig kaum zu vermeiden. Da die Feuchtigkeitsaufnahme einer Fassade im Bereich von Rissen erheblich höher sein kann als an der übrigen Konstruktion, sollten in bestimmten Intervallen Inspektionen durchgeführt werden, damit etwaige Schäden frühzeitig erkannt und behoben werden können.

Maßnahmen, die zur Verbesserung des Schlagregenschutzes einer Fassade getroffen wurden, müssen entsprechend regelmäßig überprüft werden.

7. Beispiele für Konstruktionsdetails

Im Folgenden werden Empfehlungen und Hinweise für typische beispielhafte Anwendungssituationen bei Innendämm-Systemen dargestellt. Zur leichten Orientierung dient Abb. 17. Sie liefert einen Überblick über die in diesem Kapitel dargestellten Planungsdetails sowie den direkten Verweis auf die entsprechenden Unterkapitel.

Bei Gewerke übergreifenden Details wie z.B. in Verbindung mit Elektro- oder Heizungsinstallationen, ist eine sorgfältige Abstimmung der Planung mit den beteiligten und für die Ausführung befähigten Gewerken erforderlich.

7.1 Elektroinstallationen

7.2 Wasserführende Wandheizungen

7.3 Befestigungsmöglichkeiten

7.4 Wanddurchdringungen

7.5 Fensterlaibungen

7.6 Heizkörpernischen

7.7 Wand- und Deckenanschlüsse

7.8 Balkone

7.9 Estrichanschlüsse

7.10 Anschluss an die Dachschräge

7.11 Außencke WDVS / IDS

7.12 Holzbalkendecken

7.13 Rolladenkasten

7.14 Anbausituation Flachdach

7.15 Flachdach

7.16 Kellerfußpunkt

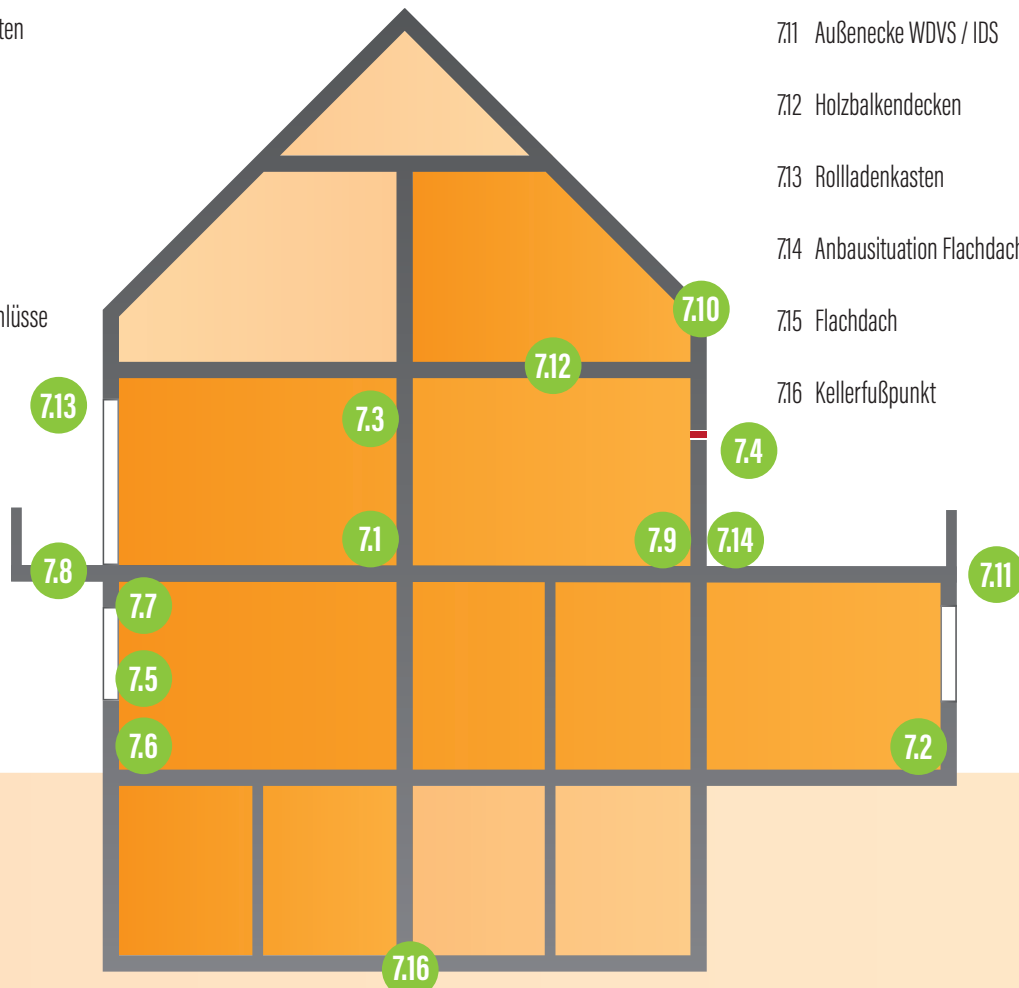


Abb. 17 Übersicht über nachfolgend im Detail unter dem genannten Gliederungspunkt dargestellte Anwendungssituationen

7.1 Elektroinstallationen

Die mechanische Festigkeit der Installationsdose im Dämmsystem bzw. am Verankerungsgrund ist in jedem Fall dauerhaft sicherzustellen. Bei nicht vollflächig verklebten Innendämm-Systemen sind luftdichte Installationsdosen zu verwenden.

