



ENERGIE TIROL

BAUEN UND SANIEREN

DETAILINFO

# GESCHOSS- DECKEN

Die richtige Hülle für mein Haus



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

# INHALTSVERZEICHNIS

|   |              |
|---|--------------|
| <b>VORBEMERKUNGEN</b>                                 | <b>— 02</b>  |
| <b>ALLGEMEINES</b>                                    | <b>— 03</b>  |
| Varianten von Deckendämmungen                         | — 04         |
| <b>PLANUNG UND SANIERUNGSKONZEPT</b>                  | <b>— 04</b>  |
| Gute Planung sorgt für hohe Qualität                  | — 05         |
| Aufmerksamkeit bei der Ausführung                     | — 05         |
| <b>DÄMMUNG</b>  | <b>— 07</b>  |
| Der U-Wert - Maß für den Wärmeschutz                  | 07-08        |
| Ökologie von Dämmstoffen                              | 08-09        |
| Dämmstoffe  | 10-12        |
| <b>DAMPFDIFFUSION, DAMPFKONVEKTION</b>                | <b>— 13</b>  |
| Physikalische Vorgänge im Bauteil                     | — 13         |
| Dampfbremse   | — 13         |
| <b>DECKE ZU DACHRAUM</b>                              | <b>— 14</b>  |
| Dämmung von Massivdecken                              | 14-15        |
| Dämmung von Holzbalkendecken                          | 16-17        |
| Dämmstoffdicke und Zielwert                           | — 18         |
| Beispielskizzen zu Anschlüssen der Decke zum Dachraum | 18-20        |
| <b>DECKE ZU KELLER</b>                                | <b>— 21</b>  |
| Wo endet das warme Volumen?                           | 21-22        |
| Neues Raumklima im Keller                             | — 22         |
| Dämmung von Massivdecken                              | 22-27        |
| Dämmstoffdicke und Zielwert                           | — 27         |
| Beispielskizzen zu Anschlüssen der Decke zum Keller   | — 28         |
| <b>LITERATUR UND QUELLEN</b>                          | <b>— 29</b>  |
| <b>CHECKLISTE GESCHOSSDECKEN</b>                      | <b>30-31</b> |



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) [1] und die Technischen Bauvorschriften (TBV) [2] 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 [3] 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

Neben der Außenwand- und der Dachdämmung ist die Dämmung der Decke zum Dachraum eine weitere Maßnahme, die geschlossene Dämmhülle rund um das beheizte Gebäudevolumen herzustellen und somit das Gebäude gegen Wärmeverluste zu schützen. Die Dämmung der obersten Geschoss- und der Kellerdecke sind sowohl einfache als auch preiswerte Maßnahmen zur Senkung der Energiekosten und tragen durch die Reduktion von CO<sub>2</sub> Emissionen zur Verbesserung des Klimaschutzes bei. Heizkosteneinsparungen von 10-20 % bei der obersten Geschossdecke und von 10-15 % bei Kellerdecken können als Richtwerte herangezogen werden. Mitunter können diese Maßnahmen sehr gut und kostensparend in Eigenleistung durchgeführt werden.

Geschossdeckendämmungen tragen zur Steigerung des Wohlbefindens bei. In der kalten Jahreszeit verbleibt mehr Wärme in den Wohnräumen und die thermische Behaglichkeit wird durch wärmere Decken und Wände spürbar verbessert. Außerdem wird Hitze im Sommer abgehalten.

## **Tipp:**

Sind die Innenflächen eines Raumes warm, so kann die Lufttemperatur um 1 – 2° C abgesenkt werden, ohne das zu spüren. Jedes Grad Temperaturabsenkung bedeutet eine Energieeinsparung von 4 - 6 %.

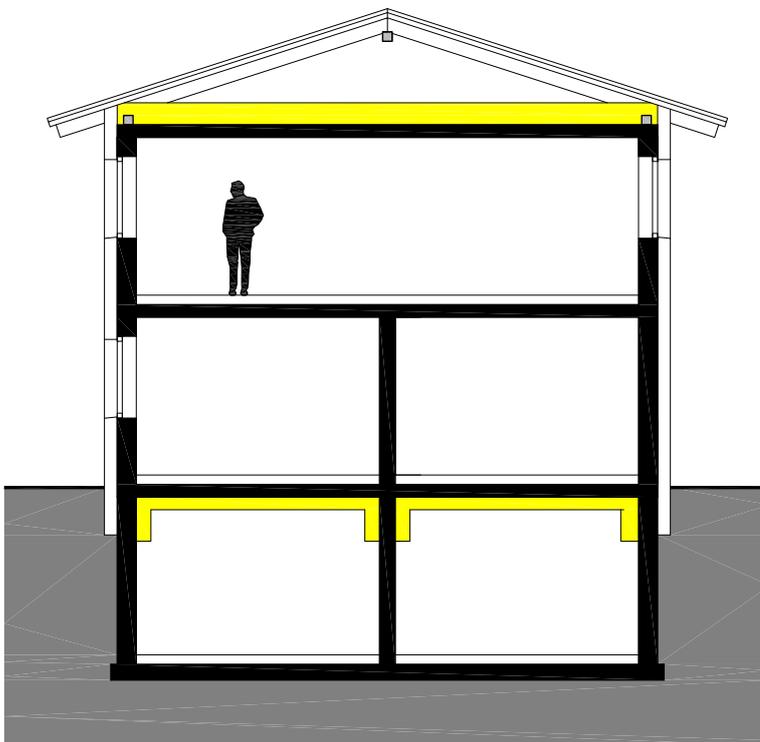


Abb.: In einem Gebäude kann es zwei Geschossdecken zu unbeheizten Bereichen geben: die Decke zum Dachraum und die Decke zum Keller.

## VARIANTEN VON DECKENDÄMMUNGEN

Für die Wärmedämmung von Geschossdecken bieten sich verschiedene Ausführungsvarianten an. Außerdem kann aus verschiedenen Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften gewählt und die Ausführung an die jeweilige Situation angepasst werden (z.B. Holzbalkendecke oder Massivdecke, besserer Dämmwert bei mangelnder Raumhöhe, Schüttungen bei Unebenheiten, Platten mit begehbare Deckschicht im genutzten Dachraum, weiches Dämmmaterial zwischen Leitungen).

Folgende 3 Systeme kommen zum Einsatz:

### 1) Dämmen an der Außenseite (kalte Seite) des Bauteils

Hier wird die Dämmung entweder auf die oberste Geschossdecke aufgebracht oder an der Kellerdecke von unten montiert. Oberfläche jeweils nach Bedarf (Begehbare oder nicht im Dachgeschoss. Gespachtelt, verputzt oder verkleidet im Keller).

### 2) Dämmen innerhalb der Deckenkonstruktion

Bei dieser Speziallösung wird das Dämmmaterial zwischen den Konstruktionshölzern verlegt (z.B. weiche Matten, Einblasen von Dämmung). Ein lückenloser Anschluss an die Außenwanddämmung ist jedoch schwer bis gar nicht zu bewerkstelligen.

### 3) Dämmen an der Innenseite (warme Seite) des Bauteils

Ebenfalls eine Sonderausführung mit Wärmebrücken bei den Anschlussdetails.

## PLANUNG UND SANIERUNGSKONZEPT

Ein guter Dämmwert und eine energietechnisch nachhaltige Ausführung hängen neben der gewählten Dämmstoffdicke und dem Dämmmaterial vor allem von der Planungs- und Ausführungsqualität ab. Um die gewünschte Dämmwirkung zu erreichen und bauliche sowie bauphysikalische Mängel zu verhindern, muss besonders auf die Vermeidung von Wärmebrücken und auf die luft- und winddichte Ausführung geachtet werden.

Energieeffiziente Gebäude benötigen von der Planung bis zur Ausführung besonders große Sorgfalt. Speziell im Neubau können in der Planung optimale Lösungen entwickelt werden. Dies beginnt bereits bei der Festlegung der Gebäudegeometrie. Wer hier einfache Formen ohne komplizierte Verschneidungen oder Übergängen wählt, hat bereits den Grundstein zu schadensfreien Konstruktionen gelegt.

### **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.

Unabhängig davon, ob saniert oder neu gebaut wird, sind auf das geplante Dämmsystem abgestimmte Details zu erarbeiten.

## AUFMERKSAMKEIT BEI DER AUSFÜHRUNG

In der Sanierung müssen immer individuelle Lösungen gefunden werden. Jede einzelne Sanierungsmaßnahme sollte unbedingt im Zuge eines ganzheitlichen Sanierungskonzeptes betrachtet werden. Jede Situation und jedes einzelne Bauvorhaben erfordert eine individuelle Betrachtung und Lösungsfindung. Nur so lassen sich improvisierte „Baustellenlösungen“ vermeiden.

### Wärmebrücken

Grundsätzlich sollte die Dämmebene möglichst lückenlos verlaufen. Im Bereich der obersten Decke schließt die Dämmung im Optimalfall direkt an die Fassadendämmung an. Bei der Dämmung der Decke zum Keller ist das nicht möglich. In diesem Fall wird eine Flankendämmung im Bereich der Wände angebracht. Im Neubau werden in der Regel die Kellerwände gedämmt. Je nach Nutzung des Kellers ist es sinnvoll die Dämmung im Bereich der Bodenplatte weiter zu führen.

