



ENERGIE TIROL

BAUEN UND SANIEREN

DETAILINFO

AUSSEN- WAND

Die richtige Hülle für mein Haus



ENERGIE TIROL – DIE UNABHÄNGIGE ENERGIEBERATUNG.
AUS ÜBERZEUGUNG FÜR SIE DA.

INHALTSVERZEICHNIS

VORBEMERKUNGEN	— 02
ALLGEMEINES	— 03
Varianten von Außenwanddämmungen	— 03
PLANUNG UND SANIERUNGSKONZEPT	— 04
Gute Planung sorgt für hohe Qualität	— 04
Aufmerksamkeit bei der Ausführung	— 05
DÄMMUNG	— 06
Der U-Wert - Maß für den Wärmeschutz	— 06
Ökologie von Dämmstoffen	— 07
Dämmstoffe	08-09
DAMPFDIFFUSION UND LUFTAUSTAUSCH	— 10
Luftaustausch	— 10
Feuchtigkeitstransport, Dampfdiffusion	— 10
WÄRMEDÄMM-VERBUNDSYSTEM (WDVS)	— 11
Aufbau der Konstruktion	— 11
Dämmmaterialien und Dämmstoffdicke	— 12
Montage des Dämmsystems	12-14
Beispielskizzen zu Außenwandanschlüssen	15-19
VORGEHÄNGTE, HINTERLÜFTETE FASSADE	— 20
Aufbau der Konstruktion	— 20
Dämmmaterialien und Dämmstoffdicke	— 21
Unterkonstruktion	21-22
Beispielskizzen zu Außenwandanschlüssen	23-24
LITERATUR & QUELLEN	— 25
CHECKLISTE AUSSENWAND	26-27



Energie Tirol hat eine Mission. Seit 1992 sind wir die unabhängige Beratungsstelle des Landes Tirol und kompetenter Ansprechpartner für alle Energiefragen. Wir bereiten Informationen über nachhaltige und moderne Energielösungen verständlich auf und erarbeiten praktische Umsetzungsmöglichkeiten.

VORBEMERKUNGEN:

1) Beachten Sie unbedingt, welche baurechtlichen Vorgaben für Ihr Bau- oder Sanierungsvorhaben zum Tragen kommen. In Tirol ist das Baurecht über die Tiroler Bauordnung (TBV) und die Technischen Bauvorschriften (TBV) geregelt. Damit sind die Richtlinien des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB-Richtlinien 1 bis 6) verbindlich. Energieeinsparung und Wärmeschutz sind in der OIB-Richtlinie 6 geregelt. Im Bereich Energie sind auszugsweise folgende Punkte relevant:

Bei allen bewilligungspflichtigen Neu-, Um- oder Zubauten und anzeigepflichtigen größeren Renovierungen sind Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz zu erfüllen (TBO § 21, TBV § 33).

Als größere Renovierung gilt, wenn mehr als 25 % der Gebäudehüllfläche renoviert werden, es sei denn, die Gesamtkosten der Renovierung der Gebäudehülle und der gebäudetechnischen Systeme betragen höchstens 25 % des Gebäudewertes, der Wert des Grundstücks, nicht miteingerechnet (TBO § 2 (27)).

Werden einzelne Bauteile der thermischen Gebäudehülle renoviert, sind diese bezüglich Wärmeschutz im Zuge eines Sanierungskonzeptes unter Einhaltung der Erfordernisse an die Gesamtenergieeffizienz (Nachweis über Energieausweis) auszuführen oder die U-Wert-Anforderungen sind um mindestens 18 % und ab 1.1.2021 um mindestens 24 % zu unterschreiten (OIB Richtlinie 6, Pkt. 4.5).

Unter bestimmten Bedingungen können die Abstandsbestimmung für Bestandsgebäude unberücksichtigt bleiben: bis zu 20 cm für die Anbringung eines Vollwärmeschutzes (TBO § 71 (7)), im Bereich der Dachflächen bis zu 30 cm (TBO § 71 (8)).

2) Die in dieser Publikation angegebenen Dämmstärken und U-Werte liefern eine gute Einschätzung zur Erreichung eines bestimmten wärmetechnischen Standards. Dies garantiert allerdings nicht die Einhaltung der gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte für den Heizwärmebedarf und Endenergiebedarf. Dazu ist die Erstellung eines Energieausweises notwendig.

3) Energie Tirol gibt Empfehlungen zu Planung und Ausführung energieeffizienter Bau- und Sanierungsmaßnahmen. Eine Gewähr für die Ordnungsmäßigkeit und das Funktionieren der betreffenden Maßnahmen wird von Energie Tirol nicht übernommen. Die Planung und Umsetzung der Maßnahmen hat durch dazu befugte ProfessionistInnen zu erfolgen.

4) Alle angeführten Zeichnungen sind als Prinzipskizzen und nicht als Planungsdetails zu verstehen! Die Skizzen sollen dazu beitragen, Wärmebrücken in der Planungsphase zu entschärfen und die Luft- und Winddichtheit des Gebäudes zu verbessern. Die Haftung für Planung und Ausführung obliegt den am Bauvorhaben beteiligten ProfessionistInnen. Die Skizzen ersetzen keine statischen, bauphysikalischen oder brandschutztechnischen Nachweise.

ALLGEMEINES

Die Dämmung der Außenwände ist besonders wichtig, weil diese meist den größten Flächenanteil eines Gebäudes bilden. Bei konventionellen Einfamilienhäusern gehen 35 bis 50 % der Energie über die Außenwände verloren.

Die Außenwanddämmung hat aber nicht nur den positiven Effekt der Heizkostenverminderung, sondern steigert auch gleichzeitig die Behaglichkeit im Innenraum. Ungedämmte Wände fühlen sich Sommer wie Winter kalt an. Durch die Dämmung steigt die Temperatur auf der Wandinnenseite im Winter deutlich an, was die Behaglichkeit im Raum sehr erhöht.

VARIANTEN VON AUSSENWANDDÄMMUNGEN

Für die Wärmedämmung von Außenwänden (Neubau, wie Sanierung) bieten sich grundsätzlich verschiedene Ausführungsvarianten an. Ausschlaggebend für die Entscheidung sind mehrere Faktoren, wie die gewünschte Oberfläche, Kosten oder der Brandschutz.

1. Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS)

Hier werden druckfeste Dämmplatten direkt auf die tragende Wandkonstruktion geklebt und gedübelt. Danach wird die Dämmung verputzt.

2. Hinterlüftete Fassade

Bei diesem System werden weiche Dämmplatten zwischen einer Unterkonstruktion (Holzlatten, Metallanker etc.) aufgebracht. Die Unterkonstruktion dient vor allem dazu, die eigentliche Fassade (Holzschalung, Fassadenplatten, Stein, Putzträgerplatte etc.) zu tragen. Hier gibt es sehr viele Möglichkeiten der optischen Gestaltung.

3. Innendämmung

In speziellen Fällen (z.B. bei denkmalgeschützten Fassaden) kann eine Innendämmung in Betracht gezogen werden. Dabei wird die Wärmedämmung raumseitig angebracht. Die Innendämmung ist immer nur die zweitbeste Lösung, da sie bauphysikalisch problematischer ist als eine Außendämmung.

4. Monolithische Bauweise

Bei dieser Bauweise fallen Tragwerks- und Dämmfunktion zusammen. Es braucht kein zusätzliches Dämmsystem.

Zu dieser Bauweise zählen hochporosierte, bis zu 50 cm dicke Ziegelsteine, die zusätzlich mit Dämmeinlagen (meist Mineralwolle oder Perlite) zwischen den Stegen versehen sein können, aber auch Steine aus Porenbeton. Weiters sind Mauersteine aus Blähton oder Holzspan-Beton mit integrierter Dämmlage am Markt erhältlich. Es ist unbedingt auf die verschiedenen Anschlusspunkte und Übergänge zu anderen Bauteilen und eine wärmebrückenoptimierte Ausführung zu achten.

TIPP:

Sind die Innenflächen eines Raumes warm, so kann die Lufttemperatur um 1 bis 2° C abgesenkt werden, ohne dass man dies spürt. Jedes Grad Temperaturabsenkung bedeutet eine Energieeinsparung von 4 bis 6 %.

HINWEIS:

Bei der Wahl des Dämmsystems kommt es immer auch darauf an, aus welchem Material das Mauerwerk besteht: Massivwand, beispielsweise aus Ziegel, Beton bzw. Massivholz oder Holzleichtbauwand. Daneben gibt es noch spezielle Konstruktionen, wie z.B. doppelschaliges Mauerwerk, auf welches hier jedoch nicht näher eingegangen wird.

PLANUNG UND SANIERUNGSKONZEPT

Eine gute Dämmwirkung und eine langfristig schöne Fassade hängen neben der gewählten Dämmstoffdicke und dem Dämmmaterial vor allem von der Planungs- und Ausführungsqualität ab. Um die gewünschte Dämmwirkung zu erreichen und optische Mängel zu verhindern, muss besonders auf die Vermeidung von Wärmebrücken sowie auf die luft- und winddichte Ausführung geachtet werden.

Energieeffiziente Gebäude benötigen daher größere Sorgfalt, von der Planung bis zur Ausführung.

Speziell beim Neubau können in der Planung optimale Lösungen entwickelt werden. Für sehr viele Anschlüsse werden beispielsweise in der Verarbeitungsrichtlinie für Wärmedämm-Verbundsysteme und in verschiedenen Bauteilkatalogen bewährte Detaillösungen aufgezeigt, auf die ArchitektInnen und PlanerInnen zugreifen können.



ACHTUNG:

In der Sanierung und beim Neubau braucht es für dauerhafte Lösungen geplante Details. Ein Einreichplan als Grundlage für die Ausführung ist nicht ausreichend.

GUTE PLANUNG SORGT FÜR HOHE QUALITÄT

Eine gute Planung rechnet sich auf alle Fälle. Die Kosten für Baumaßnahmen können nur in der Planung entscheidend beeinflusst werden. Detailplanung, Ausschreibung, Vergabe und Terminplanung sind wichtige Werkzeuge für hohe Qualität.

Im Zuge eines Bauprojektes können ArchitektInnen oder PlanerInnen auch für die richtige Einbeziehung von FachplanerInnen, z.B. für Bauphysik oder Statik sorgen und die Koordination zwischen den einzelnen Beteiligten am Bau übernehmen.

So ist beispielsweise bei der Dämmung einer Fassade speziell auf die angrenzenden Bauteile, wie z.B. das Fenster und die Fensterbank, den Sonnenschutz (Rollläden, Raffstore, etc.) oder Bauwerksabdichtungen acht zu geben. Die Maßnahmen sind dementsprechend aufeinander abzustimmen und zu planen.

Ein weiterer wichtiger Punkt, speziell bei stark bewitterten Fassaden, ist der konstruktive Feuchtigkeitsschutz, wie vorspringende Bauteile oder Vordächer. Dadurch können Teilbereiche der Fassade vor direkter Bewitterung geschützt werden.

TIPP:

Umfangreiche Informationen zu Bauteilaufbauten, Baustoffen und Bauprodukten sowie Tools zur Planung und Umsetzung energieeffizienter und ökologischer Gebäuden finden sich auf der OnlinePlattform www.baubook.at



AUFMERKSAMKEIT BEI DER AUSFÜHRUNG

In der Sanierung müssen immer individuelle Lösungen gefunden werden. Jede einzelne Sanierungsmaßnahme sollte unbedingt im Zuge eines Sanierungskonzeptes betrachtet werden.

Bei der Dämmung von Außenwänden gibt es bautechnische Anschlüsse, die ohne ein ausführliches Konzept, leicht zu übersehen sind. Im Bereich der Fassade sind das z.B. Geländer, Sockelpflaster, Stiegen oder angebaute Bauteile. Für die Anschlüsse der Fassade an diese Bauteile braucht es vorab geplante Lösungen. Nur so lassen sich improvisierte „Baustellenlösungen“ vermeiden.