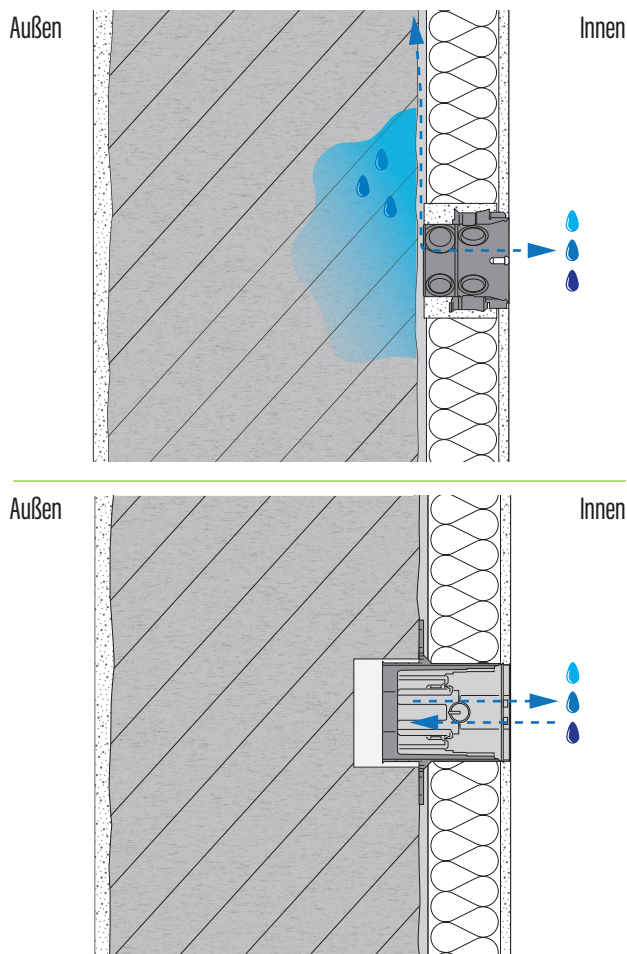


Abb. 18 Luft- und feuchtedurchlässige Unterputzdosen; Quelle: Kaiser GmbH & Co. KG

7.2 Wasserführende Wandheizungen

Systemabhängig empfiehlt sich die Verankerung der Halteschienen des Heizsystems im tragfähigen Untergrund.

Für eine zusätzliche Lagesicherung und Lastabtragung sollte der Putzaufbau zusätzlich mit Tellerdübeln durch die Armierungslage hindurch in das Mauerwerk befestigt werden. Dabei ist die Lage der Heizrohre vor dem Auftragen der Armierungslage anzuzeichnen.

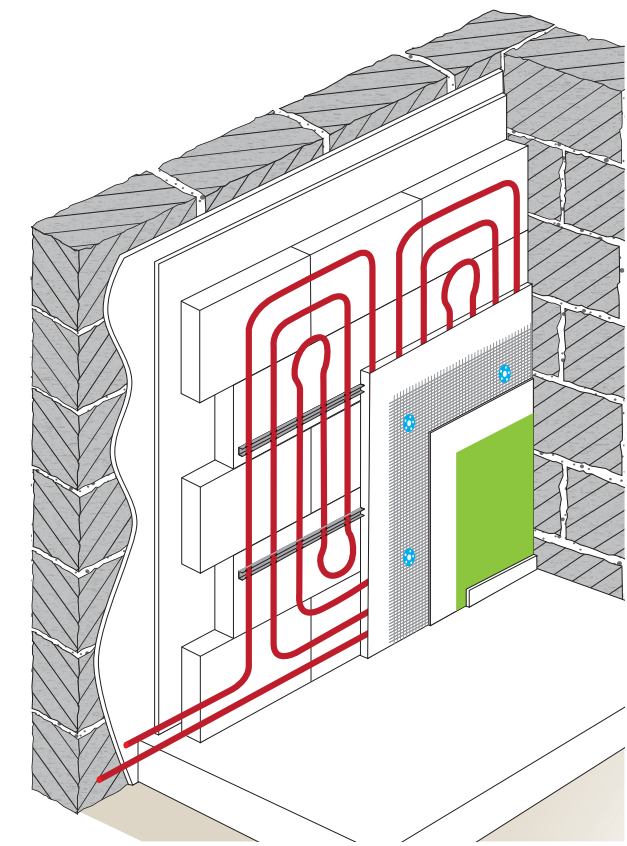


Abb. 19 Prinzipskizze einer Wassergeführten Wandheizung

7.3 Befestigungsmöglichkeiten

Zur Befestigung von leichten Lasten, wie z.B. Bildern und Uhren, eignen sich bei verputzten Dämmsystemen Kunststoffdübel mit grobem, konischem Gewinde und Flachkopf (Spiraldübel). Diese werden durch die Armierungsschicht in den Dämmstoff bis zum Flachkopf eingedreht und ermöglichen über die großen Spiralfanken und eine entsprechende Verankerungstiefe ausreichende Lastenleitungen in den Dämmstoff. Die Befestigung der leichten Lasten erfolgt mittels Spanplattenschraube in den Dübelkopf.



Abb. 20 Spiraltübel; Quelle: www.ejat.de

Eine weitere Möglichkeit bieten Mini-Geräteträger. Für die Befestigung wird die Ankerhülse zusammen mit dem Befestigungskern in die Einbauöffnung eingedrückt bis er eine stabile und wandbündige Anschraubfläche bietet. Die Befestigung der leichten Lasten erfolgt mit selbstformenden Schrauben.

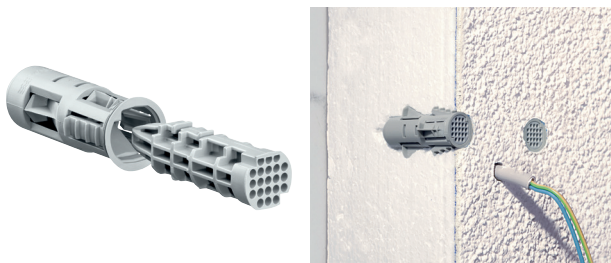


Abb. 21 Mini-Geräteträger; Quelle: www.kaiser-elektro.de

Zur wärmebrückenoptimierten Befestigung von mittelschweren Lasten wie z. B. kleinen Regalen oder Lampen eignen sich in verputzten Dämmsystemen Montageelemente aus druckfesten geschäumten Dämmstoffen.

Die Montageelemente werden vollflächig auf den Untergrund geklebt und dämmplattenbündig angepasst. Die Befestigung der Anbauteile erfolgt mit selbstfurchenden Schrauben.