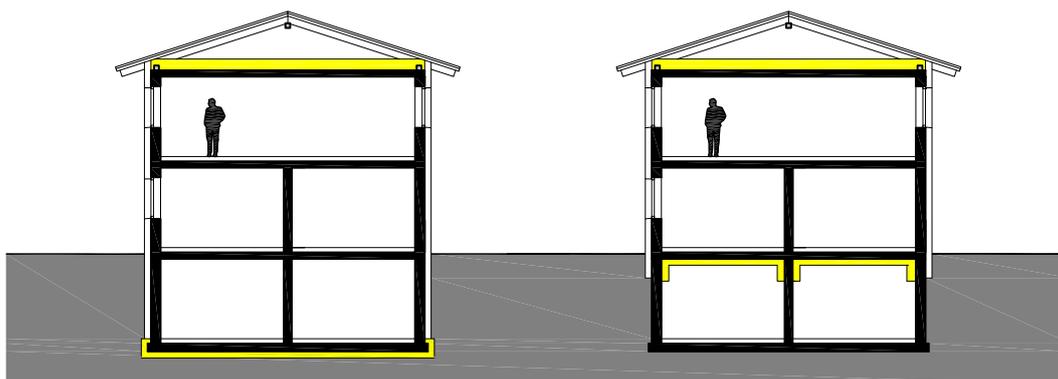


Abb.: Im Neubau wird häufig der Keller in die Dämmebene miteinbezogen und daher die Bodenplatte gedämmt. In der Sanierung ist bei der Kellerdecke auf die Wärmebrücken im Übergang zu den Wänden zu achten.

### 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](http://www.baubook.at)



| Werkzeuge |  |
|-----------|--|
|           | <b>baubook Rechner</b> für Bauteile                                      |
|           | <b>eco2soft</b> ökobilanz für gebäude                                    |
|           | <b>IBO Passivhaus Bauteilkatalog</b> Ökologisch bewertete Konstruktionen |
|           | <b>Klimaaktiv Gebäudeplattform</b> Deklaration von Wohngebäuden          |
|           | <b>AWR</b> Amortisations- und Wirtschaftlichkeitsrechner für Bauteile    |

In der Sanierung erzwingt der Bestand oft Kompromisse und spezielle Detaillösungen. Zwickel beispielsweise, die nicht sauber gedämmt werden können, müssen mit Wolle ausgestopft oder rieselfähige Dämmstoffe wie Perlite mit einer kleinen Schaufel eingebracht werden. Vertikale Bauteile wie z. B. Innenwände, Kamine oder die Giebelwand müssen überdämmt werden. Gerade im Randbereich, also an der Gebäudeaußenkante, wird oft mangelhaft gedämmt und es kommt zu Wärmebrücken. Zum Beispiel bleibt die Decke des darunter- bzw. darüber liegenden Raumes beim Wandabschluss kalt und es kann dort zu Kondensat und Schimmelbildung kommen.

### **Kellerabgang**

Um Wärmebrücken beim Kellerabgang zu minimieren, soll die Kellertreppe entweder in den beheizten Bereich mit aufgenommen (Dämmen von außen) oder dem kalten Bereich zugeordnet werden, wobei Wärmebrücken kaum vermeidbar sind.

### **Hohlräume bei Holzbalkendecken**

Unter den Dielen oder Platten von Holzbalkendecken befinden sich oft noch Hohlräume, die entweder nicht oder nur lückenhaft gefüllt sind. Wenn Luft in diesen Hohlräumen zirkulieren kann, sind oben auf dem Dachboden verlegte oder unten an der Kellerdecke montierte Dämmplatten wirkungslos. Deshalb sollten die Hohlräume mit einem Einblasdämmstoff vollständig ausgefüllt werden.

### **Brandschutz**

Erhöhte Brandschutzanforderungen wie z.B. in Technikräumen, Brennstofflagern und Garagen können durch spezielle Brandschutzplatten erfüllt werden. Anforderungen an den Brandschutz werden allgemein in der OIB Richtlinie 2-Brandschutz [4] dargestellt. Über die Technischen Bauvorschriften in Tirol ist diese OIB Richtlinie verbindlich.

# 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.

Auch im Sommer wirkt sich der kleine U-Wert positiv aus. Die Wärme kann nicht so schnell in das Gebäudeinnere eindringen. Die Kennzahl ermöglicht einen Vergleich des Dämmstandards einzelner Bauteile. Die Einheit des U-Wertes ist  $W/m^2K$ . Ein doppelt so hoher U-Wert bedeutet doppelte Wärmeverluste.

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 bei der Decke zum Dachraum ab etwa 28 cm. Damit können in der Regel je nach vorhandenem Deckenaufbau und verwendetem Material U-Werte zwischen 0,11 und 0,16  $W/m^2K$  erreicht werden. Besonders energieeffiziente Gebäude (Niedrigstenergiegebäude, Passivhaus, Nullenergie- und Plusenergiehaus) benötigen Dämmstoffdicken bis zu 40 cm. Speziell in der Sanierung gestalten sich diese Stärken aus verschiedenen Gründen (z.B. Raumhöhe Dachboden) nicht immer machbar. Kompromissbereitschaft ist daher gefragt.

Kellerdeckendämmungen benötigen weniger Dämmstärke. Je nach vorhandenem Deckenaufbau und verwendetem Material beginnen empfohlene Dämmstoffdicken ab etwa 10 cm und reichen bis 20 cm. Damit können U-Werte zwischen 0,18 und 0,25  $W/m^2K$  erreicht werden.

### Hinweis:

Umfangreiche Infos zur U-Wert Berechnung, gängige Aufbauten von Bauteilen in Tirol und erforderlicher Dämmstärken finden sich in der Detailinfo „Bauteile & U-Werte“



| VERGLEICH UNTERSCHIEDLICHER U-WERTE BEI GESCHOSSDECKEN |          |                                  |         |
|--|----------|----------------------------------|---------|
| hervorragend   | sehr gut | Anforderung<br>Wohnhaussanierung | OIB RL6 |
| <b>Oberste Geschossdecke</b>                           |          |                                  |         |
| ≤ 0,11   | ≤ 0,14   | ≤ 0,15                           | ≤ 0,20  |
| <b>Kellerdecke</b>                                     |          |                                  |         |
| ≤ 0,15   | ≤ 0,20   | ≤ 0,28                           | ≤ 0,40  |

## WÄRMELEITFÄHIGKEIT, LAMDA-WERT ( $\lambda$ )

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. Als Dämmstoff werden Baustoffe bezeichnet, die eine Wärmeleitfähigkeit  $\leq 0,1$  W/mK aufweisen. Ein schlechter Lambda-Wert kann durch höhere Dämmstärken ausgeglichen werden.

## 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, abgebildet.

Ein 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 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.

Nur nicht bzw. wenig verschmutzte, sortenreine Teile der Dämmung können, je nach Material, unterschiedlich wiederverwendet werden. Bei der Zwischendeckendämmung beispielsweise liegt der Dämmstoff lose bzw. geklemmt zwischen den Deckenbalken und kann relativ einfach rückgebaut und wiederverwertet werden.

### Tipp:

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



## 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.

Bei Abbruch und Umbau werden derzeit die Baumaterialien hauptsächlich zur Deponie oder zur thermischen Verwertung gebracht. Grund sind die chemischen Zusatzstoffe und Kunststoffe, die sich in den Baustoffen befinden sowie die Materialverbindungen bzw. Konstruktionsweisen. Verbundkonstruktionen verhindern eine sortenreine Trennung der Baumaterialien. Aus diesen Gründen ist ein Recyceln meist nur unter hohem energetischen und wirtschaftlichen Aufwand möglich. Intakte Bauprodukte können ohne weiteres wiederverwendet werden.

## 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/](http://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 Einbausituation (einblasen, auf die bestehende Decke auflegen, zwischen Deckenbalken klemmen), Kosten eines Materials sowie die Rohstoffe zur Herstellung eines Dämmstoffes wichtige Auswahlkriterien

### Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

| DÄMMSTOFF        | WÄRMELEITFÄHIGKEIT ( $\lambda$ -WERT) |
|------------------|---------------------------------------|
| Flachmatte       | 0,040 W/mK                            |
| Hanffaserplatte  | 0,040 W/mK                            |
| Holzfaserplatte  | 0,040 - 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                    |
| Holzwolle        | 0,07-0,14 W/mK                        |

#### Flachs & Hanf

Die Stängel der Flachs- und Hanfpflanzen werden nach der Ernte gebrochen, gewalzt oder gefilzt und zu Dämmmatten weiterverarbeitet. Für die Stabilität und Bindung sind sogenannte Stützfasern aus Polyester (auch biologisch abbaubare) oder Speisestärke zuständig. Als Brandschutzmittel werden u. a. Borsalze oder Ammoniumsalze verwendet. Beide Pflanzen sind auf Grund ihrer natürlichen Bitterstoffe resistent gegen Schädlingsbefall und widerstandsfähig gegen Fäulnis oder Schimmelbefall. Hanf- und Flachsfasern können Feuchtigkeit problemlos aufnehmen. Vor allem die Hanffaser ist äußerst feuchtigkeitsbeständig. Sie kann bis zu einem Drittel ihres Eigengewichts an Feuchtigkeit speichern und ohne wärmetechnische Verluste wieder abtrocknen. Beide Pflanzen sind heimische Rohstoffe.