Bestimmte Situationen erfordern eine genaue Betrachtung, ob eine Dämmung der Außenwand möglich ist:

Feuchtes (Keller-) Mauerwerk kann viele Ursachen haben:

Fehlende Feuchtigkeitsabdichtungen, aufsteigende Feuchtigkeit, seitlich eindringende Oberflächenwasser, Spritzwasser im Sockelbereich, aber auch eingelagerte Salze, die Feuchtigkeit „anziehen“ (hykroskopische Feuchtigkeit) sind mögliche Ursachen. Vor dem Anbringen einer Dämmung sind daher unbedingt Maßnahmen zur Absenkung des Feuchtepotenzials bzw. zur Mauerwerkstrockenlegung zu treffen.

Bei **historischen Wandkonstruktionen**, wie z.B. Natursteinmauerwerk ist das Anbringen einer Dämmung bauphysikalisch zu prüfen.

Ob eine Außendämmung technisch möglich ist, hängt allgemein von einer geringen Belastung durch aufsteigende Feuchtigkeit, Salze und drückendes Wasser ab.

So kann mitunter altes Mauerwerk über die Jahrhunderte schon mit Nitraten, Chloriden oder anderen Salzen belastet sein.

Wird in so einem Fall unbedacht eine Dämmung angebracht, kann es in Folge zu erheblichen Schäden kommen.

Bei der Sanierung von Fassaden an **denkmalgeschützten Gebäuden** bzw. bei **Sanierungen in Schutzzonen** ist eine Dämmung an der Außenseite in der Regel nicht möglich.

Hier liegt die Priorität in der Erhaltung der gestalteten Architektur, der verwendeten Materialien, der Oberflächen (z.B. Putzstruktur, Gesimse), und im überlieferten Erscheinungsbild.

Aber auch wenn Gebäude oder Teile davon nicht unter Schutz gestellt sind, ist bei historischen Gebäuden, wie etwa viele Tiroler Bauernhäuser oder Gründerzeitbauten, eine Dämmung der Außenwand im Einzelfall genau zu prüfen. Alternativ zur Dämmung einer Außenwand, kann eine Innendämmung in Betracht gezogen werden.

Ist es bei historischen Gebäude möglich eine Außendämmung anzubringen, sollte das Grundprinzip sein, den vorhandenen Charakter der Fassade beizubehalten und Auswirkungen auf das Stadt- bzw. Ortsbild zu berücksichtigen. Bei der Sanierung mit einem WDVS bedarf das mitunter besonderer Maßnahmen, wie z.B. das Aufbringen eines Dickputzes, um Unebenheiten in der Putzstruktur beizubehalten.

Bei bestehenden Fassadenverkleidungen aus Holz ist eine nachträgliche und zusätzliche Dämmung oft leichter möglich.



Abb.: Anschlüsse, wie hier im Bereich des Sockels mit Stiegenanschluss oder zum angrenzenden Garagengebäude müssen exakt geplant werden.

HINWEIS:

Bei feuchtem Mauerwerk ist meist ein Bündel aus Maßnahmen vom Absenken des Feuchtepotenzials (z.B. Drainagegraben) bis hin zu Verfahren zur Mauerwerkstrockenlegung notwendig. Ob, und welches Verfahren nach ÖNORM B 3355-2 durchgeführt werden kann, ist im Zuge des Sanierungskonzeptes festzulegen.



Abb.: Historische Gebäude benötigen große Sensibilität, wenn es ums Sanieren geht.

DÄMMUNG

DER U-WERT, MASS FÜR DEN WÄRMESCHUTZ

Der U-Wert ist eine Kennzahl, die Auskunft über den Wärmeschutz eines Bauteils gibt. Er beschreibt, wie viel Wärme durch einen Bauteil verloren geht. Ein hoher U-Wert bedeutet hohe Wärmeverluste. Umgekehrt bedeutet ein niedriger U-Wert geringe Wärmeverluste. Das heißt, je niedriger der U-Wert, desto besser die Wärmedämmung. Die Kennzahl ermöglicht damit einen Vergleich des Dämmstandards einzelner Bauteile. Die Einheit des U-Wertes ist W/m^2K . Ein doppelter U-Wert bedeutet doppelte Energieverluste.

Mit der Dämmung der Gebäudehülle wird in der Regel der Energieverbrauch für die nächsten 20 bis 30 Jahre festgelegt. Erfahrungen zeigen, dass die gesetzlichen Mindestdämmstärken bzw. bisher üblichen Dämmstärken sowohl energietechnisch als auch ökonomisch betrachtet zu gering sind.

Dämmstoffdicke und Zielwert

Langfristig sinnvolle Dämmstoffdicken beginnen ab etwa 20 cm. Damit können je nach vorhandenem Wandbildner U-Werte zwischen 0,14 und 0,18 W/m^2K erreicht werden.

Besonders energieeffiziente Gebäude (Niedrigstenergiegebäude, Passiv- und Aktivhäuser) benötigen Dämmstoffdicken bis zu 30 cm.

Speziell in der Sanierung gestalten sich diese Stärken aus mehreren Gründen (Grenzabstände, Platzverbrauch, Laibungstiefe etc.) nicht immer machbar. Kompromissbereitschaft ist daher gefragt.

VERGLEICH UNTERSCHIEDLICHER U-WERTE BEI DER AUSSENWAND			
hervorragend	sehr gut	Anforderung Wohnhaussanierung	OIB RL6
$\leq 0,14$	$\leq 0,18$	$\leq 0,20$	$\leq 0,35$

Wärmeleitfähigkeit, Lambda-Wert (λ)

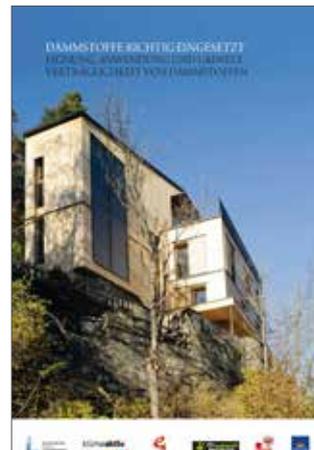
Der Lambda-Wert (Einheit: W/mK) gibt die Wärmeleitfähigkeit eines Materials an. Um den U-Wert eines Bauteiles berechnen zu können, wird der Wärmeleitwert sämtlicher verwendeter Materialien benötigt. Je kleiner der Lambda-Wert ist, umso schlechter leitet ein Stoff die Wärme und umso besser sind seine Wärmedämmeigenschaften.

Ein niedriger Lambda-Werte eines Baustoffes bedeutet daher gute Dämmeigenschaften. Als Dämmstoff bezeichnet man generell Baustoffe, die eine Wärmeleitfähigkeit $\leq 0,1 W/mK$ aufweisen.

Ein schlechter Lambda-Wert kann durch höhere Dämmstärken ausgeglichen werden.

TIPP:

Ausführliche Information zu Dämmstoffen finden Sie in der Broschüre „Dämmstoffe richtig eingesetzt“. Fordern Sie diese Broschüre einfach bei Energie Tirol an.



ÖKOLOGIE VON DÄMMSTOFFEN

Der richtigen Auswahl von Baustoffen kommt eine zentrale Rolle beim Bauen und Sanieren zu. Baustoffe haben einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität des Wohnklimas sowie die Umwelt- und Gesundheitsfaktoren eines Gebäudes.

Um möglichst Ressourcen schonend zu bauen, ist es wichtig, dass Baustoffe ohne großen Energieaufwand hergestellt werden. Die Rohstoffe für die Produktion sollten nach Möglichkeit nachwachsend und der Baustoff nach dem Abriss eines Gebäudes leicht wiederverwertbar sein.

Ökologische Bewertung

Umweltbelastungen einzelner Baustoffe können mittels Ökobilanzen festgehalten werden. Dabei werden Auswirkungen auf die Umwelt, welche von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung bis zur Entsorgung bzw. Wiederverwendung reichen, abgeschätzt.

Eine gutes Instrument zur ökologischen Bewertung von einzelnen Gebäuden und Bauteilen stellt der Ökoindex dar.

Der Ökoindex für ein Gebäude ist umso niedriger, je mehr erneuerbare Energie eingesetzt wird und je weniger Treibhausgase und andere Emissionen bei der Produktion der Baustoffe sowie der Errichtung des Gebäudes und bei erforderlichen Sanierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen anfallen.

Da ein Bauteil aus unterschiedlichen Bau- bzw. Werkstoffen zusammengesetzt wird, ist die Art und Weise der Wiederverwendbarkeit des gesamten Bauteils entscheidend.

Ein WDVS hat den Nachteil, dass der Dämmstoff mit Klebern und Putzen verbunden ist. Die einzelnen Teilen müssen zunächst getrennt werden. Nur nicht bzw. wenig verschmutzte, sortenreine Teile der Dämmung können, je nach Material, unterschiedlich wiederverwendet werden.

Bei hinterlüfteten Fassaden liegt der Dämmstoff lose bzw. geklemmt zwischen der Unterkonstruktion und kann wesentlich einfacher rückgebaut und wiederverwertet werden.

Lebenszyklus von Baustoffen und Gebäuden

Bei der Betrachtung über den Lebenszyklus eines Baustoffes, eines Bauteils oder Gebäudes werden die Aufwendungen (ökologisch und wirtschaftlich) über die gesamte Lebensdauer betrachtet. Das heißt von der Herstellung, Verwendung bis zur Entsorgung, sprich dem Lebensende. Ein ökologisches Hauptziel ist es Ressourcen zu schonen. Produkte nicht entsorgen zu müssen, sondern wieder oder weiter zu verwenden, ist notwendig, um die Schöpfung neuer Ressourcen so gering wie möglich zu halten. Ideal wäre, Baustoffe, die nicht mehr benötigt werden wiederzuverwenden, um einen Kreislauf der Ressourcennutzung zu bilden.



Abb.: Zur ökologischen Beurteilung eines Baustoffes ist es wichtig den gesamten Kreislauf von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung bis zur Wiederverwendung bzw. Entsorgung zu berücksichtigen.

WAS IST DER ÖKOINDEX?

Der Ökoindex beschreibt die ökologische Qualität eines Gebäudes. Er wird aus dem Anteil an nicht erneuerbarer Primärenergie (PEI n.e.), der globalen Erwärmung durch Treibgase (GWP) und aus dem Säurebildungspotenzial AP (Acidification Potential) der Baustoffe gebildet. Diese werden je mit einem Drittel gewichtet.

Weitere Infos unter:

www.baubook.at/oekoindex/

DÄMMSTOFFE

Die Entscheidung für die Wahl eines bestimmten Dämmstoffes kann von verschiedenen Faktoren bestimmt werden. Neben technischen Eigenschaften wie der Dämmwirkung oder dem Dampfdiffusionsverhalten sind die Kosten eines Materials sowie die Rohstoffe zur Herstellung eines Dämmstoffes ein wichtiges Auswahlkriterium.

1. Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

DÄMMSTOFF	WÄRMELEITFÄHIGKEIT (λ -WERT)
Flachsmatten	0,040 W/mK
Hanffaserplatte	0,040 W/mK
Holzfaserplatte	0,040 - 0,045 W/mK
Kork	0,045 W/mK
Schafwolle	0,036 - 0,045 W/mK
Zelluloseflocken	0,039 - 0,040 W/mK
Stroh	0,049 - 0,051 W/mK

Flachs

Flachs ist ein heimischer Rohstoff. Aus den Fasern und dem Zusatz von Kartoffelstärke und Borsalz werden Vliese hergestellt, die zu Dämmstoffmatten weiterverarbeitet werden. Unbeschädigtes Material kann weiter verwendet werden.

Holzfaser

Resthölzer aus lokalem Holzabfall werden mit Zusatzstoffen in geringen Mengen unter Druck und erhöhter Temperatur zu Holzweichfaserplatten verarbeitet. Holzfaserdämmplatten haben eine hohe Wärmespeicherfähigkeit, einen guten Schallschutz und ermöglichen eine diffusionsoffene Bauweise. Es ist eine schadlose Feuchteaufnahme möglich, ohne dass der Dämmstoff an Dämmwirkung verliert. Nicht verunreinigte Holzfaserplatten können in vielfältiger Weise recycelt werden.