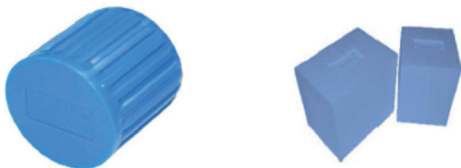


Abb. 22 Montageelemente; Quelle: www.dosteba.de

Schwere Lasten wie z. B. Bücherregale oder Küchenschränke werden mit entsprechenden Schwerlastverankerungen durch das Dämmsystem hindurch im tragfähigen Untergrund verankert. Zur Reduzierung von Wärmebrücken werden Lösungen angeboten, bei denen die Gewindestange zur Verankerung im Wandbildner thermisch von dem raumseitigen Befestigungspunkt entkoppelt wird.



Abb. 23 Schwerlastverankerung; Quelle: www.fischer.de

7.4 Wanddurchdringungen

Lüftungsanlagen mit ihren erforderlichen Wanddurchdringungen lassen sich planerisch in ein Innendämm-System integrieren. Spezielle Formteile für Mauerwerks-, Decken oder Foliendurchdringungen sind entsprechend der Verarbeitungsrichtlinien der Lüftungsanlage einzubauen. Dabei ist die Wanddurchdringung ausreichend zu bemessen, um eine Abdichtung sowie Wärme- und Schalldämmung integrieren zu können.

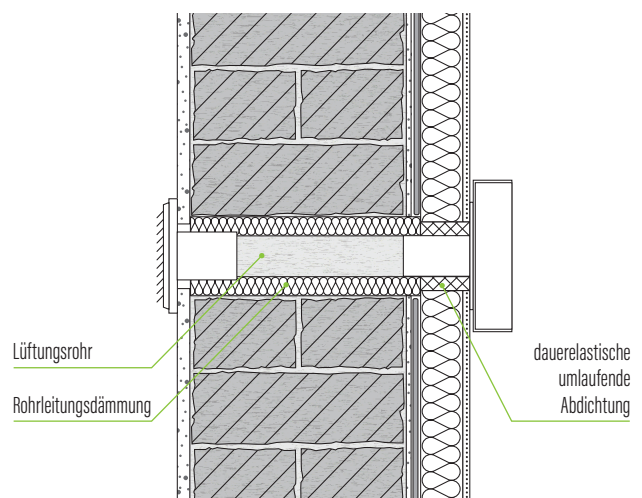


Abb. 24 Einbaubeispiel einer Wanddurchdringung

7.5 Fensterlaibungen

Wichtige Detailpunkte im Zusammenhang mit einer Innendämmung stellen immer wieder die Fensteranschlüsse und die damit verbundene Laibungsdämmung zur Minimierung vorhandener Wärmebrücken in diesem Bereich dar. Die Hersteller von Innendämm-Systemen unterschiedlichster Art beschreiben geprüfte Detaillösungen, nach denen zu verfahren ist. Vergleiche Abschnitt 4.5.5.

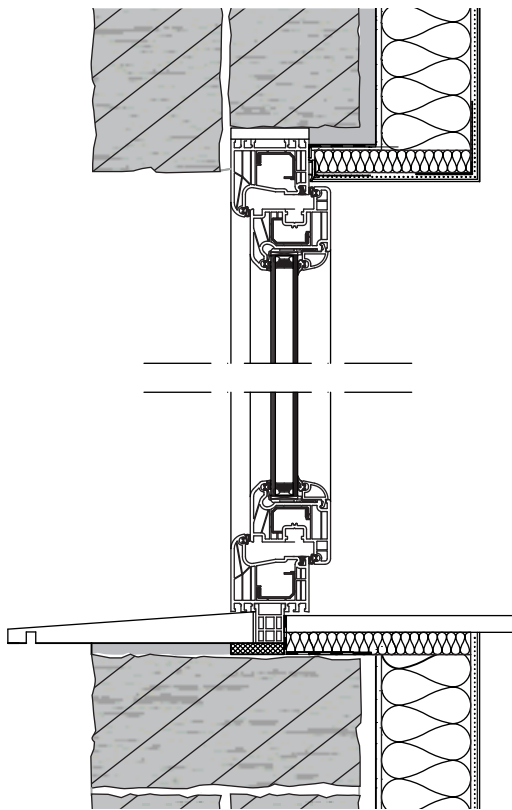


Abb. 25 Laibungsdämmung – Vertikalschnitt

7.6 Heizkörpernischen

Heizkörpernischen dienen ursprünglich dem ästhetischen Zweck, dass sehr tiefe Radiatoren nicht zu weit in den Raum hineinragen. Bauphysikalisch gesehen stellt eine Heizkörpernische wegen der Reduzierung der Außenwanddicke eine erhebliche konstruktive Wärmebrücke dar. Bis zu sechs Prozent der Heizenergie können durch die Schwachstelle in der Fassade verschwendet werden. Eine Ausmauerung z.B. mit Porenbetonplansteinen egalisiert zunächst diesen Schwachpunkt. Zur energetischen Ertüchtigung wird anschließend die komplette Außenwandfläche raumseitig überdämmt. Neu anzubringende Heizkörper werden mit geeigneten Konsolen bzw. Dübeln im Porenbeton befestigt.

7.7 Wand- und Deckenanschlüsse

Wärmebrückeneffekte durch einbindende Bauteile können durch eine Flankendämmung auf der einbindenden Wand mit Dämmplatten oder auch Dämmkeilen reduziert werden.