#### Info:

Borsalze sind unter den „Besorgnis erregenden Substanzen – SVHC's“ gelistet, die Verwendung ist jedoch nicht verboten. Versuche an Mäusen haben gesundheitliche Beeinträchtigungen der Tiere aufgezeigt. Diese sind jedoch am Menschen nicht bestätigt.

#### Holzfaser

Holzfaserdämmplatten werden entweder im Trockenverfahren oder im Nassverfahren hergestellt. Das Nassverfahren ist ein sehr energieaufwändiger Herstellungsprozess. Durch das Verfahren werden keine Bindemittel benötigt, da das holzeigene Bindemittel (Lignin) genutzt werden kann. Das Trockenverfahren benötigt um einiges weniger an Herstellungsenergie. Zur Bindung der Holfasern wird jedoch ein synthetisches Bindemittel aus PUR Harzen benötigt. Eine Hydrophobierung der Platten aus beiden Herstellungsverfahren wird entweder mit Bitumen, Wachsen oder Naturharzen erreicht. 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. Die Holzfasern werden aus Restmaterialien der Holzindustrie hergestellt. Die Dämmprodukte werden im europäischen Ausland hergestellt und nach Österreich importiert.

#### Info:

Strohkonstruktionen sollten vor Feuchtigkeit geschützt und diffusionsoffene Putze verwendet werden. Lehm- oder Kalkputze wären daher zu empfehlen.

## Zellulose

Zeitungspapier wird zerfasert und zum Schutz vor Ungeziefer und gegen Brand mit einer Borsalz Mischung vermengt. Als Fungizid kommen meist Rindenharz oder auch Ammoniumsalze zum Einsatz. Als Stützfaser und Bindemittel werden Kunststoffe, Jutefasern oder Stärke verwendet. Zelluloseflocken sind dampfdiffusionsfähig, feuchtigkeitsausgleichend und gut schalldämmend. Die Herstellung der Zelluloseflocken erfolgt unter anderem in Österreich und im europäischen Ausland.

## Stroh

Das Stroh, als Nebenprodukt aus der Landwirtschaft, wird zu „Ballen-Ziegeln“ gepresst. Dabei ist auf den Feuchtegehalt (max. 15 %) zu achten. Es sollte möglichst wenig Fremdmaterial eingearbeitet und die Halme sollten gleichmäßig mit einer hohen Pressdichte geformt werden. Wird dies beachtet, ist dem Brand- und Schallschutz sowie dem Schädlingsbefall vorgebeugt und es werden keine weiteren Zusatzstoffe benötigt. Die Ballen-Ziegel können als reiner Dämmstoff, bei entsprechender Dimensionierung aber auch als lastabtragende Elemente fungieren. Stroh ist ein regional verfügbarer, nachwachsender Rohstoff und stellt ein Nebenprodukt der landwirtschaftlichen Produktion dar.

## Dämmstoffe aus mineralischen Rohstoffen

| DÄMMSTOFF           | WÄRMELEITFÄHIGKEIT ( $\lambda$ -WERT) |
|---------------------|---------------------------------------|
| Mineralwolleplatte  | 0,036 – 0,040 W/mK                    |
| Blähton             | 0,100 – 0,160 W/mK                    |
| Expandierte Perlite | 0,042 – 0,053 W/mK                    |
| Mineralschaumplatte | 0,039 – 0,046 W/mK                    |

## Mineralwolle

Aus geschmolzenem Gestein, Sand bzw. Altglas werden die künstlichen Mineralfasern (KMF) zu Dämmmatten verarbeitet. Für die Formstabilität und Bindung werden organische Zusatzstoffe wie Kunstharze oder Mineralöle verwendet. Mineralwolle hat gute wärme- und schalldämmende Eigenschaften. Die Wärmeleitfähigkeit steigt bei geringer Durchfeuchtung stark an, deshalb muss das Material besonders gut vor Feuchte geschützt werden. Mineralwolleplatten sind schwer entflammbar und gegen Schädlinge ohne chemische Zusätze resistent. Der Energieaufwand zur Herstellung ist sehr hoch. Mineralwolle wird derzeit ausschließlich in Europa produziert und nach Österreich importiert.

## Expandierte Perlite

Ausgangsmaterial ist vulkanisches Perlitgestein, auch als Naturglas bezeichnet. Durch starke Erhitzung bläht sich das Gestein auf und expandiert. Die Perlite werden unter anderem mit Bitumen, Silikonen oder Naturharzen hydrophobiert. Das Material ist diffusionsoffen, hat die Fähigkeit, Feuchtigkeit zu regulieren und ist resistent gegen Ungeziefer. Vorkommen von Perlit sind unter anderem in Südost-Europa. In Österreich wird aus dem Gestein die expandierte Perliteschüttung produziert.

## Dämmstoffe aus synthetischen Rohstoffen

| DÄMMSTOFF               | WÄRMELEITFÄHIGKEIT ( $\lambda$ -WERT) |
|-------------------------|---------------------------------------|
| EPS-weiss               | 0,040 W/mK                            |
| EPS-grau                | 0,031 W/mK                            |
| PUR                     | 0,022 - 0,068 W/mK                    |
| Phenolharzschaumplatten | 0,021 - 0,024W/mK                     |
| Vakuumdämmplatten       | 0,004 - 0,008W/mK                     |

### EPS (expandiertes Polystyrol)

EPS wird aus geschäumtem Polystyrolgranulat hergestellt. Polystyrol ist ein thermoplastischer Kunststoff aus der Petrochemie (auf Basis von Erdöl oder Erdgas). Das Treibmittel für das Aufschäumen ist Pentan. Als Flammenschutzmittel kommt nach dem Verbot von Hexabromcyclododecan (HBCD) ein polymerer Stoff, das pFr, zum Einsatz. Durch die Einstreuerung von Grafitstaub (graue EPS) wird unter anderem eine bessere Dämmwirkung erzielt. EPS hat eine geringe Wärmeleitfähigkeit und einen hohen Dampfdiffusionswiderstand. Es eignet sich somit nicht für diffusionsoffenen Konstruktionen. Im Brandfall kann sich starker Qualm entwickeln. Aus diesem Grund gelten im mehrgeschossigen Wohnungsbau gesonderte Brandschutzregeln. EPS Hersteller sind in Österreich und europaweit angesiedelt.

### PUR Hartschaumplatte (Polyurethan)

PUR ist ein synthetischer, aufgeschäumter Kunststoff, der aus der Petrochemie (auf Erdölbasis) stammt. Ein naher Verwandter des PUR Materials ist die PIR Dämmung. Sie unterscheidet sich im Wesentlichen durch die schwerere Brennbarkeit. Meist sind die Dämmplatten mit einer Aluminiumfolie oder einem Vlies kaschiert. Durch die geschlossenzellige Struktur der Schaumstoffe haben sie eine sehr hohe Dämmleistung. Die Schallschutzeigenschaften sind wegen der hohen dynamischen Steifigkeit eher schlecht. PUR/PIR sind wasserdampfdiffusionsdicht und somit nicht feuchteregulierend. Die Herstellung ist sehr komplex und energieaufwändig. PUR /PIR Produkte werden in Österreich und Deutschland hergestellt.

# DAMPFDIFFUSION UND -KONVEKTION

Wasserdampf ist ein unsichtbares Gas, das bei der Verdunstung von Wasser bei jeder Temperatur entsteht. Der Mensch atmet pro Tag ca. 1 bis 2 Liter Wasser in Form von Wasserdampf aus. Durch Waschen, Duschen etc. werden in einem Vier-Personen-Haushalt pro Tag weitere 2 bis 3 Liter Wasser freigesetzt. Die Luft kann je nach Temperatur nur eine bestimmte Menge Feuchtigkeit aufnehmen, warme Luft mehr als kalte.

## PHYSIKALISCHE VORGÄNGE IM BAUTEIL

### Dampfdiffusion

Darunter wird der Durchgang von Wasserdampf durch ein Bauteil von der wärmeren zur kälteren Seite verstanden. Durch den fachgerechten Einbau einer Dampfbremse und einer entsprechenden Dämmschicht wird der Bauteil vor möglicher Durchfeuchtung geschützt. Der Taupunkt kann definiert und die anfallende Tauwassermenge berechnet bzw. verhindert werden.

### Dampfkonvektion

Luftströmung tritt bereits bei geringer Druckdifferenz über Undichtigkeiten in der Gebäudehülle in den Konstruktionsquerschnitt ein. Sobald die eingedrungene Raumluft unter ihre jeweilige Taupunkttemperatur abkühlt, kommt es zu Tauwasseranfall. Es bilden sich Wassertröpfchen in Form von Kondensat. Wo, wann und wie viel ist schwer kalkulierbar, d.h. Dampfkonvektion ist nicht berechenbar! Sicher ist aber, dass die größte Druckdifferenz am höchsten Punkt des Hauses besteht, also beim Dach bzw. der obersten Geschossdecke.