Hanf

Aus Hanffasern werden Dämmstoffplatten hergestellt, die für den Brandschutz mit einer speziellen Sodalösung und für die Stabilität mit textilen Stützfasern versehen werden. Die Hanffaser ist äußerst feuchtigkeitsbeständig. Sie kann bis zu einem Drittel ihres Eigengewichts an Feuchtigkeit speichern und ohne wärmetechnische Verluste wieder abtrocknen. Nicht beschädigtes Material kann zerfasert und wieder zu Dämmstoff verarbeitet werden.

Schafwolle

Die mit Mottenschutzmittel bzw. Borsalz behandelte Wolle wird zu Dämmstoffmatten verarbeitet. Schafwollendämmung ist wasserdampfdurchlässig, kurzzeitig feuchteresistent, kann Schadstoffe aus der Luft aufnehmen und neutralisieren und gut recycelt werden. Entscheidend für die ökologische Betrachtung ist, ob heimische Schafwolle oder solche aus Übersee verwendet wird.

Zellulose

Altpapier wird zerfasert und trocken mit einer Borsalzmischung vermengt. Zelluloseflocken sind dampfdiffusionsfähig, feuchtigkeitsausgleichend und gut schalldämmend. Zelluloseflocken ohne Fremdkörper können problemlos weiter verwendet werden

TIPP:

Umfangreiche Informationen zu Baustoffen und Bauprodukten können über die OnlinePlattform www.baubook.at abgerufen werden.



Abb.:Für die Dämmung von geneigten Dächern gibt es eine große Auswahl von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen.

Stroh

Stroh ist ein regional verfügbarer, nachwachsender Rohstoff und stellt ein Nebenprodukt der landwirtschaftlichen Produktion dar. Es ist darauf zu achten, dass das Stroh lückenlos sehr fest gepresst wird und der Feuchtegehalt beim Einbau unter 15 % liegt.

2. Dämmstoffe aus mineralischen Rohstoffen:

DÄMMSTOFF	WÄRMELEITFÄHIGKEIT (λ -WERT)
Mineralwolleplatte für WDVS	0,036 - 0,040 W/mK
Mineralwolleklemmplatten oder Mineralwolleklemmfalz	0,036 - 0,040 W/mK
Mineralschaumplatte	0,045 W/mK

Mineralwolle, Glaswolle

Mineral- oder Glasfasern werden aus geschmolzenem Gestein bzw. Altglas und organischen Zusatzstoffen hergestellt und zu Platten verarbeitet. Die Wärmeleitfähigkeit steigt bei geringer Durchfeuchtung stark an, deshalb muss das Material besonders gut vor Feuchte geschützt werden. Der Rohstoff ist in ausreichender Menge vorhanden, der Energieaufwand zur Herstellung ist aber relativ hoch. Saubere und nicht durchfeuchtete Dämmplatten können wieder eingeschmolzen werden. Seit einiger Zeit werden auch Aufsparrendämmsysteme aus Mineralfasern angeboten. Von Vorteil sind die guten schalldämmenden Eigenschaften.

Mineralschaum

Mineralschaumplatten sind geschäumte Platten aus rein mineralischen Rohstoffen. Recycling ist prinzipiell möglich.

3. Dämmstoffe aus synthetischen Rohstoffen:

DÄMMSTOFF	WÄRMELEITFÄHIGKEIT (λ -WERT)
EPS-F weiss	0,040 W/mK
EPS-F grau	0,031 - 0,035 W/mK
XPS (Perimeterbereich)	0,035 - 0,042 W/mK
EPS (Perimeterbereich)	0,035 - 0,037 W/mK

EPS (expandiertes Polystyrol)

EPS wird aus geschäumtem Polystyrolgranulat hergestellt. Polystyrol (PS) ist ein weit verbreiteter, thermoplastischer Kunststoff auf der Rohstoffbasis von Erdöl, aber auch Erdgas. Nachteilig ist auf alle Fälle die Begrenztheit des Rohstoffes zu sehen. Nicht bzw. nur leicht verschmutzte Dämmplatten können recycelt werden.

XPS (extrudiertes Polystyrol)

Das Ausgangsmaterial für XPS ist wie bei EPS flüssiges Polystyrol. Dieses wird mit Treibgasen (CO₂ und Mischungen mit Ethanol) aufgeschäumt. Bei älteren Platten wurden FCKW bzw. HFKW als Treibgase eingesetzt. Dies sind mittlerweile in Österreich verboten. Die Platten zeichnen sich durch eine geringe Wasseraufnahme und große Druckfestigkeit aus und werden im Außenwandbereich bei feuchtebelasteten Bereichen eingesetzt. Nicht bzw. nur leicht verschmutzte Dämmplatten können recycelt werden.

DAMPFDIFFUSION UND LUFTAUSTAUSCH

Eine Frage, die von Bauherren sehr oft gestellt wird, ist:

Kann die Wand mit der Dämmung noch atmen?

Dazu ist folgendes zu sagen:

Wände atmen grundsätzlich nicht.

LUFTAUSTAUSCH

Als „atmende Wand“ wird oft der Austausch der Innenraumluft mit Frischluft durch „luftdurchlässige Wände“ interpretiert. Diese Annahme ist falsch und geht auf eine schon lange widerlegte Hypothese aus dem 19. Jahrhundert zurück. Jede verputzte Wand, ob mit oder ohne Wärmedämmung ist bereits luftdicht.

Dringt Luft über undichte Stellen, wie z.B. Fugen, Risse, unzureichend abgedichtete Bauteilanschlüsse in die Baukonstruktion, kann dies nicht nur zu unkontrollierten Wärmeverlusten, sondern auch zu Zugserscheinungen und zur Tauwasserbildung führen.

FEUCHTIGKEITSTRANSPORT, DAMPFDIFFUSION

Ebenso falsch ist die Aussage, dass atmende Wände den Austausch von Luftfeuchtigkeit ermöglichen. Der Abtransport von Feuchtigkeit findet nur zu einem sehr geringen Prozentsatz über die Wände statt. 98 % der Feuchte müssen über die Fenster abgelüftet werden, nur etwa 1 bis 2 % diffundieren tatsächlich durch Bauteile.

Wasserdampf ist ein unsichtbares Gas, nicht zu verwechseln mit dem Dampf über einem kochenden Wassertopf, der mit freiem Auge sichtbar ist. Dieses Gas dringt durch alle gängigen Materialien. Diesen Vorgang nennt man **Dampfdiffusion**.

Damit ein Gebäude dauerhaft schadensfrei bleibt sind folgende Punkte maßgeblich:

- > Feuchtigkeitseintritt in das Mauerwerk minimieren
- > Im Mauerwerk befindliche Feuchtigkeit soll nach außen hin abtransportiert werden können. Dazu sollen alle Schichten der Wand von innen nach außen immer diffusionsoffener werden: die innersten Schichten sollen die dichtesten sein, die äußeren Schichten die Dampf durchlässigsten.
- > Feuchtigkeit im Mauerwerk sollte austrocknen können, dies gilt auch für Restfeuchte bei Neubauten

Achtung bei altem Mauerwerk

Wie bereits erwähnt ist höchste Vorsicht bei altem Mauerwerk aus Naturstein oder Vollziegel (Bauzeit bis etwa in die 1940er) gegeben. Häufig wird in der Sanierung die Salzbelastung des Mauerwerkes außer Acht gelassen. Eingelagerte Salze entziehen, auch nach der Dämmung der Außenwand, Feuchtigkeit aus der Luft. Durch die zusätzlich geschaffene Dämmung kann nun unter Umständen die Dampfdiffusion durch das Mauerwerk nach außen entscheidend behindert werden und die Verdunstung der Feuchtigkeit nach Innen sogar noch verstärkt werden. Daraus folgende Bauschäden sind meist unausweichlich! Kritisch ist das vor allem bei der Dämmung mit EPS und beim Einsatz von dichten Putzsystemen auf Basis Kunstharz zu sehen. Nur bei dauerhaft wirksamen Maßnahmen zur Senkung der Feuchtigkeit kann eine Außenwand gedämmt werden. Der technische Aufwand dafür muss genau geprüft werden.

WICHTIG:

Um den Eintritt von Feuchtigkeit in die Wandkonstruktion zu verhindern, ist die luftdichte Ebene exakt zu planen!

In der Sanierung kann eine Luftdichtheit mitunter nicht gewährleistet werden. Durch versteckte, häufig nur kleine, Fehlstellen kann Feuchtigkeit in die Konstruktion gelangen. Damit diese aber über die gesamte Außenwand wieder abgeführt werden kann, sind nachträgliche Dämmkonstruktionen, die diffusionsoffen sind, zu bevorzugen.

ACHTUNG:

Bevor Sanierungsmaßnahmen bei historischen Wandkonstruktionen durchgeführt werden, sollte eine Messung von Feuchtigkeit und Salzen vorgenommen werden. Bei der Planung der Maßnahmen sollte immer auch an mögliche Nebenwirkungen gedacht werden.

WÄRMEDÄMM-VERBUNDSYSTEM (WDVS)

Wer auf die Optik einer Putzfassade Wert legt, der kann auf ein Außenwand-Wärmedämm-Verbundsystem, häufig auch als Vollwärmeschutz bezeichnet, zurückgreifen.

AUFBAU DER KONSTRUKTION

Das Wärmedämmsystem besteht aus druckfesten Dämmstoffplatten, die mit Hilfe eines speziellen Klebemörtels direkt auf den vorhandenen Außenputz (Sanierung) oder auf die Wandkonstruktion (Neubau) geklebt werden. In der Regel müssen die Dämmplatten zusätzlich verdübelt werden. Darüber wird eine Schicht mit Armierungsmörtel und Armierungsgewebe aufgebracht. Die Armierung gleicht Temperaturschwankungen aus, welche Spannungen im Dämmsystem erzeugen, und dient als Grundlage für den Außenputz.

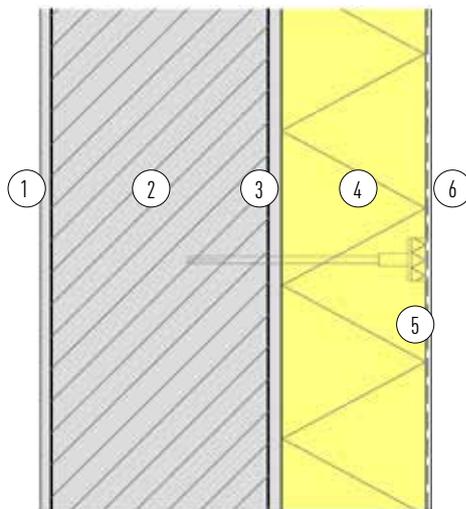


Abb.: Schemaschnitt WDVS

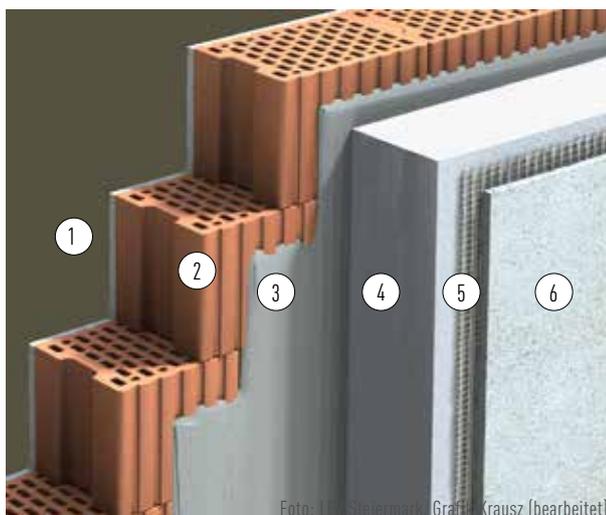


Foto: J. Steiermark, Grafik: Krausz (bearbeitet)

Aufbau von innen nach außen:

- ① Innenputz: Kalk-, Zement-, Gips-, Lehmputze etc.
Bei Altbauten wurde oft auch eine Innendämmung von ca. 2,5 cm Holzwolleleichtbauplatten aufgebracht.
- ② Wandkonstruktion tragend: Mauerwerk, Beton, Massivholz: z.B.: Vollziegel, Hohlziegel, porosierte Ziegel (neuere Anbauten), Betonsteine, Mantelbetonsteine, Blähtonsteine, Natursteinmauerwerk, Holzspanbetonsteine (mit und ohne Dämmstoffeinlage), Porenbeton, Stahlbeton, Stampfbeton
- ③ Putz Bestand, z.B. Kalk-, Zement- oder Dämmputz
Bei einer Sanierung kann der bestehende Außenputz, sofern er nicht Schäden aufweist, auf der Fassade belassen werden.
- ④ Dämmstoffplatte (druckfest), mit Klebemörtel und Dübeln befestigt
- ⑤ Armierungsschicht mit Textilglasgitter: Spachtelmasse oder Unterputz mit eingebettetem Textilglasgitter
- ⑥ Deckputz:
Dünnschicht-Putz (1,5 - 4,0 mm)
Dickschicht-Putz (> 4,0 mm)

DÄMMMATERIALIEN UND DÄMMSTOFFDICKE

Der am meisten verbreitete, weil auch kostengünstigste, Dämmstoff für Wärmedämmverbundsysteme ist expandiertes Polystyrol (EPS). Mittlerweile gibt es ein breites Angebot am Markt. Dies reicht von den „normalen“ weißen EPS-Dämmplatten über solche mit verbesserter Dämmwirkung (graues Polystyrol mit unterschiedlichen Produktbezeichnungen) bis hin zu gelochten Dämmungen für diffusionsoffene Wandaufbauten.