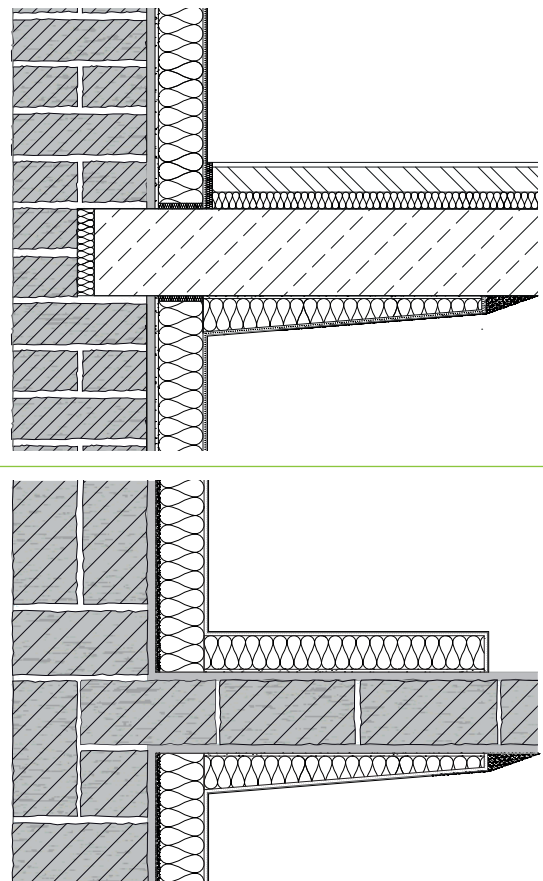


Abb. 26 Mögliche Flankendämmungen an einbindenden Massivbauteilen

Hersteller von Innendämm-Systemen bieten für eine effektive Reduzierung von Wärmebrücken unterschiedlichste Produkte an, die von den gezeigten Beispielen der Flankendämmung abweichen können.

7.8 Balkone

Auskragende massive Betonplatten stellen eine gravierende Wärmebrücke dar. Neben dem möglichen Rückbau und ggf. Ersatz durch eine aufgeständerte, vor das Gebäude gestellte Lösung, können Bestandsbalkone auch energetisch optimiert werden. Die nachfolgenden Prinzipskizzen zeigen eine klassische Variante und eine aufwändigere Lösung mittels Isokorb.

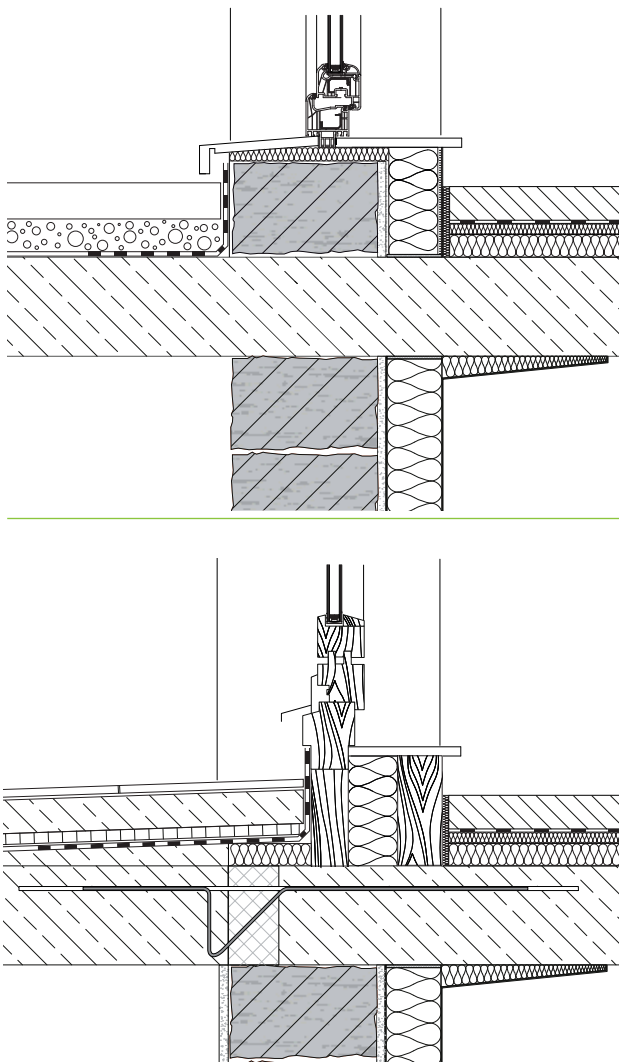


Abb. 27 Beispielhafte Ausführungen einer Innendämmung an Balkonkragplatte

7.9 Estrichanschlüsse

Zur Frage der Fußpunktausbildung bei einer Innendämmung auf einem schwimmenden Massivestrich können keine pauschalen Aussagen getroffen werden. Ob der aufwändige Einbau auf der Rohbetondecke, immerhin muss hierfür der Estrich im Randbereich zurückgebaut werden, wirklich erforderlich ist, hängt von der Bestandssituation ab. Dickere Dämmschichten unter dem Estrich und das Vorhandensein einer Stirndämmung bei der in das Mauerwerk einbindenden Massivdecke entschärfen die Wärmebrücke deutlich, so dass in diesem Fall das Innendämm-System durchaus auf den Estrich gesetzt werden kann. Wärmebrückenkataloge der Systemanbieter bieten hier erste Anhaltspunkte für eine Beurteilung der Detailausbildung.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhafte Anschlüsse eines Innendämm-Systems an einen schwimmend verlegten Massivestrich.

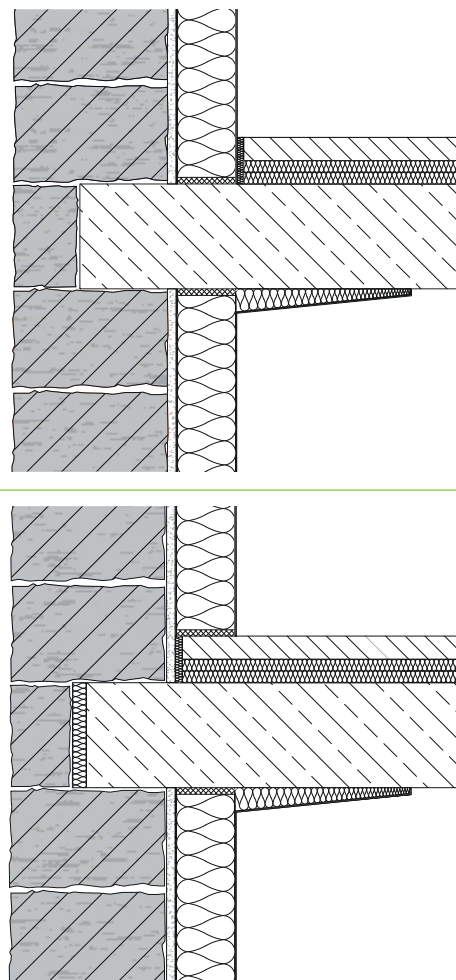


Abb. 28 Fußpunktausbildung eines Innendämm-Systems auf der Rohbetondecke bzw. auf dem schwimmenden Estrich