## DAMPFBREMSE

Die wichtigste Aufgabe der Dampfbremse ist der Schutz der Konstruktion vor Dampfdiffusion und Dampfkonvektion. Sie bildet den luftdichten Abschluss zur Raumseite hin. Um Materialien bezüglich ihrer Dampfdichtheit zu bewerten, wird der sd-Wert herangezogen, der in Metern angegeben wird. Je kleiner der Wert, umso durchlässiger ist ein Material, je größer, umso dichter.

Um die Geschossdecken und die Dämmung vor Durchfeuchtung zu schützen, sollen die Schichten des Aufbaus von innen nach außen diffusionsoffener werden: innen sollen also die dichtesten (Dampfbremse), außen die dampfdurchlässigsten liegen. So kann eingedrungene Feuchtigkeit am besten nach außen abtransportiert werden. Im Zweifelsfall empfiehlt sich immer die Durchführung einer Dampfdiffusionsberechnung nach ÖNORM B 8110-2 [5].

Ob eine Dampfbremse eingebaut werden muss oder nicht, hängt vom Decken-/Bodenmaterial bzw. dem eingesetzten Dämmmaterial ab. Eine bestehende trockene Betondecke ist in der Regel ausreichend diffusionshemmend, so dass auf eine Dampfbremse verzichtet werden kann. Im Leichtbau oder bei Hohlkörperdecken kann es vorkommen, dass größere Wasserdampfmengen durch die Konstruktion in die Dämmung eindringen und zu Schäden führen. Sonderlösungen lassen sich z.B. auch mit feuchtevariablen Dampfbremsen realisieren. Hierzu sollte auf jeden Fall ExpertInnenrat eingeholt werden.

# DECKE ZU DACHRAUM

Nachdem Wärme immer aufsteigt, geht über die Decke zum Dachraum ein beträchtlicher Teil der eingesetzten Heizenergie verloren. Umgekehrt kann – je nach Bauteilaufbau - im Sommer Hitze durch das ungedämmte Bauteil eindringen. Durch eine Dämmung der obersten Geschossdecke wird die Behaglichkeit der darunterliegenden Räume erheblich gesteigert

Die Dämmung der Decke zum Dachraum kann je nach Art und Material der Deckenkonstruktion auf verschiedene Arten ausgeführt werden:

## DÄMMUNG VON MASSIVDECKEN

Bei der Dämmung von massiven Geschossdecken können entweder Dämmplatten vollflächig auf die Rohdecke bzw. einen bestehenden Estrich verlegt, oder weiche Dämmstoffe zwischen eine Holzkonstruktion eingebracht werden. Bei Letzterem muss die Dämmstärke um ca. 10 bis 15 % erhöht werden, weil der Holzanteil die Dämmung schwächt.

Welche Ausführung zur Anwendung kommt, hängt stark davon ab, ob der Dachraum genutzt wird, und ob dieser begehbar ist.

### Aufbau der Konstruktion

Sind Unebenheiten in der Decke vorhanden, können diese mit speziellen Ausgleichsmassen, bzw. bei größeren Unebenheiten auch mit Sand oder Perlitschüttungen, ausgeglichen werden.

Ist der Dachraum begehbar werden in der Regel druckfeste Dämmplatten in zwei Lagen mit versetzten Stößen verlegt. Dadurch wird der Wärmefluss durch Fugen zwischen den Dämmplatten minimiert. Die Dämmung wird anschließend mit geeigneten Platten abgedeckt. Viele Dämmstoffhersteller bieten spezielle Dachbodendämmelemente (tragfähige Dämmplatten) mit begehbarem Belag an der Oberseite an. Diese Platten werden in der Regel mit einer Nut-Feder-Verbindung hergestellt.

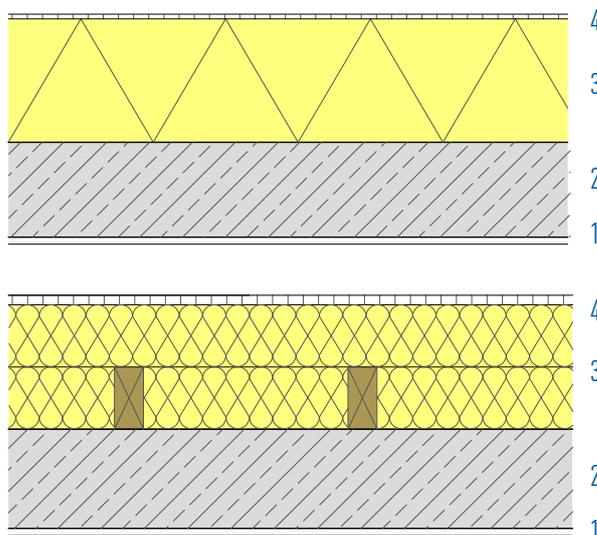


Abb.: Schemaschnitte Dämmung einer Massivdecke zum Dachraum

### Aufbau von innen nach außen

- 1 Innenputz: Kalk-, Zement-, Gips-, Lehmputze etc.  
Bei Altbauten kann an der Deckenunterseite auch eine zementgebundene Holzwolllplatte, z.B. Herakolith vorhanden sein
- 2 tragende Decke in Massivbauweise (Hohlkörperdecke aus Ziegel oder Beton, Stahlbetondecke, Massivholzdecke)
- 3 Dämmstoff: druckfeste Dämmplatten oder zwischen Polsterhölzern verlegte weiche Dämmstoffe (Klemmfelze, Klemmplatten oder Einblasdämmstoffe).
- 4 Abdeckung: je nach Anforderung (Begehbarkeit, Lagerung von schweren Lasten, Brandschutz) verschiedenen Materialien möglich, z.B. Gipsfaserplatten, Spannplatten, Holzwerkstoffe, OSB-Platten. Alternativ kann auch ein Bodenaufbau aus schwimmendem Estrich oder Trockenestrich aufgebracht werden.

Wer höhere Anforderungen an die Druckfestigkeit hat, wenn zum Beispiel sehr schwere Gegenstände gelagert werden sollen, der kann auch weiche Dämmstoffe zwischen Kanthölzern verlegen. Die Kanthölzer sollen ebenfalls kreuzweise in zwei Schichten verlegt werden. Darüber werden entsprechend belastbare Platten gelegt. Braucht eine Geschossdecke nicht begehbar ausgeführt werden, können weiche Dämmstoffe auch in der Fläche (ohne Kanthölzer) verlegt werden. Für Zugänge zu Kaminen oder Dachfenstern werden Laufstege (meist OSB-Platten auf Stützen) oberhalb der Dämmschicht montiert.

**Tipp:**

Teils bleiben in Dachböden Bereiche bestehen (Zwickel zwischen den Sparren), die mit Plattenmaterialien nicht sauber gedämmt werden können. Hier können rieselfähige Dämmstoffe, wie beispielsweise Perlite mit einer kleinen Schaufel eingebracht werden, um auch die letzten Lücken in der Dämmung zu schließen.



Foto: Energie Tirol

Abb.: Verlegung von weichen Dämmstoff zwischen Kanthölzern



Foto: Energie Tirol

Abb.: Verlegung von druckfesten Dämmplatten in zwei Lagen

**Dämmmaterialien**

Bei Einsatz von trittfesten Dämmstoffen können entsprechend geeignete Dämmmaterialien aus EPS, PUR, Mineralwolle, Hanf oder Holzfaser zum Einsatz kommen. Weiche Dämmstoffe für die Dämmung der obersten Geschossdecke sind in Form von Matten aus Mineralwolle, Flachs, Holzfaser oder Schafwolle erhältlich. Ebenso können Strohballen als Dämmung verwendet werden. Als loser Dämmstoff kann Zellulose, entweder in eine Unterkonstruktion eingeblasen werden oder auch direkt auf der Decke angebracht, und mit Wasser besprüht und verhärtet werden.

**Wichtig:**

Zellulosedämmung, die mit Wasser angefeuchtet wird, bildet zwar eine feste Kruste, macht die Fläche aber nicht begehbar. Die harte Schicht sorgt nur dafür, dass die Zelluloseflocken nicht lose herumfliegen.

**Verwendung von Spezialdämmstoffen**

Wenn durch eine Dämmung die Raumhöhe im Dachraum nicht vermindert werden soll, können statt konventioneller Dämmstoffe, solche mit einem besseren Lambda-Wert eingesetzt werden. Mit diesen lassen sich Zielwerte auch mit geringeren Schichtstärken erreichen. Beispiele dafür sind Phenolharzschäumplatten oder Vakuumdämmplatten. Diese Dämmstoffe sind allerdings wesentlich teurer.