Das am zweithäufigsten zum Einsatz kommende Material ist Mineralwolle (meist Steinwolle). Sie ist nicht brennbar und diffusionsoffen. Als Variante mit einem Dämmstoff aus nachwachsenden Rohstoffen empfiehlt sich die Verwendung von Hanfplatten. Dieser Dämmstoff findet eine immer breitere Verwendung, auch weil er für die ausführenden Firmen sehr gut verarbeitbar ist.

Darüber hinaus bieten die Hersteller weitere Systeme auf Basis nachwachsender Rohstoffe, wie z.B. Kork oder Mineralschaumplatten an. Auch im Holzbau wird oftmals als Abschluss ein WDVS verwendet. In diesem Fall kommen häufig Holzfaserdämmplatten zum Einsatz.

Dämmstoffdicke und Zielwert

Je nach Aufbau des Mauerwerks sind zum Erreichen bestimmter Wärmeschutzstandards unterschiedlich hohe Dämmstoffdicken notwendig.

WANDBAUSTOFF	DÄMMDICKE FÜR ZIEL U-WERT	
	≤ 0,18	≤ 0,14
Naturstein alt 70 cm	20 cm	26 cm
Betonholstein alt 25 cm mit 2,5 cm Holzwanne-Platte	20 cm	26 cm
Hochlochziegel alt 25 cm mit 5cm Dämmputz	18 cm	24 cm
Hochporosierter Ziegel 25 cm	16 cm	20 cm
Stahlbeton 20 cm	22 cm	28 cm

ACHTUNG:

EPS bei altem Steinmauerwerk sollte grundsätzlich kritisch betrachtet werden und sehr genau geprüft werden, ob es anwendbar ist

MONTAGE DES DÄMMSYSTEMS

Die Grundlage für ein langlebiges und funktionierendes Wärmedämm-Verbundsystem liegt bereits in der Planung. Die einzelnen Details eines WDVS, speziell die Anschlüsse an angrenzende Bauteile, gehören rechtzeitig geplant.

Qualitätskriterien von Wärmedämm-Verbundsystemen

Die Planung und Ausführung eines WDVS sollte immer nach den Herstellerangaben und den Verarbeitungsrichtlinien der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme (WDS) erfolgen.

Um eine gute Ausführungsqualität zu erreichen, sind die Arbeiten von geschultem Personal durchzuführen. Als Nachweis für diese Qualifikation gilt zum Beispiel der zertierte Fachverarbeiter.

Bei ordnungsgemäßer Planung, Ausführung und Wartung weist ein WDVS eine gute Langzeitstabilität auf. Dies zeigt sich auch an Beispielen von Dämmsystemen, die seit 40 Jahren schadensfrei bestehen. Ein WDVS sollte regelmäßig gewartet werden. Dies beginnt damit, dass in geregelten Abständen eine Inspektion der Fassade durchgeführt wird. Werden rechtzeitig Maßnahmen getroffen, wie beispielsweise Verschmutzungen zu beseitigen oder Sträucher und Bäume so zurück zu schneiden, dass kein direkter Kontakt zur Fassade vorhanden ist, kann die Lebensdauer der Fassade verlängert werden.

Erhebung und Kontrolle der Bestandsituation

Bevor eine Wand saniert und eine Dämmung aufgebracht wird, muss von einem Fachmann die Oberfläche augenscheinlich auf Risse, Abplatzungen, Verschmutzungen, mechanische Beschädigung untersucht werden. Die Oberfläche muss vor Beginn der Sanierungsarbeiten stabil, trocken und staubfrei sein. Ist dies nicht der Fall, müssen entsprechende Vorbereitungsmaßnahmen am Untergrund durchgeführt werden.

Durchführung der Arbeiten

Entscheidend für die Qualität eines WDVS ist auch der Zeitpunkt der Durchführung der Arbeiten. Zu beachten sind dabei nicht nur die klimatischen Bedingungen (Außentemperatur und Niederschlag), sondern auch wie viel Baufeuchte noch im Gebäude ist.

Helligkeit von Fassaden

Die Auswahl des Farbtons hat einen großen Einfluss auf die thermische Beanspruchung der Fassade. Dunkle und schwarze Flächen heizen sich besonders stark auf. Bei der Planung der Fassade ist auf den sogenannten Helligkeitsbezugswert zu achten.

Zusätze in Fassadenbeschichtungen

Zum Schutz vor Algen und Pilze enthalten viele Beschichtungen Biozide. Diese Stoffe können mit der Zeit ausgewaschen werden und in Boden und Grundwasser gelangen.

Am besten wird das Befallsrisiko von Algen und Pilzen durch vorbeugende planerische Maßnahmen, wie Witterungsschutz oder Umgebungsgestaltung minimiert. Der Einsatz von Bioziden lässt sich so oft vermeiden. Eine weitere Möglichkeit der Vorbeugung liegt in einer Erhöhung der Wärmespeicherkapazität des Dämmsystems. Dies kann beispielsweise durch Dämmstoffe mit höherer Wärmekapazität oder Dickputzsystemen erfolgen.



Abb.: Ein gut geplantes und exakt ausgeführtes WDVS bildet die Grundlage für eine lange Haltbarkeit

QUALITÄTSGRUPPE WÄRMEDÄMMSYSTEME

Die Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme ist eine freiwillige Arbeitsgemeinschaft der fünf größten Anbieter von Wärmedämmverbundsystemen in Österreich.
<http://www.waermeschutz.at>

INFO:

Das Risiko zur Pilz- und Algenbildung an Fassaden steigt durch den Einsatz von Dämmsystemen. Die Dämmung verringert wie gewünscht den Wärmeverlust nach außen. Dadurch kühlt die Oberfläche an der Außenseite stärker ab und es kommt zu mehr Oberflächenfeuchte. Diese ist wiederum ein guter Nährboden zur Bildung von Mikroorganismen.

Luft- und winddichte Montage

Der Auftrag des Klebemörtels kann entweder händisch oder maschinell erfolgen.

Die Dämmplatten sind so zu verlegen, dass sie gleichmäßig mit dem Untergrund verbunden sind, um ein Hinterströmen der Platten mit Außenluft zuverlässig zu verhindern.

Werden die Platten nicht ordnungsgemäß verklebt, kann es zwischen Wand und Dämmstoff zu starken Luftzirkulationen kommen. Gibt es dazu im unteren Bereich auch noch Öffnungen, wo kalte Luft nachströmen kann (z.B. über die Sockelleiste), dann können weite Bereiche des Dämmstoffs wirkungslos werden. Besondere Bedeutung kommt daher der Verlegung der untersten (im Sockelbereich) und obersten Dämmplattenreihe (im Übergang zur Dachkonstruktion) zu.

Wärmebrückenfreie Montage der Dämmstoffplatten

Die Dämmplatten werden waagrecht im Verband ohne Kreuzfugen, immer dicht zueinander, verlegt. Fugen größer als 5 mm sind nicht zulässig, kleinere werden mit einem entsprechenden Montageschaum ausgefüllt.

Damit die Dübelung der Platten wärmebrückenfrei erfolgt, werden die Dübel ca. 1,5 cm in den Dämmstoff versenkt und mit Dämmstoff verschlossen. So entsteht eine homogene Dämmstoffoberfläche und die Dübel zeichnen sich später nicht als helle Punkte ab an der Fassade ab.

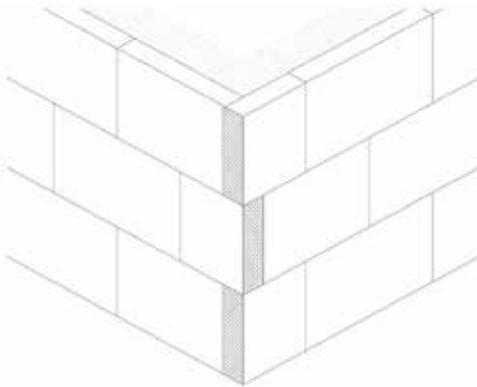


Abb.: In den Gebäudeecken werden die Platten „verzahnt“ verlegt.
(Quelle: QG Wärmedämmsysteme)

Aufdoppelung bestehender WDVS

Um auf einem bestehenden WDVS ein Neues anzubringen, ist eine exakte Bestandsanalyse des Altsystems notwendig. Zentraler Punkt dabei ist die Beurteilung vorhandener Mängel. Neben optisch sichtbaren Mängeln, müssen eventuell verdeckte Mängel erfasst werden. Nach der exakten Analyse und der Beseitigung allfälliger Mängel kann auf ein bestehendes, standsicheres System eine zusätzliche Dämmebene aufgebracht werden. Außerdem ist noch darauf zu achten, ob der Hersteller die Aufdoppelung auf das vorhandene System zulässt.

WDVS beim Niedrigenergie und Passivhaus

Bei Dämmstoffdicken größer 20 cm, wie sie im Niedrigenergiehausbau und bei Passivhäusern vorkommen, kann die Verlegung ein- oder zweilagig erfolgen. Die meisten Systemhersteller empfehlen in der Regel eine 2-lagige Verarbeitung. Bei beiden Varianten sind spezielle Verarbeitungshinweise zu beachten.

HINWEIS:

In den meisten Fällen erfolgt die Plattenverklebung händisch mit der Randwulst-Punkt-Methode.

Die Kontaktfläche zwischen Wand, Kleber und Platte muss mindestens 40 % der Plattenfläche ausmachen.

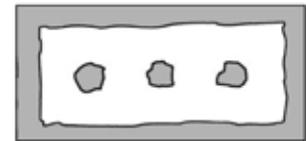


Abb.: Randwulst-Punkt-Methode
(Quelle: QG Wärmedämmsysteme)

GEPRÜFTE SYSTEME:

Es sind ausschließlich geprüfte Systeme mit aufeinander abgestimmten Komponenten zu verwenden. Sie sollten keinesfalls in den nächsten Baumarkt gehen und dort Dämmstoff, Kleber, Netz und Putz von unterschiedlichen Herstellern kaufen. Die Materialien aus einem System sind auf ihre++ langfristige Haltbarkeit und Verträglichkeit untereinander geprüft (ETAG Prüfung).

BEISPIELSKIZZEN ZU AUSSENWANDANSCHLÜSSEN

Anschluss an die Vordachschalung

Das Wärmedämmverbundsystem soll mit der Dämmung des Daches eine geschlossene Dämmhülle bilden, es dürfen keine Lücken entstehen. Deshalb soll die Dämmung bis auf die Vordachschalung hinauf gezogen werden. Dies gilt trauf- und giebelseitig.