7.10 Anschluss an die Dachschräge

Eine Zwischensparrendämmung oder auch Untersparrendämmung ist die häufigste Form der Dämmung in der Dachschräge. Die bei dieser Konstruktionsart erforderliche Dampfbremsschicht ist, unabhängig vom gewählten Innendämm-System, an die warme Seite der Wand lückenlos und luftdicht anzuschließen. Das Eindringen von Wasserdampf in die Dachkonstruktion wird so, entkoppelt vom Innendämm-System, verhindert.

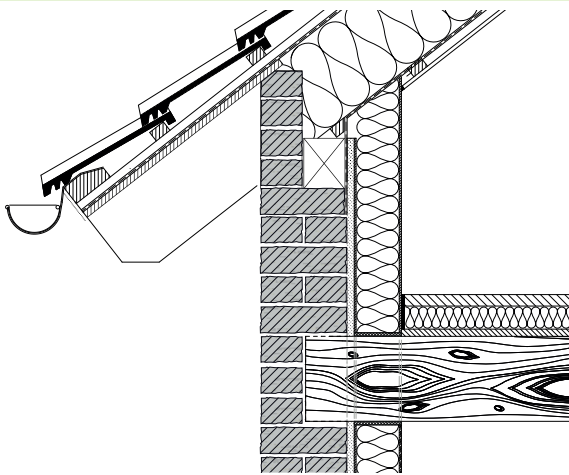


Abb. 29 Dachschrägenanschluss

7.11 Außenecke WDVS / IDS

Wird die Gebäudehülle durch eine Kombination von Außendämmung und Innendämmung geplant, ergibt sich an den entsprechenden Gebäudeecken ein Wärmebrückendetail. Auch hier kann der Einsatz einer Flankendämmung erforderlich sein.

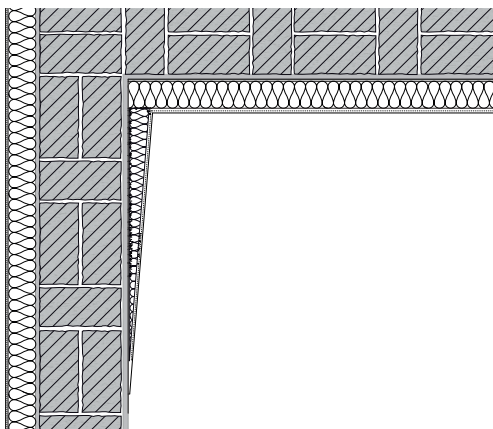


Abb. 30 WDVS und IDS Kombinationslösung

7.12 Holzbalkendecken

Dem Schutz der Holzkonstruktion kommt an dieser Stelle besondere Bedeutung zu.

Folgende Punkte sind vor der Ausführung einer Innendämmung bei Holzbalkendecken zu kontrollieren bzw. sicherzustellen:

- Der einbindende Holzbalkenkopf muss intakt sein und darf keine dauerhaften Holzfeuchten > 20 M.-% aufweisen.
- Der Schlagregenschutz der Fassade muss gewährleistet sein, so dass eine Feuchteaufnahme über das Stirnholz ausgeschlossen werden kann.
- Konvektion vermeiden!
- Risse im Holz im Bereich der Dämmebene und Fugen zwischen Holz und Bestandsmauerwerk sind fachgerecht zu schließen.
- Holzdeckenaufbau bestimmen!

Kenntnis über die Lage eventuell vorhandener Dämmschichten und / oder Einschübe hilft bei der Detailplanung. Die Frage, ob das Innendämm-System auf die vorhandene Bodendielung aufgestellt werden kann oder ob es im Gefachebereich durchgezogen werden sollte, lässt sich so beantworten.

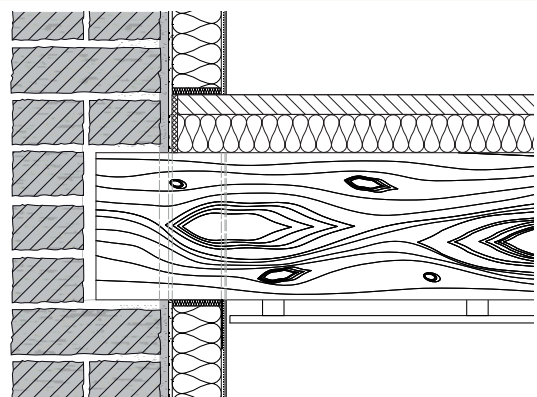
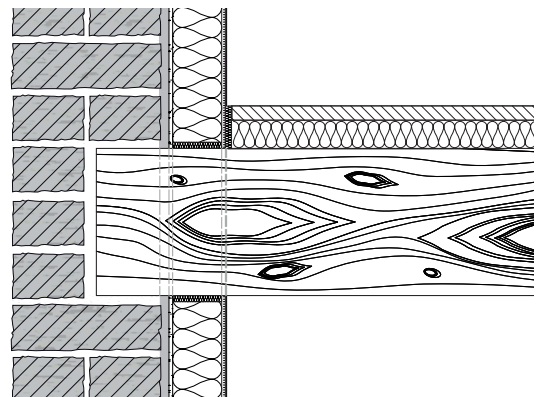


Abb. 31 Holzbalkenanschluss an den Balken (oben) und Innendämm-System auf Dielenboden (unten)

Systemabhängige Detaillösungen sind je nach Wirkprinzip des Innendämm-Systems beim Systemlieferanten zu erfragen.