**Sonderfall in der Sanierung: Dämmung an der Deckenunterseite**

In seltenen Fällen wird die oberste Geschossdecke vom Wohnraum aus gedämmt und die Dämmung unten an der Decke angebracht. Diese Variante ist eine Speziallösung, bei der Wärmebrücken bzw. der lückenlose Anschluss an die Außenwanddämmung schwer bis gar nicht in den Griff zu bekommen sind. An die Decke anschließende Wände müssen thermisch getrennt bzw. überdämmt werden, außerdem geht dabei Raumhöhe verloren.

## DÄMMUNG VON HOLZBALKEDECKEN

Bei einer Holzbalkendecke kann bereits der Zwischenraum als Dämmebene genutzt werden. Die zusätzlich erforderliche Dämmebene oberhalb der Holzdecke kann wie bei einer Massivdecke ausgeführt werden. Bei der Dämmung zwischen der Holzkonstruktion muss die Dämmstärke um ca. 15 % erhöht werden, weil der Holzanteil die Dämmung schwächt.

### Aufbau der Konstruktion

Die erste Lage der Dämmung wird zwischen der tragenden Holzkonstruktion verlegt. Darauf folgt entweder eine Abdeckung und die Verlegung von druckfesten Dämmplatten oder es wird eine zusätzliche quer zur Holzbalkenlage der Decke verlaufende Dämmschicht zwischen Kanthölzern eingebracht. Den raumseitigen Abschluss bildet die Dampfbremse, die das Eindringen von Feuchtigkeit aus der Raumluft in die Dämmebene auf das zulässige Maß reduziert.

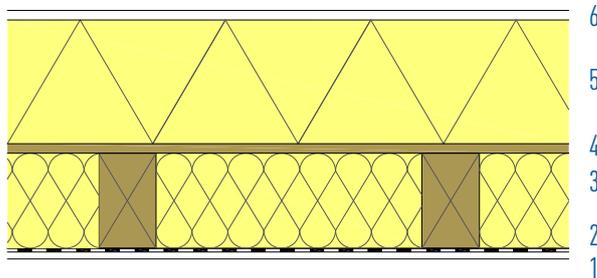


Abb.: Schemaschnitt Dämmung einer Holzbalkendecke zum Dachraum

#### Aufbau von innen nach außen

- 6 Holzschalung sichtbar oder Putzträgerplatte und Innenputz
- 5 Dampfbremse: Folien, Papier oder Platten. möglichst lückenlose Verklebung in der Fläche und bei den Anschlüssen an andere Bauteile
- 4 Dämmung zwischen Holzbalkendecke:
- 3 Holzschalung als oberer Abschluss der Konstruktionsebene
- 2 zusätzliche Dämmebene: druckfeste Dämmplatten oder zwischen Polsterhölzern verlegte weiche Dämmstoffe (Klemmfilze, Klemmplatten oder Einblasdämmstoffe)
- 1 Abdeckung: je nach Anforderung (Begehbarkeit, Lagerung von schweren Lasten, Brandschutz), z.B. Gipsfaserplatten, Holzwerkstoffe

### Besonderes Augenmerk bei bestehenden Holzdecken

Bestehende Holzbalkendecken, vor allem aus einer Bauzeit vor den 1960er Jahren weisen häufig Luftundichtheiten auf, sodass warme Raumluft leicht in die Konstruktion gelangt. Im Bestand führt das in der Regel zu keinen nennenswerten Feuchtigkeitsproblemen, da der weitere Aufbau meistens diffusionsoffen ist. Bei geplanten wärmetechnischen Verbesserungsmaßnahmen muss aber besonderes Augenmerk auf diese Situation gelegt werden. Ist die Decke raumseitig verputzt, stellt der Deckenputz die luftdichte Ebene dar. Der Deckenputz sollte daher genau auf Risse untersucht werden. Gegebenenfalls sind Risse im Putz auszubessern, dies betrifft insbesondere den Übergang von der Decke zur Außenwand.



Abb.: Sandschüttung in bestehendem Deckenaufbau

Wie weiter vorgegangen wird, hängt davon ab, ob der Hohlraum zwischen den Balken verfüllt oder leer ist. Häufig ist im Hohlraum ein Blindboden eingebaut, der je nach Baulter und Region mit Sand, Schlacke, usw. gefüllt ist. Dem jeweiligen Sanierungskonzept entsprechend kann dieser Aufbau belassen und eine zusätzliche Dämmschicht oberhalb aufgebracht werden oder der Fußboden wird abgebrochen, das Füllmaterial entfernt und durch Dämmmaterial ersetzt.

Unabhängig von der Dämmvariante sollte in der Regel vor Aufbringen der Dämmung eine Dampfbremse verlegt werden. In der Planung muss exakt überprüft werden, ob und wie die Dampfbremse in den Übergängen zu anderen Bauteilen, insbesondere im Bereich der Pfetten, angeschlossen werden kann. Eine leckagefreie Verlegung gestaltet sich in der Praxis meistens schwierig. Aufgrund dieser bauphysikalischen Herausforderung, empfiehlt sich grundsätzlich ein diffusionsoffener Aufbau mit entsprechenden Materialien. Ob im Einzelfall auf eine Dampfsperre ganz verzichtet werden kann, ist mit den beteiligten ExpertInnen (Planung und dem Planer bzw. Bauphysiker abzuklären).

**Info:**

Dämmmaßnahmen im Bereich der Decke können zum Anlass genommen werden, die Auflagerbereiche der Holzbalken bei der Außenwand auf Schäden bezüglich Feuchtigkeit oder Insektenbefall zu untersuchen.

**Dämmmaterialien**

Zwischen der Holzkonstruktion können weiche Dämmstoffe in Form von Matten aus Mineralwolle, Flachs, Holzfaser, Hanf bzw. Schafwolle oder loser Dämmstoff in Form von Zellulose verwendet werden. Diese Dämmstoffe sind alle diffusionsoffen. Kann beim Aufbau der Dämmkonstruktion auf eine Dampfbremse verzichtet werden, ist darauf zu achten, dass das verwendete Dämmmaterial in einem bestimmten Maß Feuchtigkeit aufnehmen und auch wieder abgeben kann. Diese feuchtigkeitsregulierende Eigenschaft trifft beispielsweise auf Zellulose oder Schafwolle zu. Mineralwolle hingegen hat diese Funktion nicht.

Bei Einsatz von trittfesten Dämmstoffen können grundsätzlich die gleichen Materialien, wie schon bei der Dämmung von Massivdecken auf Seite 13 beschrieben, zum Einsatz kommen.



Abb.: Dämmstoff Zellulose zwischen einer Holzkonstruktion

## DÄMMSTOFFDICKE UND ZIELWERT

Je nach Deckenaufbau und eingesetztem Dämmstoff sind zum Erreichen bestimmter Wärmeschutzstandards unterschiedlich hohe Dämmstoffdicken notwendig.

| BESTAND         | DÄMMUNG  | λ-WERT | DÄMMDICKE FÜR ZIEL U-WERT |        |
|-----------------|--|--------|---------------------------|--------|
|                 |  |        | ≤ 0,14                    | ≤ 0,11 |
| Stahlbetondecke | vollflächig EPS, Mineralwolle oder Zellulose   | 0,040  | 28 cm                     | 34 cm  |
|                 | Mineralwolle oder Schafwolle zwischen<br>Polsterhölzern                              | 0,040  | 36 cm                     | 44 cm  |
| Hohlkörperdecke | vollflächig EPS oder Mineralwolle  | 0,035  | 24 cm                     | 30 cm  |
| Holzbalkendecke | Mineralwolle oder Zellulose zwischen Holz-<br>balken und zusätzlichen Polsterhölzern | 0,040  | 32 cm                     | 40 cm  |

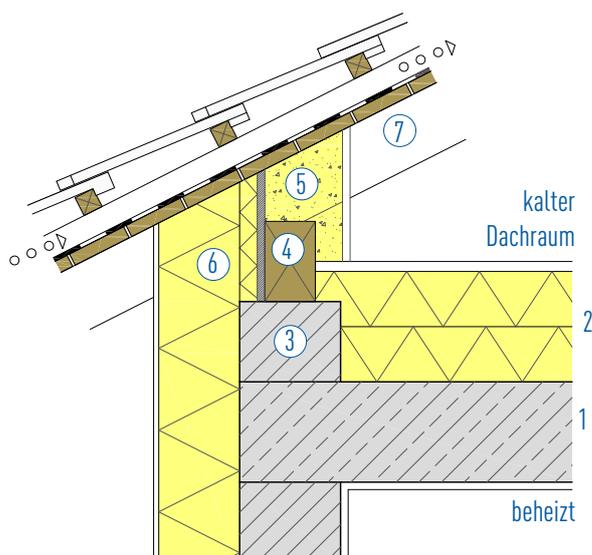
## BEISPIELSKIZZEN ZU ANSCHLÜSSEN DER DECKE ZUM DACHRAUM

### Anschluss zu Pfette/Mauerkrone

Die Dämmebene der obersten Geschossdecke sollte möglichst wärmebrückenfrei an die Außenwanddämmung anschließen. Auf eine ausreichende Überdämmung der Mauerkrone im Traufbereich ist zu achten. Die Pfette soll vollständig ummantelt und der Randbereich mit weichem Dämmstoff ausgestopft werden. Bei sehr geringen Raumhöhen und unzugänglichen Stellen sollen die kritischen Bereiche mit rieselfähigem Dämmstoff ausgefüllt werden.