Die Dämmplatten sollen mit einem vorkomprimierten Fugendichtband winddicht angeschlossen werden. Im Neubau ist diese Ausführung unter Voraussetzung eines luftdichten, innenseitigen Abschlusses und der Verwendung eines passenden Fugendichtbandes gemäß den Verarbeitungsrichtlinien zu empfehlen.

In der Sanierung, insbesondere bei bereits ausgebauten Dachräumen, ist der Fugenabschluss exakt zu planen und auszuführen. Hier ist vor allem auf vorhandenen Luftundichtigkeiten im Altbestand Rücksicht zu nehmen.

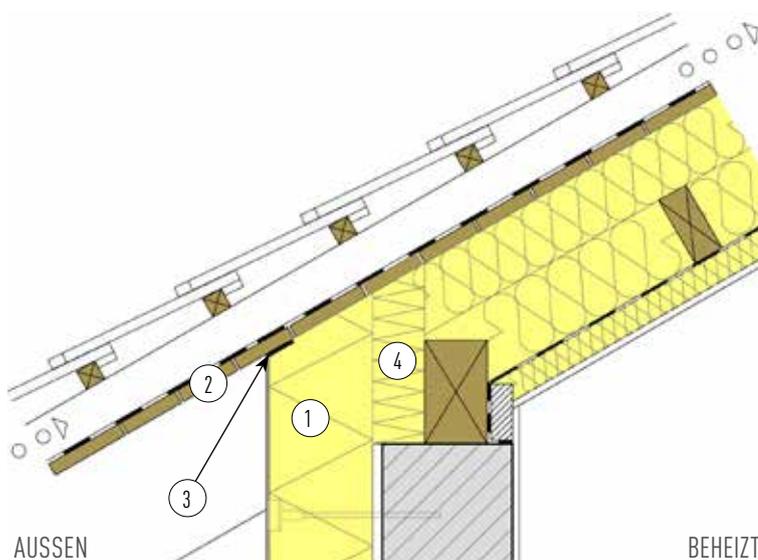


Abb.: Schnitt Anschluss WDVS - Schrägdach

- ① Dämmung Außenwand (vollflächig verklebt)
- ② Vordachschalung
- ③ Vorkomprimiertes Fugendichtband
- ④ Trägerplatte (formstabil und tragfähig), z.B. Holzfaserdämmplatte

Durchdringungen Elektro, Sanitär

Die Leerverrohrung muss innen und außen mit Silikon ausgefüllt werden, da ansonsten Kurzschlussgefahr durch Kondensatbildung innerhalb der Installation besteht.

Die Durchführung auf der warmen Seite abdichten (abkleben oder mit Dichtmanschette anbinden).

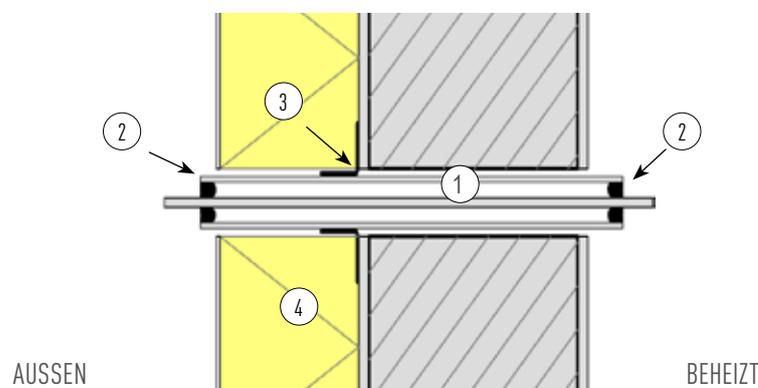


Abb.: Schnitt Anschluss Rohrdurchdringung

- ① Leerverrohrung
- ② Silikonabdichtung
- ③ Manschette oder Klebeband
- ④ Außenwanddämmung

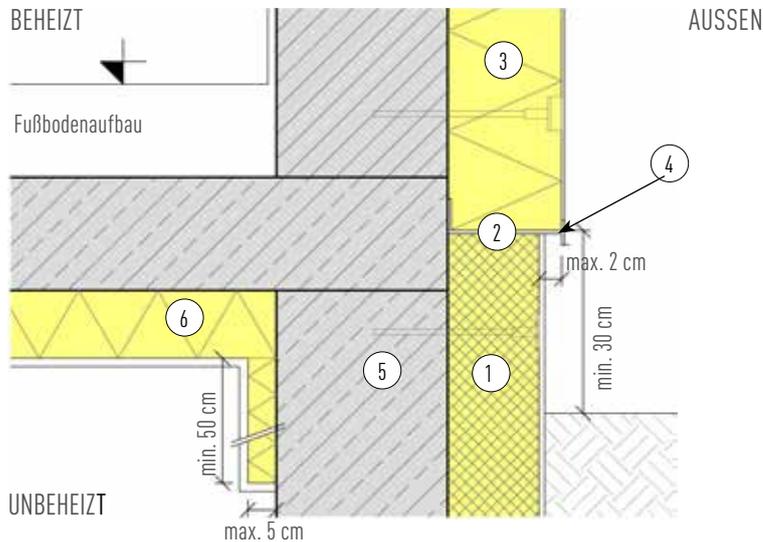
ANMERKUNG:

Die dargestellten Anschlusssituationen verstehen sich als Prinzipskizzen. In erster Linie sollte Bauherren das Bewußtsein für heikle Situationen und die Notwendigkeit geplanter Lösungen näher gebracht werden.

Sockelbereich mit Rücksprung

Wenn optisch ein Rücksprung gewünscht wird, sollte dieser so gering wie möglich sein, um die Dämmstärke der unteren Platte nicht zu stark zu vermindern (max. 2 cm).

Achtung: die Sockelschiene soll aus Kunststoff bestehen. Sockelschienen aus Aluminium oder Edelstahl bilden Wärmebrücken.



- ① Feuchtebeständige Dämmung
- ② Sockelschiene aus Kunststoff
- ③ Dämmung Außenwand
- ④ Komprimband unter der Schiene
- ⑤ Kellerwand erdberührt
- ⑥ Dämmung Kellerdecke mit Flankendämmung

Abb.: Schnitt Anschluss WDVS - Kellerwand

Dämmung Kellerwand außen

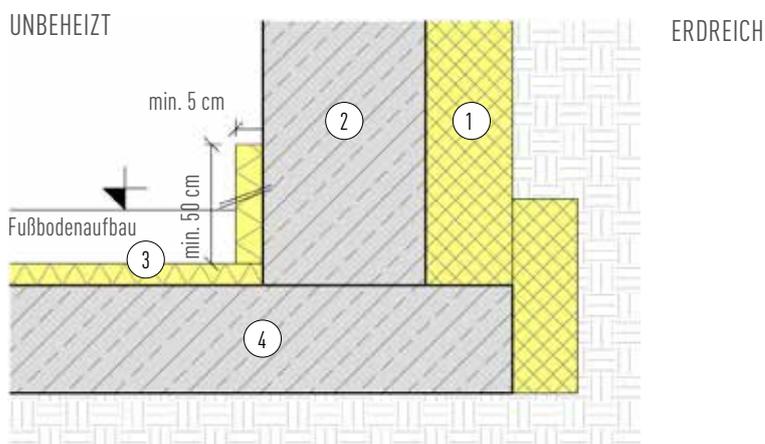
Bei beheiztem Keller (z.B. Wohnräume im Keller):

Die Dämmung der (erdberührten) Kellerwand sollte außen bis auf die Unterkante des Fundaments gezogen werden.

Die Dämmstärke kann im Vergleich zur luftberührten Wand geringfügig verringert werden (maximal 20 % geringer).

Ist der Keller unbeheizt gilt die gleiche Vorgangsweise, jedoch kann die Dämmstärke geringer ausgeführt werden als beim beheizten Keller.

Der Kellerboden soll ebenfalls gedämmt werden. Hier ist die zur Verfügung stehende Raumhöhe ausschlaggebend. Bringen sie soviel Dämmstoff wie möglich ein: U-Wert maximal 0,35 W/m²K



- ① feuchtebeständige Dämmung Erdreich (bis auf Fundamentunterkante)
- ② Kellerwand erdberührt
- ③ Dämmung Kellerboden mit Flankendämmung
- ④ Bodenplatte / Fundament

Abb.: Schnitt Anschluss WDVS - Fundament

HINWEIS:

Ist keine Außendämmung der Kellerwände möglich, sollte die Dämmung außen bis auf Frosttiefe gezogen und zusätzliche eine Innendämmung von mindestens 5 cm vorgesehen werden.

Bei beheizten Kellerräumen in Neubauten schließt im Optimalfall die Dämmung der Kellerwände an die Dämmung des Kellerfußbodens an der Unsterseite der Bodenplatte an.
So kann eine wärmebrückenoptimierte, durchgehende Dämmhülle in diesem Bereich erreicht werden.

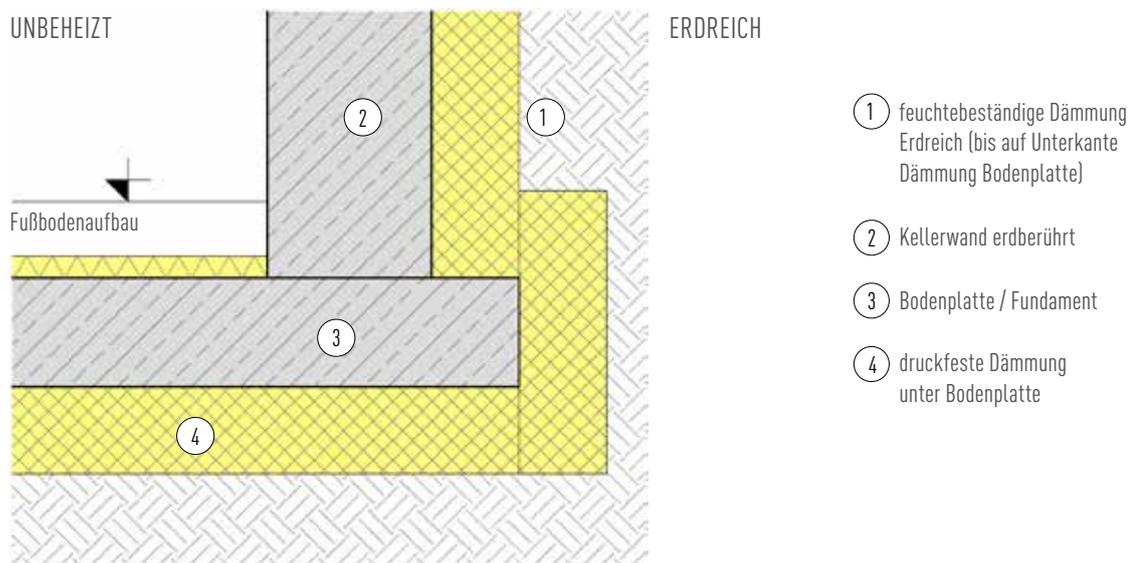


Abb.: Schnitt Anschluss WDVS - Bodenplatte

Fensteranschlüsse allgemein

Im Anschlussbereich zu Wandöffnungen sind die Eckausbildungen aus ganzen Platten zu schneiden.

Um Risse im Putz zu vermeiden, sind sogenannte Diagonalbewehrungen in den Eckbereichen anzubringen. Diese müssen in den Unterputzmörtel eingebettet werden.