Für einen konvektionsgehemmten Anschluss kapillaraktiver Innendämm-Systeme an den Holzbalken hat sich ein hohlraumfreies Ausstopfen der Anschlussfuge mit anschließendem Mörtelverstrich bewährt.

Detaillierte Hinweise zum Thema Holzbalkenköpfe finden sich im WTA-Merkblatt 8-14-14/D „Ertüchtigung von Holzbalkendecken – Balkenköpfe in Außenwänden“.

7.13 Rollladenkästen

Der Anteil von Rollladenkästen an der Gesamtwandfläche ist zwar vergleichsweise gering, energetisch betrachtet sind sie aber in aller Regel das schwächste Bauteil und daher in die energetische Gebäudesanierung einzubeziehen.

Allgemeingültige Lösungen gibt es auf Grund der Vielzahl von Rollladenkästen und Innendämm-Systemen nur bedingt. Kombinationsmöglichkeiten sind ggf. mit den Herstellern abzustimmen.

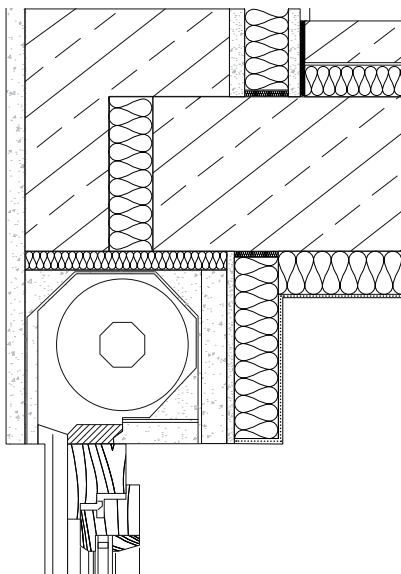


Abb. 32 Rollladenkastenanschluss

7.14 Anbausituation Flachdach

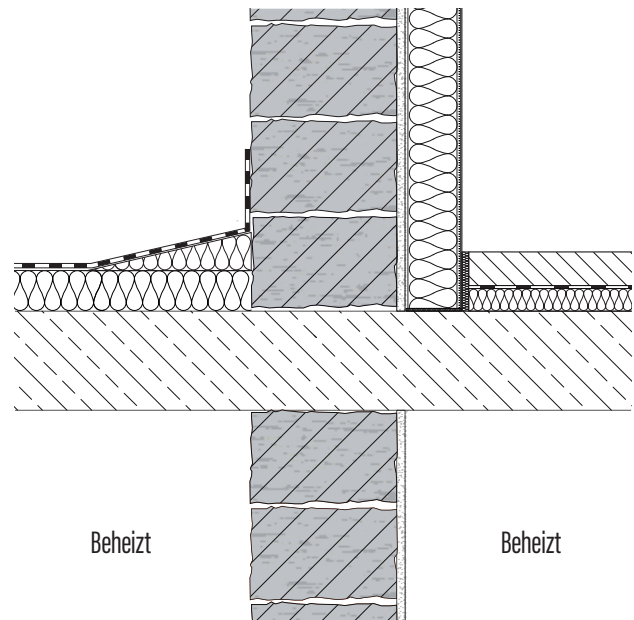


Abb. 33 Anbausituation Flachdach

7.15 Flachdach

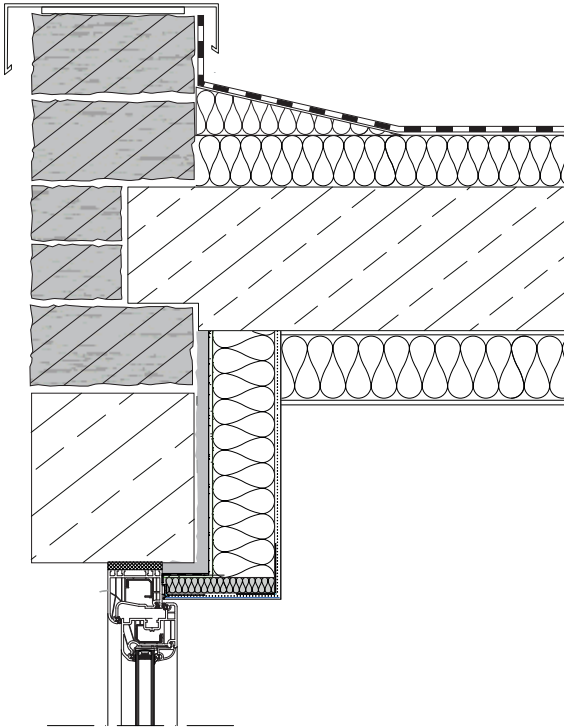


Abb. 34 Flachdach; Vorhandener Mindestwärmeschutz mit Innendämm-System aufgewertet

! Massive Flachdachkonstruktionen die bereits den Mindestwärmeschutz durch eine oberseitige Dämmung unter der Abdichtungslage erfüllen, können zusätzlich mit einer Innendämmung energetisch erüchtigt werden.

7.16 Kellerfußpunkt

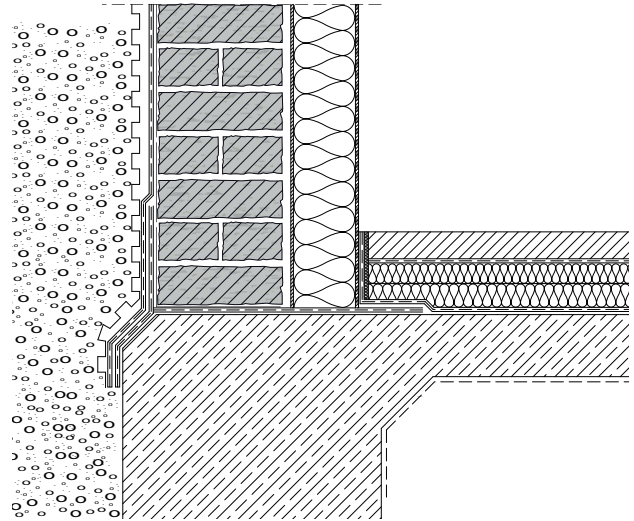


Abb. 35 Kellerfußpunkt

! Beim Kellerfußpunkt sollte auf Grund der bauphysikalischen Randbedingungen das Innendämm-System immer auf der Rohdecke beginnen.