### Anmerkung:

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

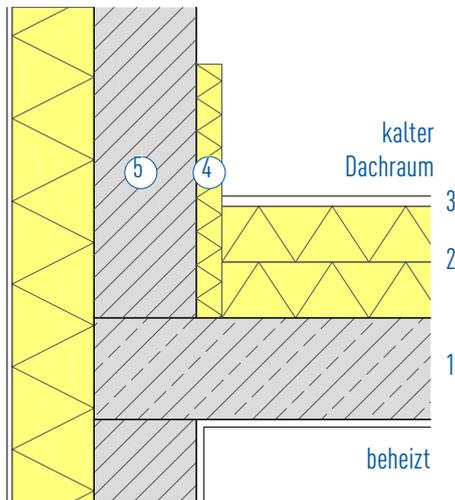


- 1 Massivdecke mit Innenputz oder Verkleidung
- 2 Dämmung zweilagig
- 3 Mauerbank
- 4 Pfette
- 5 Überdämmung der Pfette
- 6 Wärmedämmverbundsystem Außenwand mit  
Winddichtung ab Mauerbank
- 7 Sparren

Abb.: Schnitt Anschluss oberste Decke zur Außenwand mit WDVS im Traufbereich

### Anschluss an Giebelwand

Eine Dämmplatte vertikal an der Giebelwand anbringen. Dadurch wird die Wärmebrückenwirkung der Giebelwand und die Gefahr von Schimmelbildung im Eckbereich vermindert. Besonders wichtig bei Wandbaustoffen mit guter Wärmeleitfähigkeit (Beton, Betonziegel, Vollziegel).



- 1 Massivdecke mit Innenputz oder Verkleidung
- 2 Dämmung zweilagig
- 3 nach Bedarf begehbare Oberfläche
- 4 Dämmplatte, mind. 50 cm über fertiger Oberkante gezogen, Stärke mind. 5 cm
- 5 Giebelwand

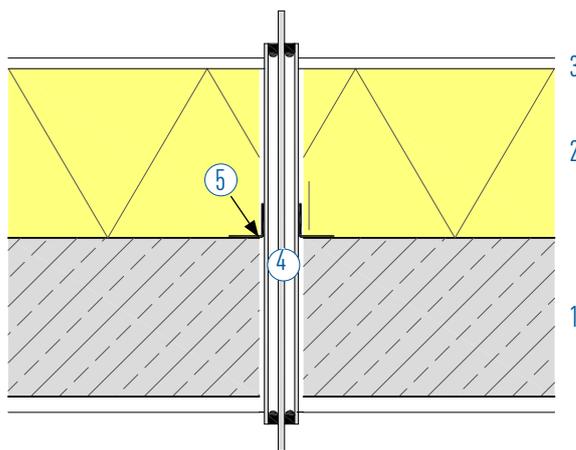
Abb.: Schnitt Anschluss oberste Decke zur Außenwand mit WDVS im Bereich der Giebelwand

### Durchdringungen Elektro, Sanitär

Durchführungen vor dem Aufbringen der Dämmung abdichten und kalte Leitungen mit feuchtebeständigem Dämmstoff ummanteln. So wird verhindert, dass sich im Dämmstoff Kondensat bilden kann.

#### Tipp:

Bei Durchführungen von Holzbauteilen (mit Rissen) empfiehlt es sich den Bereich um den Holzsteher mit flexiblen Klebebändern und Dichtmasse abzudichten.



- 1 Massivdecke mit Innenputz oder Verkleidung
- 2 Dämmung
- 3 nach Bedarf begehbare Oberfläche
- 4 Durchführung z.B. Installationsrohr
- 5 Manschette oder flexibles Klebeband

Abb.: Schnitt Anschluss Rohrdurchdringung

## Dachbodentreppe

Deckenluken (Ausziehtreppen) müssen gedämmt werden und möglichst luftdicht abschließen. Da es wenige fertige Systemlösungen am Markt gibt, ist gegebenenfalls eine handwerkliche Lösung erforderlich. Es sollen Produkte mit umlaufenden Dichtungen und Dämmstoffeinlage im Deckel verwendet werden. Zusätzlich sollten lose Dämmstoffplatten in derselben Stärke wie der übrige Aufbau über den Treppenbereich gezogen werden.

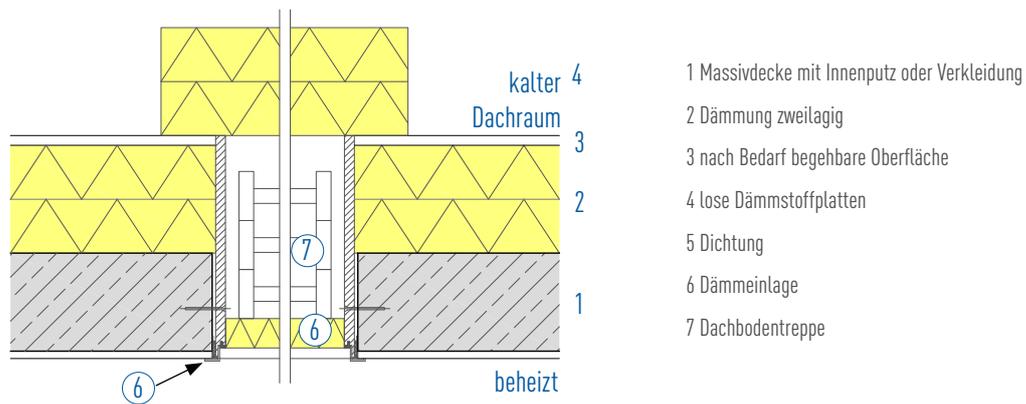


Abb.: Schnitt Anschluss Dachbodentreppe

# DECKE ZU KELLER

Eine ungedämmte Decke gegen den unbeheizten Keller beeinträchtigt nicht nur den Wohnkomfort (geringe Oberflächentemperatur der Bodenfläche, „Fußkälte“), sondern verbraucht auch unnötige Energie. Immerhin gehen ca. 10-15 % der Energie nach unten verloren.

Besonders wichtig ist eine Kellerdeckendämmung bei Häusern mit Fußbodenheizung. Sehr oft ist die Dämmung unter dem Estrich mangelhaft oder unterdimensioniert. Bei Fußbodenheizung gelten laut OIB Richtlinie 6 auch höhere Anforderungen an den Wärmeschutz unterhalb der Fußbodenheizung zu einem unbeheizten Kellerraum. Die Dämmstärke unterhalb der Heizfläche erhöht sich daher im Vergleich zu einer Decke ohne Fußbodenheizung.

## Tipp:

Eine genaue Beschreibung zu dieser Situation findet sich in der Detailinfo „Bauteile & U-Werte“



## WO ENDET DAS WARME VOLUMEN?

Im Vorfeld ist zu klären, wie sich der Keller im jeweiligen Objekt definiert. Werden die Räume beheizt oder nicht, befinden sie sich gänzlich unter Geländeniveau oder gibt es Wände zur Außenluft (Hanglage) und wie wird der Keller genutzt (Technikraum, Waschkammer, Aufenthaltsraum, Kellerabteile). Über Garagen - vor allem im Zufahrtsbereich - kann zusätzlich auch der Schallschutz eine Rolle für die Wahl des Dämmstoffes und die Ausformung der Untersicht spielen.

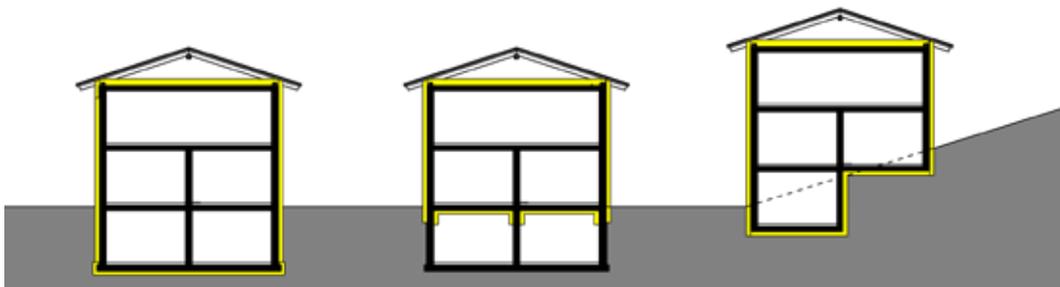


Abb.: Wo die Dämmung nach unten abschließt, hängt davon ab, ob der Keller beheizt wird oder das unterste Geschoss als Wohnraum genutzt wird.

Im Neubau ist immer auf eine umlaufende, möglichst lückenlose Wärmedämmung zu achten. Je nach Nutzung wird entweder die Decke zum Keller gedämmt (bei kalten Kellerräumen Wärmebrückenproblematik beachten) oder die Kellerräume werden in die warme Hülle miteinbezogen (die Dämmung erfolgt wärmebrückenfrei unter dem Kellerfußboden). Diese Ausführung ermöglicht auch eine erweiterte Nutzung dieser Räume, vergrößert allerdings das beheizte Volumen massiv. Eine weitere Voraussetzung ist eine entsprechende Dämmung der Kelleraußenwände.