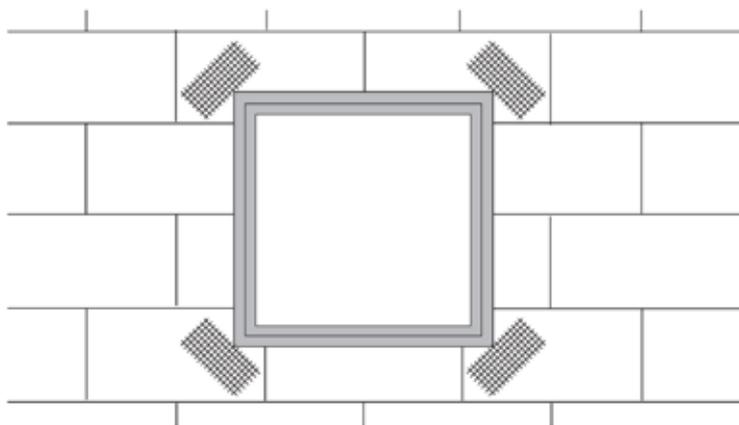


Abb.: Diagonalbewehrung in den Eckbereichen
(Quelle: QG Wärmedämmsysteme)

Fenster bündig mit Außenwand

Werden im Rahmen der Außenwanddämmung auch die Fenster getauscht, soll der Fensterstock in die Ebene des Dämmstoffes oder an den Mauerrand gesetzt werden.

Der Dämmstoff wird mindestens 6 cm über den Fensterstock gezogen und mit Anschlussprofilen außen an den Fensterstock angebunden.

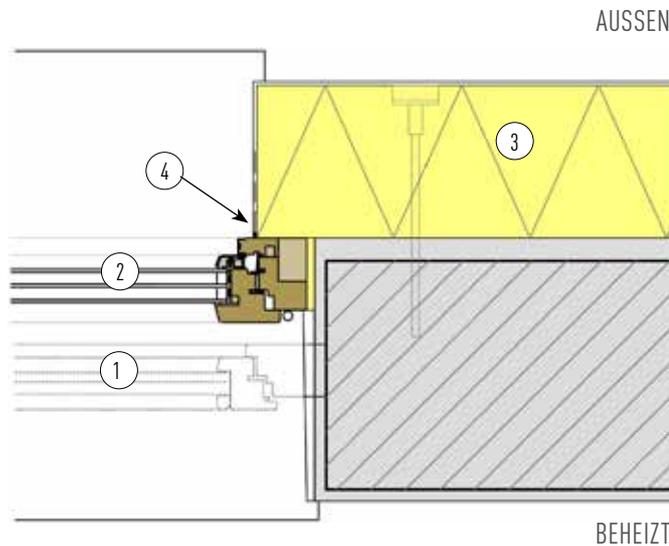


Abb.: Grundriss Anschluss WDVS - Fenster

- ① Ursprüngliche Fensterposition (bei Sanierung)
- ② Neues Fenster
- ③ Dämmung Außenwand
- ④ Anschlussprofil Fenster-WDVS

WICHTIG:

Gemäß ÖNORM B 5320, die den Einbau der Fenster regelt, ist zwischen Fenster und Baukörper außenseitig eine wind- und schlagregendichte Ebene herzustellen. Anschlussprofile des WDVS ans Fenster oder Türen sind nicht ausreichend. Es braucht dazu noch einen Anschluss vom Fenster zum Mauerwerk. Details zum Fenstereinbau finden Sie in der Detailinfo „Fenster“ von Energie Tirol.

Fenster in Dämmebene

Bei Niedrigstenergie- und Passivhäusern werden die Fenster in die Dämmebene gesetzt. An das bestehende Mauerwerk wird ein Blindstock (alternativ dazu sind Metallwinkel möglich) zur Befestigung der Fenster gesetzt. Bei 2-lagiger Verlegung des WDVS schließt die erste Lage bündig mit dem Blindstock ab. Die zweite Lage der Dämmung wird über den Fensterstock gezogen und wiederum mit dem passenden Anschlussprofil verbunden.

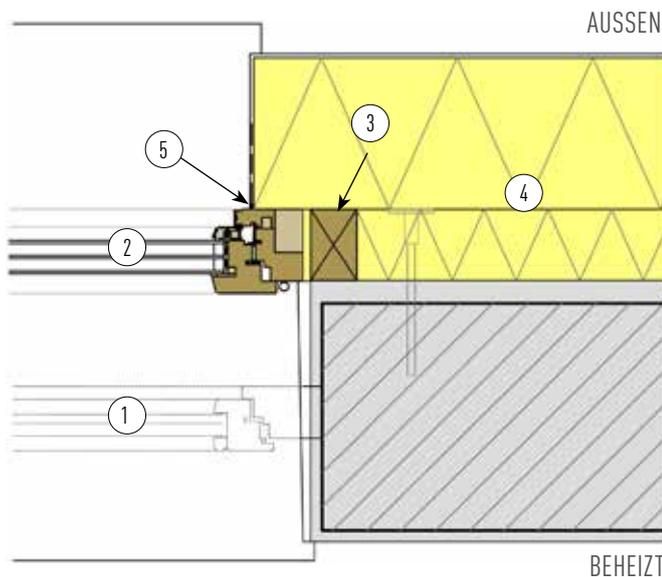


Abb.: Grundriss Anschluss WDVS - Fenster

- ① Ursprüngliche Fensterposition (bei Sanierung)
- ② Neues Fenster
- ③ Blindstock (Montagezarge)
- ④ Dämmung Außenwand (2-lagig)
- ⑤ Anschlussprofil Fenster-WDVS

Dämmung ohne Fenstertausch

Können die Fenster im Zuge der Sanierung nicht getauscht werden oder sind sie bereits erneuert, soll die Laibung mit mindestens 4 cm Dämmstoff überdämmt werden. Der Dämmstoff muss in die Laibung gedübelt werden, da kleben allein nicht ausreicht. Zusätzlich ist der Dämmstoff außen mit Anschlussprofilen an den Fensterstock anzubinden.

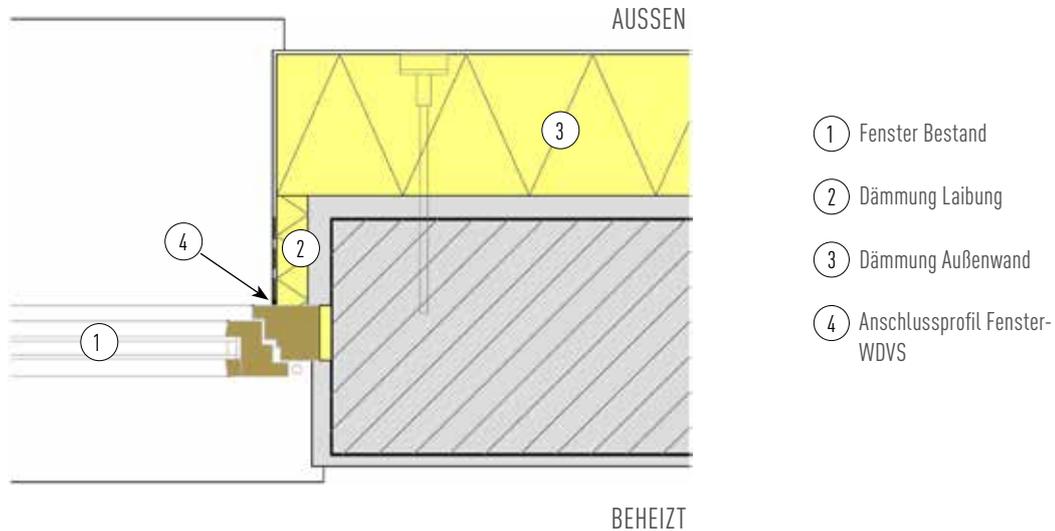


Abb.: Grundriss Anschluss WDVS - Fenster

Fensterbank

Dem Fensterbankanschluss wird häufig viel zu wenig Beachtung geschenkt. Gerade bei dieser unscheinbaren Aufgabe braucht es eine koordinierte Vorgehensweise zwischen Festereinbauer und Ausführendem des WDVS.

Um einen funktionierenden Anschluss herzustellen, empfiehlt es sich die Fensterbank erst nach dem Anbringen der Dämmung zu montieren. So kann die dichte Ebene für den notwendigen Feuchtigkeitsschutz wesentlich besser hergestellt werden. Es ist sicherzustellen, dass die Fensterbank vom WDVS entkoppelt ist und mit entsprechenden Profilen abgeschlossen wird.

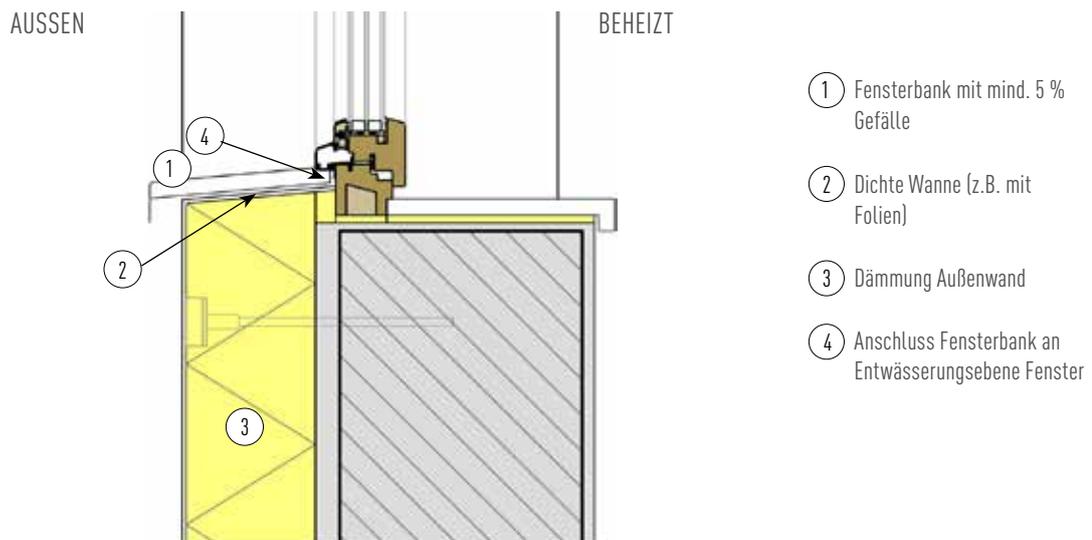


Abb.: Schnitt Anschluss WDVS - Fenster mit Fensterbank

VORGEHÄNGTE, HINTERLÜFTETE FASSADE

Vorgehängte, hinterlüftete Fassaden werden oft als Witterungsschutz für besonders beanspruchte Fassaden oder einfach nur aus optischen Gründen zur Verschönerung eingesetzt. Das Grundprinzip einer vorgehängten Fassade liegt in der Trennung von Witterungsschutz und Wärmedämmung.

AUFBAU DER KONSTRUKTION

Bei der Montage einer Vorhangfassade wird zunächst eine Unterkonstruktion aus Holz oder Metall an der Außenwand angebracht. Der Dämmstoff wird dazwischen an der Wand befestigt. Dadurch verschlechtert sich die Dämmwirkung, was durch größere Dämmstärken (ca. +15 %) ausgeglichen werden muss.

Die Verkleidung wird im Ein- und Zweifamilienhaus in der Regel auf Holzlatten im Abstand von etwa 3 bis 6 cm zur Dämmschicht angebracht. Über die dadurch geschaffene hinterlüftete Ebene kann entstandene Feuchtigkeit abgeführt werden.

Vorgehängte Fassaden lassen interessante Gestaltungsmöglichkeiten zu. Allerdings sind sie in der Regel teurer als Wärmedämmverbundsysteme und benötigen mehr Platz.