8. Literatur

- [1] Taupunkt, Kondensat und Kapillaraktivität: Fachtermini im Kontext der Innendämmung; G. A. Scheffler, R. Plagge in: 2. Internationaler Innendämmkongress, Tagungsunterlage, Hrsg.: J. Grunewald und R. Plagge, Technische Universität Dresden (2013)
- [2] Technische Richtlinie zur Innendämmung von Außenwänden; Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V. Januar 2012
- [3] WTA Merkblatt 6-2-14/D Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse
- [4] DIN EN 15026: 2007-07 Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen - Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation
- [5] WTA Merkblatt 6-1-01/D Leitfaden für hygrothermische Simulationsberechnungen
- [6] WTA Merkblatt 6-5-14/D Nachweis von Innendämmsystemen mittels numerischer Berechnungsverfahren
- [7] WTA Merkblatt 3-17-10/D Hydrophobierende Imprägnierung von mineralischen Baustoffen
- [8] Leitfaden Innendämmung 2.0, Hrsg.: DBZ und Fachverband WDVS e.V., Bauverlag Gütersloh (2015).
- [9] Die Innendämmung von Fensterlaibungen - gleich wie an der Außenwand? M. Hermes, H.M. Künzel in: 2. Internationaler Innendämmkongress, Tagungsunterlage, Hrsg.: J. Grunewald und R. Plagge, Technische Universität Dresden (2013).
- [10] DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau)

ANLAGE 1: SONSTIGE VORGABEN UND REGELWERKE

Neben den bereits genannten Regelwerken sind in ihrer jeweils gültigen Fassung zu berücksichtigen:

- Verarbeitungsanleitungen der Systemanbieter
- Sicherheitsdatenblätter der Systemkomponenten
- DIN 4108-2 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- DIN 4108-3 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN 4108-4 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
- DIN 4108-10 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe - Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe
- DIN 4108-7 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden - Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele
- DIN EN 6946 Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren
- DIN EN 15026 Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen - Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation
- DIN EN ISO 15927-3 Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung und Darstellung von Klimadaten - Teil 3: Berechnung des Schlagregenindex für senkrechte Oberflächen aus stündlichen Wind- und Regendaten
- Energieeinsparverordnung EnEV
- WTA Merkblatt 3-17-10/D Hydrophobierende Imprägnierung von mineralischen Baustoffen
- WTA Merkblatt 6-1-01/D Leitfaden für hygrothermische Simulationsberechnungen
- WTA Merkblatt 6-2-14/D Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse
- WTA Merkblatt 6-3-05/D Rechnerische Prognose des Schimmelpilzwachstumsrisikos
- WTA Merkblatt 6-4-09/D Innendämmung nach WTA I: Planungsleitfaden
- WTA Merkblatt 6-5-14/D Nachweis von Innendämm-Systemen mittels numerischer Berechnungsverfahren
- WTA Merkblatt 8-1-14/D Fachwerkinstandsetzung – Bauphysikalische Anforderungen an Fachwerkgebäude
- WAT Merkblatt 8-2-07/D Fachwerkinstandsetzung – Checkliste zur Instandsetzungsplanung und -durchführung
- WTA Merkblatt 8-5-08D Fachwerkinstandsetzung nach WTA V – Innendämmsysteme
- WTA Merkblatt 8-14-14/D Ertüchtigung von Holzbalkendecken – Balkenköpfe in Außenwänden

Im Übrigen sind alle relevanten sonstigen Gesetze, Verordnungen, Normen und Regelwerke zu beachten.

Bauvorhaben:								Datum	
Anschrift des Bauvorhabens:									
Auftraggeber:									
Telefon:						Fax:			
Mobil:						Mail:			
Wohngebäude	<input type="checkbox"/> EFH	<input type="checkbox"/> MFH							
Nichtwohngebäude	<input type="checkbox"/> Büro	<input type="checkbox"/> Schule							
Lage	<input type="checkbox"/> Innerorts	<input type="checkbox"/> Ortsrand	<input type="checkbox"/> Waldrand						
	<input type="checkbox"/> Freistehend	<input type="checkbox"/> Gewässernähe							
Bauart	<input type="checkbox"/> Massiv	<input type="checkbox"/> Holzrahmenbau	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Fachwerk	<input type="checkbox"/> Sichtfachwerk	<input type="checkbox"/>						
Denkmalschutz	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein							
Baujahr des Gebäudes									
Anzahl der Geschosse über GOK									
Höhe des Gebäudes über GOK	<input type="checkbox"/> < 10 m	<input type="checkbox"/> 10 – 20 m	<input type="checkbox"/> > 20 m						
Übergang vom beheizten Innenraum zu ...	<input type="checkbox"/> Außenluft	<input type="checkbox"/> Erdreich	<input type="checkbox"/> unbeheiztem Raum						
Größe der zu dämmenden Fläche [m ²]:									
Auskragung des Dachüberstands [m]:									
Ist die zu dämmende Fläche außenseitig Schlagregen ausgesetzt?	<input type="checkbox"/> ja					<input type="checkbox"/> nein			
Geplante Gebäudenutzung:	<input type="checkbox"/> Wohnraum	<input type="checkbox"/> Büro	<input type="checkbox"/>						
Geplante Dämmstoffdicke:	<input type="checkbox"/> 50 mm	<input type="checkbox"/> 60 mm	<input type="checkbox"/> 80 mm	<input type="checkbox"/> _____ mm					
Vorgesehenes Innendämm-System:									
Innenklima nach WTA-Merkblatt 6-2	<input type="checkbox"/> normale Feuchtelast (20°C und 30 – 60 % rel. Luftfeuchte)								
	<input type="checkbox"/> normale Feuchtelast + 5% (20°C und 35 – 65 % rel. Luftfeuchte)								
	<input type="checkbox"/> hohe Feuchtelast (20°C und 40 – 70 % rel. Luftfeuchte)								
Benutzerdefiniertes Raumklima:	_____ °C mit Amplitude von _____ °C					___ % rel. Luftfeuchte +/- ___ %			
Klima- bzw. Lüftungsanlage?	<input type="checkbox"/> ja					<input type="checkbox"/> nein			
Himmelsausrichtung bei Teilsanierung:	S	SO	SW	O	W	NO	NW	N	
Geplanter Ausführungszeitraum:									
Vorhandener Wandaufbau von außen nach innen:									
	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4	Schicht 5	Schicht 6			
Baustoff									
Dicke d [cm]									
Rohdichte [kg/m ³]									
Vorhandener Massivdeckenaufbau von oben nach unten:									
	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4	Schicht 5	Schicht 6			
Baustoff									
Dicke d [cm]									
Rohdichte [kg/m ³]									