In der Sanierung ist bei einer nachträglich montierten Kellerdecken-dämmung keine durchgehende Dämmebene mit der Fassade möglich. Es müssen Kompromisse mit Begleitdämmungen (Flankendämmung) eingegangen werden.

**Info:**

Wird die Wohnbauförderung in Anspruch genommen, ist mit der zuständigen Förderstelle abzuklären, wo die erforderliche Dämmebene einzubauen ist bzw. welche Räume zum warmen Volumen zählen und welche nicht.

## NEUES RAUMKLIMA IM KELLER

Abhängig von der Gebäudegeometrie (Keller ganz im Erdreich, Keller nur hangseitig eingegraben etc.) kann sich die Dämmung der Kellerdecke mehr oder weniger auf das Raumklima im Keller auswirken, da der Wärmeintrag aus den beheizten Räumen, und damit die indirekte Beheizung der Kellerräume vom Wohnraum her, reduziert wird. Die mittlere Temperatur des Kellers sinkt (vor allem in den Wintermonaten), der Feuchtehaushalt ändert sich und es steigt das Risiko von Kondensat und Schimmelbildung auf den Bauteiloberflächen. Darum sollen die Oberflächentemperaturen im Keller auf ein höheres Niveau gebracht (Außenwanddämmung so weit wie möglich nach unten ziehen) und das Lüftungsverhalten optimiert werden (gezieltes Lüften zur Feuchteabfuhr - Lüften zu bestimmten Zeiten, höhere Luftwechselrate).

## DÄMMUNG VON MASSIVDECKEN

Bei der Dämmung von massiven Kellerdecken werden entweder Dämmplatten direkt auf die Unterseite der bestehenden Decke montiert oder zwischen einer abgehängten Konstruktion eingebracht. Bei einer Unterkonstruktion aus Holz muss die Dämmstärke um ca. 15 % erhöht werden, weil der Holzanteil die Dämmung schwächt.

### Aufbau der Konstruktion

Bei der gängigsten Methode zur Dämmung der Kellerdecke werden feste Dämmplatten an die Kellerdecke geklebt und/oder gedübelt. Die Deckenunterseite wird je nach Nutzung der Kellerräume verspachtelt oder verputzt. Eine Spachtelung sollte immer gemacht werden, um Wärmeverluste durch Konvektion in den Fugen zwischen den Platten zu reduzieren. Bei der zweiten Dämmvariante wird der Dämmstoff an der Deckenunterseite zwischen einer Unterkonstruktion (Holz oder Metall) eingebracht. Den Abschluss bildet eine Verkleidung aus Gipskarton- bzw. Gipsfaser- oder Putzträgerplatten. Alternativ kann nach dem Aufbringen der Verkleidung der Hohlraum mit losem Dämmstoff ausgeblasen werden.

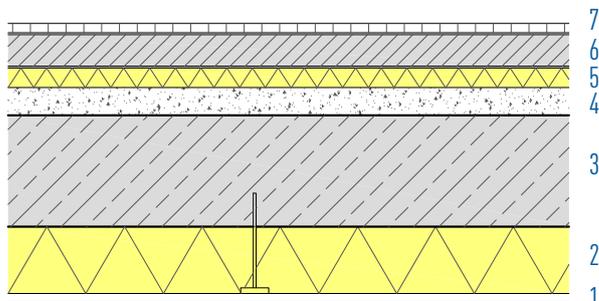


Abb.: Schemaschnitt Dämmung an Unterseite der Kellerdecke

#### Aufbau von innen nach außen

- 1 Oberfläche: je nach Anforderung verputzt oder gespachtelt bzw. als Sichtschalung ausgeführt
- 2 Dämmung druckfest (Polystyrol, Mineralwolle, zementgebundene Holzwolle) oder zwischen Polyesterhölzern verlegt (Klemmfilze, Klemmplatten oder Einblasdämmstoffe)
- 3 tragende Decke in Massivbauweise (Hohlkörperdecke aus Ziegel oder Beton, Stahlbetondecke, Massivholzdecke)
- 4 Ausgleichsschüttung lose oder gebunden: im Bestand meist Sand oder Kies, als dämmende Schüttung Granulate wie z.B. Blähton, Perlite oder Polystyrol
- 5 Trittschalldämmung zur Verbesserung der Raumakustik (druckfeste Platten z.B. Polystyrol, Holzweichfaserplatten). Im Bestand ist diese Dämmlage je nach Bauzeit nicht immer vorhanden
- 6 Estrich (z.B. Zementestrich, Kunstharzestrich, Gussasphaltestrich). Dient auch zum Einbau einer Fußbodenheizung.
- 7 Bodenbelag (z.B. Fliesen, Holz, Vinyl, Teppich)

Ein Teil der Dämmung kann auch in den Fußbodenaufbau integriert werden. Im Bestand sind je nach Baualter keine Dämmung oder maximal eine Trittschalldämmplatte (Stärke bis 40 mm) vorhanden. Im Neubau liegen die Fußbodenaufbauhöhen bei 20 bis 25 cm und lassen so mehr Platz für die Dämmung zu, vor allem in Form von wärmedämmenden Schüttungen.

Bei der Verlegung sind die Dämmplatten möglichst dicht aneinander anzubringen, damit die Wärmeverluste über die Fugen möglichst gering ausfallen. Größere Fugen können mit Montageschaum ausgefüllt werden. Manche Dämmplatten haben einen umlaufenden Stufenfalz oder Nut- und Federverbindungen, sodass sie lückenlos ineinander geschoben werden können.

#### Besondere Aufmerksamkeit im Bestand

Ist der Keller feucht, braucht es besondere Aufmerksamkeit. Die mit der Dämmung der Kellerdecke bereits angesprochene Reduzierung des Wärmeeintrags in die Kellerräume, kann zu einer Verschärfung der Feuchteproblematik führen.

Wie sich die Situation im Einzelfall darstellt, hängt stark von der Durchfeuchtung und Salzbelastung des Mauerwerks sowie dem Luftwechsel im Keller ab. Ob eine Dämmung angebracht werden kann, bzw. welche Maßnahmen zur Absenkung des Feuchtepotenzials oder zur Mauerwerkstrockenlegung zu treffen sind, wird am besten mit einem Bauphysiker abgeklärt.

Bei der Dämmung an der Unterseite der Kellerdecke in Bestandsgebäuden ist die Raumhöhe des Kellers häufig sehr gering. Die Wahl des Dämmsystems ist auf diese Konstellation abzustimmen. Besonders acht zu geben ist dabei auf die verbleibenden Höhen oberhalb von Fenster- und Türstürzen. Vorhandene Deckenleuchten sind eventuell neu zu befestigen und deren Anschlüsse zu verlängern.



Abb.: Dämmplatten werden an die Kellerdecke geklebt und gedübelt

Installationsleitungen für Wasser, Heizung oder Elektro bedürfen beim nachträglichen Einbau von Dämmschichten der besonderen Beachtung. Die Leitungen sollten vorher einer genauen Prüfung auf mögliche Leckagen unterzogen werden. Bei direkt unter der Decke verlaufenden Installationen müssen die entsprechenden Bereiche der Dämmebene ausgespart und mit Klemmfilz ausgestopft werden, um eine aufwändige Verlegung der Leitungen zu vermeiden. Eine weitere Möglichkeit die Kellerdecke zu dämmen ist das Aufsprühen der Dämmung von unten (z.B. mit sprühbarer Steinwolle oder Polyurethanschaum). Dabei werden die bestehenden Leitungen unmittelbar mitgedämmt. Warme Leitungen außerhalb der Dämmschicht müssen nachträglich mit entsprechendem Dämmmaterial umhüllt werden.



Abb.: Dämmplatten werden an die Kellerdecke geklebt und gedübelt

**Tipp:**

Die Dämmung sollte vollflächig mit speziellem Kleber an die Kellerdecke geklebt werden, damit eine Hinterlüftung sicher verhindert wird.

**Hinweis:**

Im Bereich von Fluchtwegen kann eine Mindestraumhöhe gefordert sein!

## Dämmmaterialien

Bei Einsatz von festen Dämmstoffen können entsprechend geeignete Dämmmaterialien aus EPS, PUR, Mineralwolle, Mineralschaum, Hanf, Holz- wolle oder Holzfasern zum Einsatz kommen. Weiche Dämmstoffe für die Dämmung der Kellerdecke sind in Form von Matten aus Mineral- wolle, Flachs, Holzfasern oder Schafwolle erhältlich. Als loser Dämmstoff kann Zellulose verwendet werden.

Eine weitere Möglichkeit bietet das Aufsprühen von Dämmstoffen. Geeignet sind hierfür beispielsweise Polyurethan-Schaum (PUR) oder sprüh- bare Steinwolle. Durch die Sprühtechnik lassen sich Unebenheiten in der Decke fugenlos aus- gleichen, ebenso werden Flanken und Leitungen mitgedämmt.