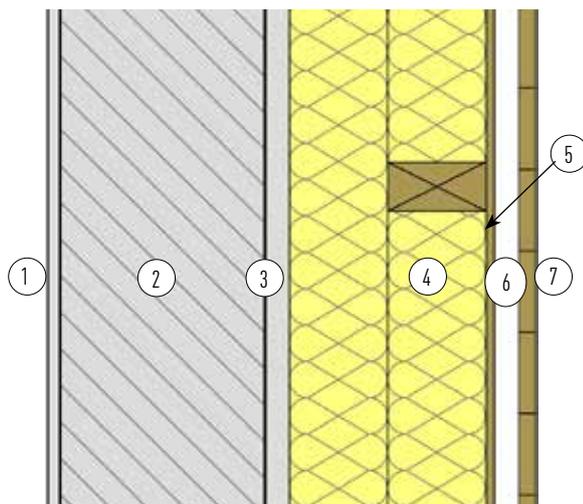


Abb.: Schemaschnitt hinterlüftete Fassade

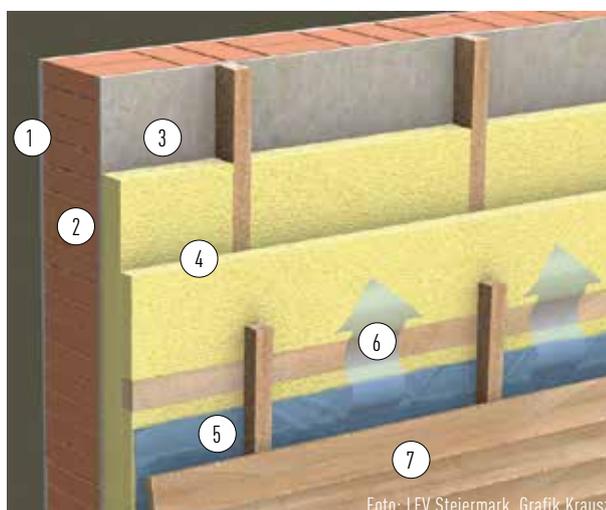


Foto: LEV Steiermark, Grafik Krausz

Aufbau von innen nach außen:

- 1 Innenputz: Kalk-, Zement-, Gips-, Lehmputze etc.
Bei Altbauten wurde oft auch eine Innendämmung von ca. 2,5 cm Holzwolleleichtbauplatten aufgebracht.
- 2 Wandkonstruktion tragend: Mauerwerk, Beton, Massivholz; z.B.: Vollziegel, Hohlziegel, porosierter Ziegel (neuere Anbauten), Betonsteine, Mantelbetonsteine, Blähtonsteine, Natursteinmauerwerk, Holzspanbetonsteine (mit und ohne Dämmstoffeinlage), Porenbeton, Stahlbeton, Stampfbeton
- 3 Putz Bestand, z.B. Kalk-, Zement- oder Dämmputz
Bei einer Sanierung kann der bestehende Außenputz, sofern er nicht Schäden aufweist, auf der Fassade belassen werden.
- 4 Dämmung zwischen kreuzweiser Lattung oder Metallunterkonstruktion: weiche Dämmmatten oder Klemmfilze.
- 5 Winddichtung: diffusionsoffen!
Mit Windpapieren oder dünnen Holzfaserverplatten muss der Dämmstoff vor „Durchlüftung“ geschützt werden.
- 6 Hinterlüftungsebene zum Abtransport von Feuchtigkeit: meist aus Holzlatten mit einer Stärke von 3 bis 6 cm.
- 7 Verkleidung: Holzschalungen, Holzschindeln, Sperrholzplatten, Putzträgerplatten, Glas, Steinplatten, etc.

DÄMMATERIALIEN UND DÄMMSTOFFDICKE

Als Dämmstoff kommen vor allem weiche Dämmplatten oder –filze zum Einsatz. Hartes Plattenmaterial eignet sich nicht so gut, da unter Umständen viel Verschnitt entsteht. Der Dämmstoff wird zwischen die Lattung geklemmt.

Eine Alternative ist das Ausblasen der Konstruktion mit Zelluloseflocken. Dabei wird die Unterkonstruktion mit Platten abgeschlossen: es wird sozusagen ein „Kasten“ vor die ursprüngliche Wand gebaut, der dann mit Zellulose verfüllt wird.

Dämmstoffdicke und Zielwert

Bei hinterlüfteten Fassaden unterbricht das Holz oder Metall der Unterkonstruktion die Dämmschicht, was zu Wärmebrückenbildung führt und den U-Wert verschlechtert. Diese Verschlechterung muss mit einer ca. 15%igen Erhöhung der Dämmstärke (bei Holzlattung als Unterkonstruktion) ausgeglichen werden. Mehr dazu siehe Punkt Unterkonstruktion.

WANDBAUSTOFF	DÄMMDICKE FÜR ZIEL U-WERT	
	≤ 0,18	≤ 0,14
Naturstein alt 70 cm	24 cm	32 cm
Betonholstein alt 25 cm mit 2,5 cm Holzwole-Platte	22 cm	30 cm
Hochlochziegel alt 25 cm mit 5 cm Dämmputz	20 cm	28 cm
Hochlochziegel neu 25 cm	20 cm	28 cm
Stahlbeton 20 cm	26 cm	32 cm

UNTERKONSTRUKTION

Wie auch bei einem WDVS liegt die Basis für eine dauerhaft funktionierende, hinterlüftete Fassade in einer fachgerechten Planung des Systems mit allen Bauteilanschlüssen.

Qualitätskriterien von hinterlüfteten Fassaden

Entscheidend ist eine gute Abstimmung der einzelnen Komponenten: Art und Material der Fassadenverkleidung, Unterkonstruktion, Befestigung und Wärmedämmung. Als Grundlage für die Planung und Ausführung können die Verbandsregeln des Österreichischen Fachverbands für hinterlüftete Fassaden herangezogen werden. Darüber hinaus gilt es noch die je nach Art der Fassadenverkleidung zuständigen Normen und Herstellerangaben der einzelnen Produkte einzuhalten.

Nach Fertigstellung ist die Fassade regelmäßig auf Beschädigung oder Veränderungen zu prüfen und dementsprechende Wartungsmaßnahmen durch zu führen.

Erhebung und Kontrolle der Bestandsituation

Besonderes Augenmerk muss auf die Tragfähigkeit des Untergrundes gerichtet werden. Im Gegensatz zu einem WDVS werden wesentlich höhere Lasten in das Mauerwerk eingebracht.

Die Art des Untergrundes beeinflusst auch die Art der Befestigungselemente.

ÖFHF

Der Österreichische Fachverband für hinterlüftete Fassaden (ÖFHF) ist eine Interessensgemeinschaft von Herstellern, Verarbeitern und Planern.
<http://www.oefhf.at>

Wärmebrückenwirkung der Unterkonstruktion

Die Wärmebrückenwirkung der Unterkonstruktion hängt sehr stark vom verwendeten Material ab. Um die Wärmebrückenwirkung so gering wie möglich zu halten, sollen, sofern es Statik (Gewicht der Fassadenbekleidung) und Brandschutzbestimmungen zulassen, Unterkonstruktionen aus Holz verwendet werden. Eine Unterkonstruktion aus Aluminium kann den U-Wert um bis zu 40 % verschlechtern.

MATERIAL	WÄRMELEITFÄHIGKEIT (λ -WERT)
Holz	0,13 W/mK
Aluminium	200 W/mK
Stahl	60 W/mK
Edelstahl	13 W/mK

Die Dämmung soll immer in zwei Schichten aufgebracht werden. Die Lattung wird kreuzweise verlegt. Dadurch entstehen nur punktuell Bereiche, an denen sich keine Dämmung befindet.

Wenn Metallunterkonstruktionen zum Einsatz kommen, soll Edelstahl (geringste Wärmeleitfähigkeit) verwendet werden. Als Trennung zwischen dem Mauerwerk (oder Beton) und den Metallankern sollen dünne Hartkunststoffplättchen eingelegt werden. Sie zeigen große Wirkung, da sie die direkte Wärmeübertragung verhindern und kaum Kosten verursachen.

Winddichtung

Ein durchlüfteter Dämmstoff verhält sich wie ein dicker Wollpullover, durch den der Wind pfeift: Er hält nicht warm. Zieht man eine dünne Windjacke über den Pullover, ist man vor Kälte geschützt. Bei der Dämmung verhält es sich gleich. Sie braucht einen Schutz, um nicht ihre Dämmwirkung drastisch zu verringern.

Die Winddichtung muss aber auch diffusionsoffen sein, damit Feuchtigkeit aus dem Bauteil in die Hinterlüftungsebene gelangen kann, wo sie abgelüftet wird.

Als Winddichtung wird meistens ein dünnes, diffusionsoffenes Papier, welches den Dämmstoff vor Durchlüftung schützt, verwendet. Eine Alternative zum Windpapier stellt eine Wärmedämmung aus Holzfaserplatten, die mit Nut und Feder verbunden sind, dar.

Hinterlüftungsebene

Eine funktionierende Hinterlüftungsebene außen ist unerlässlich für den Abtransport von eventuell anfallender Feuchtigkeit in der Wandkonstruktion. Feuchtigkeit kann beispielsweise durch Undichtheiten wie Steckdosen und andere Durchführungen in den Dämmstoff gelangen. Durch den Kamineffekt findet in der Hinterlüftungsebene eine ständige Luftbewegung statt, die die Feuchtigkeit abtransportiert.

Die Hinterlüftungsebene muss entsprechend der Wandhöhe eine bestimmte Höhe aufweisen, damit ein Luftzug zustande kommt. Wichtig ist es auch die Be- und Entlüftung bei Unterbrechungen (Fenster, Balkone etc.) sicherzustellen.

Die Hinterlüftungsebene darf nicht zuwachsen. Die winddichte Ebene (Papier oder Holzfaserplatte) muss dafür sorgen, dass der Dämmstoff nicht aufquellen und die Hinterlüftungsebene verschließen kann. Die Zu- und Abluftöffnungen werden mit einem feinmaschigen Insektenschutzgitter verschlossen.

INFO:

Um die Wärmebrücke der Unterkonstruktion auf ein Minimum zu reduzieren, was bei Passiv- und Niedrigstenergiehäusern unabdingbar ist, können sogenannte Doppel-T-Träger aus Holzwerkstoffen verwendet werden.



Foto: Steico



Foto: Tassenbacher

Abb.: Bei Fassadenbekleidungen mit offenen Fugen (z.B. Holzrost) muss die Winddichtung den Dämmstoff auch vor Schlagregen schützen und UV-beständig sein.

TIPP:

In der Sanierung können auch vorgefertigte und bereits gedämmte Holzwandelemente vor das bestehende Mauerwerk gesetzt werden. Die abschließende Fassadenverkleidung wird dann in der Regel vor Ort hergestellt.

BEISPIELSKIZZEN ZU AUSSENWANDANSCHLÜSSEN

Sockelbereich

Beim Übergang von der feuchtebeständigen Dämmung im Sockelbereich zur vorgehängten Fassadenkonstruktion ist der Luftstrom durch entsprechend dimensionierte Zuluftöffnung an der Unterseite sicher zu stellen.

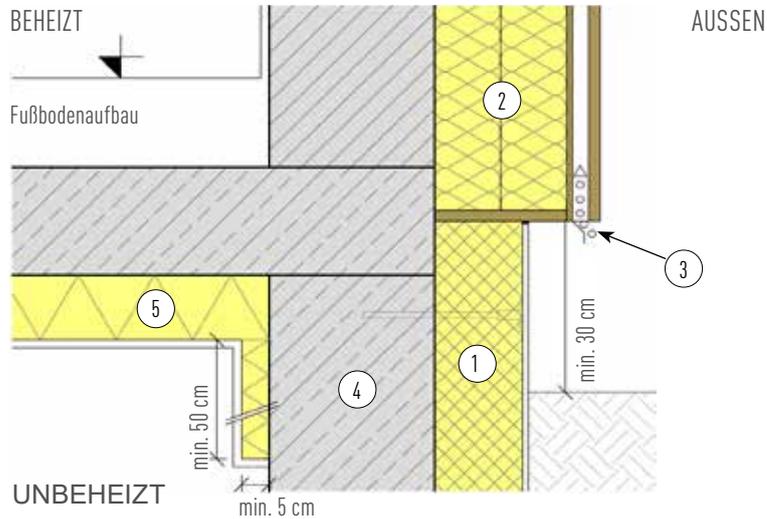


Abb.: Schnitt Anschluss hinterlüftete Fassade - Kellerwand

ANMERKUNG:

Die dargestellten Anschluss-situationen verstehen sich als Prinzip-skizzen. In erster Linie sollte Bauherren das Bewußtsein für heikle Situationen und die Notwendigkeit geplanter Lösungen näher gebracht werden.