Vorhandener Holzdeckenaufbau inkl. Estrich von oben nach unten (im Gefachebereich):						
	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4	Schicht 5	Schicht 6
Baustoff						
Dicke d [cm]						
Rohdichte [kg/m ³]						
Gegebenenfalls vorhandenen Einschubboden erfassen!						
Qualität der Balkenaufleger						
Allgemeines zum Bestandsmauerwerk:						
Bestandsputz	<input type="checkbox"/> Kalk-Zement		<input type="checkbox"/> Gips		<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> tragfähig		<input type="checkbox"/> sandend		<input type="checkbox"/> Farbanstriche entfernen	
	<input type="checkbox"/> eben		<input type="checkbox"/> Hohlstellen		<input type="checkbox"/> Ausgleichsputz erforderlich	
Mauerwerk	<input type="checkbox"/> Ausbrüche		<input type="checkbox"/> Durchdringungen		<input type="checkbox"/> Heizkörpernische T= _____ cm	
	<input type="checkbox"/> Elektroinstallation		<input type="checkbox"/> Wasserleitungen		<input type="checkbox"/> Heizleitungen	
	<input type="checkbox"/> Versalzung		<input type="checkbox"/> aufsteigende Feuchte		<input type="checkbox"/> Horizontalabdichtung OK	
Fenster	Fachgerecht eingebaut		<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein	
	Platz für Laibungsdämmung [cm]:					
Allgemeines Fassadenseite:						
Schlagregenschutz	<input type="checkbox"/> Sichtmauerwerk		<input type="checkbox"/> Wasseraufnahme Klinker			
	<input type="checkbox"/> WDVS		<input type="checkbox"/> VHF		<input type="checkbox"/> Verfugung nacharbeiten	
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Außenputz	<input type="checkbox"/> Risse		<input type="checkbox"/> Wasseraufnahme		<input type="checkbox"/> Neuer Anstrich	
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Fenster	Fachgerecht eingebaut		<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein	
	Platz für Laibungsdämmung [cm]:					
Geplante Innenoberfläche nach Ausführung der Dämmarbeiten:						
<input type="checkbox"/> Armierungsschicht + Strukturdünnputz						
<input type="checkbox"/> Gipsbauplatte auf Traglattung + Strukturdünnputz						
<input type="checkbox"/> silikatischer Anstrich						
<input type="checkbox"/> Fliesenbelag in Teilbereichen						
<input type="checkbox"/> geplante Einbauten, Montagezylinder, ...						
Besonderheiten und Anmerkungen:						
<input type="checkbox"/> KfW-Förderung geplant						
Datum / Unterschrift Auftraggeber						

MUSTERURKUNDE

Erklärung über die fachgerechte Ausführung eines Innendämm-Systems

Postanschrift des Gebäudes:

Straße/Hausnummer: _____

PLZ/Ort: _____

Ggf. Raum/Räume: _____

Beschreibung des verarbeiteten Innendämm-Systems:

Handelsname: _____

Verarbeitete IDS Komponenten (gemäß Etikett/Lieferschein), sofern zutreffend:

Kleber/Unterkonstruktion

Handelsname: _____

ggf. Beschreibung: _____

Dämmstoff

Handelsname: _____ Nennstärke: _____

Putzsystem

Unterputz: _____ Bewehrung: _____

Oberputz: _____ Schlussbeschichtung: _____

Dampfbremse: _____

Postanschrift der ausführenden Firma:

Firma: _____

Straße/Hausnummer: _____

PLZ/Ort: _____ Staat: _____

Wir erklären hiermit, dass wir das oben beschriebene IDS gemäß der Technischen Richtlinie Innendämm-Systeme des Fachverbands WDVS und den Verarbeitungshinweisen des Systemherstellers eingebaut haben.

Zur Sicherstellung einer langfristigen Gebrauchstauglichkeit beachten Sie bitte die Nutzungshinweise des Systemherstellers, die wir Ihnen zusammen mit dieser Urkunde ausgehändigt haben.

Bei Renovierungen oder geplanten Überarbeitungen des Innendämm-Systems empfehlen wir zur Aufrechterhaltung der ursprünglichen Systemeigenschaften die Verwendung von Materialien, die in ihren Eigenschaften zum System passen. Dabei helfen die oben genannten Informationen zum Systemtyp.

IMPRESSUM:

HERAUSGEBER:

Fachverband
Wärmedämm-Verbundsysteme e. V.
Fremersbergstraße 33
76530 Baden-Baden

OBMANN INNENDÄMM-SYSTEME:

Heiko Riggert

WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG:

Prof.-Dr. Andreas Holm, Prof.-Dr. Hartwig M. Künzel,
Dr.-Ing. Rudolf Plagge †, Dr.-Ing. Gregor A. Scheffler

SCHLUSSREDAKTION/SATZ/PRODUKTION:

DeSignInc., Karl-Bold-Strasse 4, 77855 Achern

Stand: 09/2016

Der Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e. V.
ist Mitglied im europäischen Dachverband
European Association for ETICS (EAE).



www.ea-etics.com

KONTAKT

Fremersbergstraße 33
76530 Baden-Baden

Phone: +49 (0) 7221-300989-0

Fax: +49 (0) 7221-300989-9

E-Mail: info@innendaemmsysteme.de

Internet: www.innendaemmsysteme.de