- ① Feuchtebeständige Dämmung
- ② Dämmung Außenwand
- ③ Zuluftöffnung
- ④ Kellerwand erdberührt
- ⑤ Dämmung Kellerdecke mit Flankendämmung

Anschluss an Vordachschalung

Im Anschlussbereich zum Dach ist der Luftstrom durch entsprechend dimensionierte Abluftöffnungen an der Oberseite der Fassadenverkleidung zu gewährleisten.

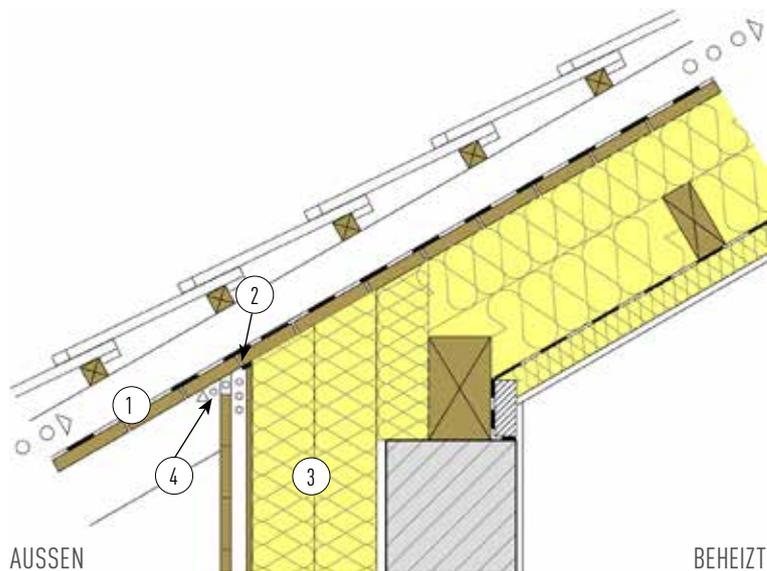


Abb.: Schnitt Anschluss hinterlüftete Fassade - Schrägdach

- ① Vordachschalung
- ② Anschluss Winddichtung an Schalung (z.B. mit entsprechendem Klebeband)
- ③ Dämmung Außenwand
- ④ Abluftöffnung

Fenster

Der Einbau der Fenster erfolgt am besten direkt in die Dämmebene.

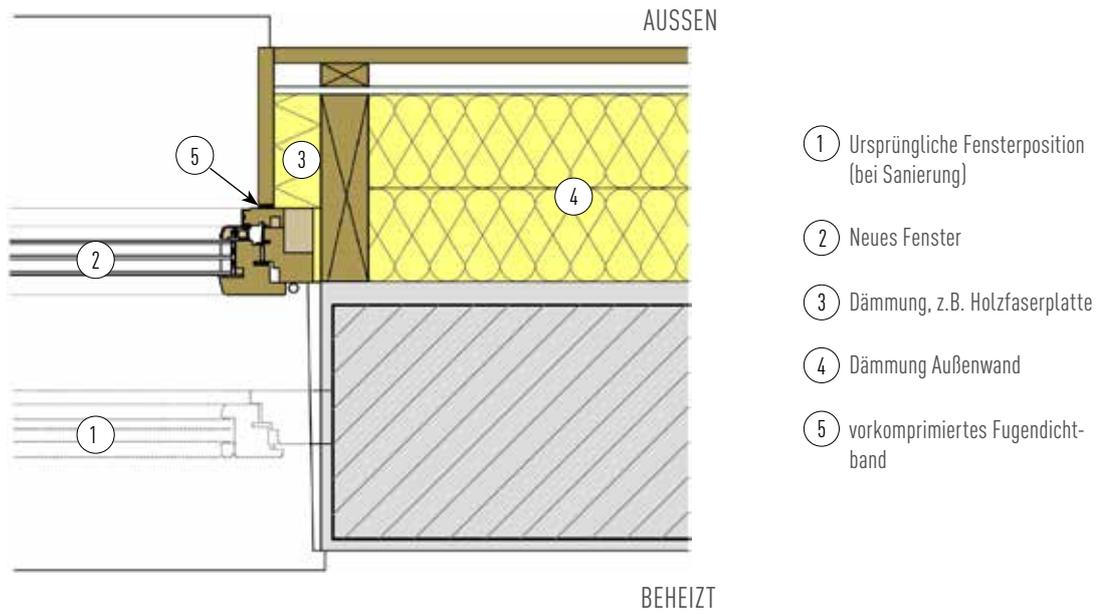


Abb.: Grundriss Anschluss hinterlüftete Fassade - Fenster

LITERATUR UND QUELLEN:

Bundesdenkmalamt (Hrsg.): Richtlinie Energieeffizienz am Baudenkmal. 1. Fassung - 17. März 2011

Gustavs Katharina: Die atmende Wand: Irrtümer und Missverständnisse. In Zeitschrift Wohnung und Gesundheit Nr.1 25, 2007 Seiten 70-71

Hladik Michael (Hrsg.): Gebäudehülle im Fokus. StuttgartFraunhofer IRB Verlag 2012

IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und-ökologie (Hrsg.): Ökologie der Dämmstoffe - Grundlagen der Wärmedämmung, Lebenszyklusanalyse von Wärmedämmstoffen, Optimale Dämmstandards. Wien Springer-Verlag 2000

IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und-ökologie (Hrsg.): Passivhaus-Bauteilkatalog - Ökologisch bewertete Konstruktionen, 2. Auflage. Wien Springer-Verlag 2008

Kussauer Robert, Ruprecht Max: Die häufigsten Mängel bei Beschichtungen und Wärmedämm-Verbundsystemen. Köln Rudolf Müller 2011

ÖNORM B 6400-1: Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Teil 1: Planung und Verarbeitung. Ausgabe 01.09.2017

Österreichischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden: Verbandsregel ÖFHF – Planung und Ausführung von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden. Ausgabe 1. März 2011

Arbeitsgemeinschaft Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme im Fachverband der Stein- und keramischen Industrie (Hsg.): Verarbeitungsrichtlinie für Wärmedämmverbundsysteme - Technische Richtlinien und Detailzeichnungen. Ausgabe 1. Jänner 2019

Zelger Thomas, Waltjen Tobias et. al.: Passivhaus-Sanierungsbauteilkatalog - Auswertung gebäudesanierungsbezogener HdZ-Forschungsberichte mit konstruktiven, bauphysikalischen und bauökologischen Ergänzungen. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 37/2009

CHECKLISTE AUSSENWAND

Die nachfolgenden Punkte dienen der Hilfestellung für Bauherren und umfassen wesentliche Eckpunkte im Planungs- und Bauablauf zur Herstellung einer Außenwanddämmung. Diese Checkliste ersetzt jedoch keine professionelle Begleitung.

1. AUSWAHL DER BETEILIGTEN

- > Wer wird benötigt?
 - > Architekt bzw. Planer
 - > Tiroler Sanierprofi
 - > Fachplaner, wie Bauphysiker, Statiker
 - > Ausführende Firmen (auch für angrenzende Gewerke)
- > Wer übernimmt welche Aufgaben?
- > Referenzen
- > Besondere Qualifikationen, Zusatzausbildung

2. EIGNUNG EINER AUSSENDÄMMUNG IM BESTAND

- > Vorhandenen Mauerwerksaufbau ermitteln
- > Handelt es sich um eine historische Baukonstruktion?
- > Einhaltung von Abstandsvorschriften überprüfen
- > Auswirkungen der Dämmung auf Gestaltung des Hauses oder Ortsbildes
- > Berücksichtigung von denkmalpflegerischen Aspekten

zur Kontrolle: Wurde im Sanierungskonzept berücksichtigt

3. KONTROLLE DER BESTEHENDEN AUSSENWAND

- > Putzabplatzungen, Mauerfraß
- > Tragfähigkeit und sonstige statische Mängel
- > Feuchtigkeit durch Kondensat oder Bodenfeuchte
- > Sonstige Mängel und Schäden
- > Untergrund auf Tauglichkeit für Dämmung geprüft
- > Besondere Anschlusssituation vorhanden, z.B. Erker

zur Kontrolle: Durchgeführt von _____

4. PLANUNG

- > Bauanzeige oder Bauansuchen notwendig
- > Alle Anschlusspunkte planerisch gelöst (Dach, Fenster, Sockel, Wärmebrücken,...)
- > Konstruktiver Feuchtigkeitsschutz berücksichtigt
- > Brandschutzbestimmungen beachtet
- > Luft- und winddichte Ebene definiert
- > Einhaltung der technischen Richtlinien
 - > Verarbeitungsrichtlinien gemäß Hersteller
 - > Richtlinien der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme
 - > B 2259, B 6400, B 6410 bei Ausführung WDVS
- > Alle Kosten in der Leistungsbeschreibung bzw. im Angebot mit eingerechnet, z.B. Gerüst, andere Gewerke (Erneuerung von Leuchten, Blitzschutzanlagen, Regenrohren,...), Vorarbeiten, Abbrucharbeiten, begleitende Maßnahmen bei Kellerdämmung (z.B. Drainage)
- > Alle möglichen Förderungen berücksichtigt

zur Kontrolle: Vom Planer oder dem beauftragten Professionisten berücksichtigt

5. DÄMMSTANDARD

- > Neubau: U-Wert: 0,10 – 0,14 W/m²K, Dämmstärke 18 - 30 cm
- > Sanierung: U-Wert: 0,14 – 0,18 W/m²K, Dämmstärke 16 - 20 cm
- > Mindestanforderungen Wohnhaussanierungsförderung:
U-Wert: 0,20 W/m²K

zur Kontrolle: Empfehlungen im Einreichplan, Baubeschreibung bzw. Sanierungskonzept festgehalten

6. KOORDINATION AUF DER BAUSTELLE

- > Koordination mit anderen Gewerken
- > Kontrolle des Zeitplans und Anpassung bei Verzögerungen
- > Überwachung der Ausführung
- > Dokumentation der Sanierungsmaßnahmen

zur Kontrolle: Generalunternehmer oder Bauleiter beauftragt

7. ANLIEFERUNG

- > Kontrolle des Dämmstoffes (Verpackung, Lieferschein, Abmessungen, Plattendicke)
- > witterungsfeste Lagermöglichkeiten für Dämmstoffe vorhanden

zur Kontrolle: Durchgeführt, von _____ am _____

8. AUSFÜHRUNG

- > Untergrundvorbereitung notwendig und durchgeführt
- > Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Arbeiten passend
- > Verarbeitung erfolgt gemäß Verarbeitungsrichtlinien
- > Regelmäßige Kontrolle der Ausführung
- > Luft- und winddichte Anschlüsse hergestellt
 - > Richtige Materialien verwendet (Kompriband, Anputzleiste, Dichtbänder)
 - > Durchführungen innen und außen sauber abgedichtet bzw. verklebt
- > Hinterlüftung richtig ausgeführt

zur Kontrolle: Regelmäßig durchgeführt, von _____

9. ABSCHLUSS, ABNAHME

- > Abnahmeprotokoll
- > Beseitigung von Mängeln

zur Kontrolle: Durchgeführt, von _____ am _____

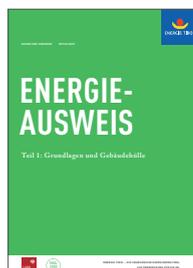
Notizen:

DETAILINFOS VON ENERGIE TIROL

Die richtige Planung für mein Haus



Oktober 2017



Dezember 2018

Die richtige Hülle für mein Haus



Juli 2020



Juli 2020



Juli 2020



Juli 2020

Die richtige Heizung für mein Haus



April 2017



Oktober 2017



Oktober 2017



Oktober 2017

Die Kraft der Sonne richtig nutzen



Oktober 2017



Oktober 2019

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck

Für den Inhalt verantwortlich: DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol

Konzept und Redaktion: Energie Tirol, DI Robert Traunmüller

Zeichnungen, Planskizzen: wenn nicht anders angegeben, Energie Tirol

Stand: Juli 2020