Abb.: Niedrige Raumhöhen können den Einsatz von Standarddämmstoffen erschweren (Foto Energie Tirol)

## Verwendung von Spezialdämmstoffen

Bei niedrigen Durchgangshöhen kann der Einsatz von Vakuumdämmplatten die er- forderliche Dämmstoffdicke deutlich reduzieren. Beim Einbau eines Elements mit einer Stärke von 4 cm lassen sich damit U-Werte von  $0,16 - 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$  erreichen. Allerdings sind diese Dämmstoffe deutlich teurer als Standarddämmstoffe.

## Sonderfall in der Sanierung: Dämmung im Fußbodenaufbau

Wird in der Sanierung ein neuer Fußbodenaufbau hergestellt, kann eine Dämmung in den Fußbodenaufbau integriert werden. Einschränkend wirken sich die in der Regel geringen Aufbauhöhen (10 bis 15 cm) aus. Für einen bestmöglichen wärmetechnischen Aufbau, können hochwertige Dämmstoffe zum Einsatz kommen. Eine weitere Möglichkeit, um mehr Höhe für die Dämmebene zu schaffen, stellt der Einbau eines Trockenestrichs dar. Anstelle eines Fließestrichs werden beispielsweise Gipskartonplatten, Holzwerkstoffplatten oder zementgebundene Holz- spanplatten in zwei Lagen verlegt. So lässt sich die Estrichdicke auf 2,5 cm reduzieren.

Kann ein neuer Fußbodenaufbau mit einer größeren Aufbauhöhe aus- geführt werden, ist zu beachten, dass neue Absätze und Schwellen ent- stehen. Damit verbunden sind Folgearbeiten wie das Kürzen von Türen oder eventuell das Höhersetzen von Heizkörpern.

### Hinweis:

Mit einem Estrich in Trockenbauweise erfolgt im Vergleich zu einem Fließ- estrich kein Feuchteintrag. Es müssen daher auch keine Trockenzeiten berücksichtigt werden, was bei einem engen Zeitplan von Vorteil sein kann.

### Sonderfall Gewölbedecke

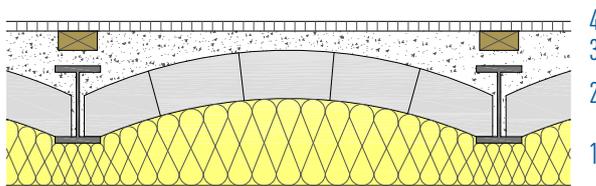
Kellerdecken mit gewölbter Unterseite können mit verschiedenen Techniken gedämmt werden. Erfolgt im Erdgeschoss ein neuer Fußbodenaufbau, kann eine wärmedämmende Schüttung eingebracht werden. Bei größeren Gewölbehöhen eignet sich als dämmendes Schüttmaterial auch Schaumglasschotter.

Dämmmaßnahmen an der Unterseite verlangen bei gewölbten Decken besondere Lösungen. Unter der Voraussetzung, dass ein Gewölbe nicht aus denkmalpflegerischen Gründen zu erhalten ist, können biegbare Dämmplatten auf der Deckenunterseite angebracht werden. Alternativ können lose Dämmstoffe, wie Mineralfaserflocken oder Zellulose an der Unterseite aufgesprüht werden. Bei fachgerechter Verarbeitung lässt sich eine hohlraumfreie Dämmschicht herstellen, die sich in gleichbleibender Dicke der Geometrie der Decke anpasst.



Abb.: Bei Gewölben braucht es individuelle Lösungen zum Verbesserung des Wärmeschutzes.

Wird das Gewölbe nicht erhalten, kann die erforderliche Dämmung in einer abgehängten Decke eingebracht werden. Dabei wird auf der Unterseite der Massivdecke eine Unterkonstruktion mit Vorsatzschale angebracht. Alle Fugen und Randanschlüsse müssen so ausgeführt werden, dass keine Hinterlüftung der Dämmung stattfinden kann. Um den Hohlraum vollständig auszufüllen, werden lose Dämmstoffe, wie Zellulose- oder Mineralfaserflocken eingeblasen.



- 4
  - 3
  - 2
  - 1
- 1 Dämmung (weiche Dämmstoffe oder Einblasdämmstoffe) in abgehängter Decke
- 2 Gewölbedecke, z.B. Kappendecke (Gewölbe aus Ziegel oder Beton zwischen Stahlträgern) oder Ziegelgewölbe
- 3 Polsterhölzer mit Holzboden

Abb.: Schemaschnitt Dämmung in abgehängter Decke bei Gewölben

### Sonderfall Holzbalkendecke als Decke zum Keller

Im Bestand sind teilweise (vor allem aus einer Bauzeit vor 1950) Holzbalkendecken zum unbeheizten Keller anzutreffen. Die Hohlräume einer Holzbalkendecke können als Dämmebene (Klemmfilze, Klemmplatten oder Einblasdämmstoffe) genutzt werden. Beim Einblasen von losen Dämmstoffen in geschlossene Hohlräume (von oben oder unten möglich) wird dabei der Boden- bzw. Deckenbelag punktuell geöffnet, um die Dämmung einzubringen.

Entscheidendes Kriterium für die Durchführung von Dämmmaßnahmen im Bereich einer Holzbalkendecke ist die Feuchtigkeitssituation im Mauerwerk. Besondere Beachtung brauchen dabei die Auflagerpunkte der Holzbalkenköpfe. Bei Feuchtigkeitsproblemen sind geplante Dämmmaßnahmen unbedingt mit einem Bauphysiker abzuklären.

An der Oberseite der Holzbalkendecken sollte raumseitig eine Dampfbremse verlegt werden, um den Eintritt von Wasserdampf in die Konstruktion zu vermeiden. Die Dampfbremse muss mit großer Sorgfalt an allen Rändern dicht verklebt werden.

#### Achtung!

Nicht fachgerecht umgesetzte Sanierungsmaßnahmen bei Holzbalkendecken zum Keller können bei feuchtem Mauerwerk zu Schäden im Bereich der Holzbalkenköpfe führen und Auswirkungen auf die Tragfähigkeit der Konstruktion haben.

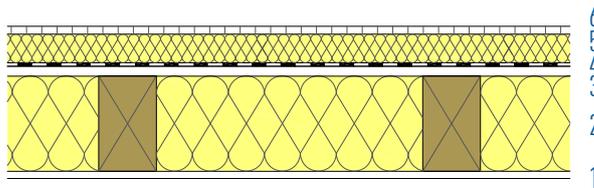


Abb.: Schemaschnitt Dämmung Holzbalkendecke

- 1 Deckenschalung
- 2 Holzbalkendecke/Dämmung (Klemmfilze, Klemmplatten oder Einblasdämmstoffe).
- 3 Holzschalung als oberer Abschluss der Konstruktionsebene
- 4 Dampfbremse als Schutz der Konstruktion vor Dampfdiffusion und Dampfkonvektion
- 5 Polsterhölzer/Dämmung
- 6 Bodenplatte

### DÄMMSTOFFDICKE UND ZIELWERT

Je nach Deckenaufbau und eingesetztem Dämmstoff sind zum Erreichen bestimmter Wärmeschutzstandards unterschiedlich hohe Dämmstoffdicken notwendig.

| BESTAND   | DÄMMUNG  | λ-WERT | DÄMMDICKE FÜR ZIEL U-WERT |        |
|---|--|--------|---------------------------|--------|
|   |  |        | ≤ 0,25                    | ≤ 0,18 |
| Stahlbetondecke oder Hohlkörperdecke ohne Dämmung im Fußboden           | vollflächig EPS oder Mineralwolle  | 0,040  | 14 cm                     | 20 cm  |
|   | vollflächig EPS grau oder PUR  | 0,035  | 12 cm                     | 18 cm  |
| Stahlbetondecke oder Hohlkörperdecke mit Trittschalldämmung im Fußboden | vollflächig EPS oder Mineralwolle  | 0,040  | 10cm                      | 16 cm  |
|   | vollflächig EPS grau oder PUR  | 0,035  | 8 cm                      | 14 cm  |
| Holzbalkendecke   | Mineralwolle oder Zellulose zwischen Holzbalken bzw. zusätzlichen Polsterhölzern | 0,040  | 16 cm                     | 24 cm  |

## BEISPIELSKIZZE ZUM ANSCHLUSS DER DECKE ZUM KELLER

### Anschluss zu Kellerwand

Der Übergang der Kellerdecke zur Außenwand und Kelleraußenwand stellt eine Wärmebrücke dar. Um Wärmeverluste über diesen Bereich zu reduzieren, wird im Idealfall die Kellerwand an der Außenseite vollständig gedämmt. Ist es im Bestand nicht möglich die Kellerwand bis zum Fundament zu dämmen, soll die Sockeldämmung mindestens 50 bis 100 cm unter die Unterseite der Kellerdecke geführt werden. Auf der Innenseite der Kelleraußenwand wird ebenfalls eine Dämmung mindestens 50 cm nach unten gezogen.

### Anmerkung:

Die dargestellte Anschlusssituation versteht sich als Prinzipskizze. In erster Linie soll Bauherren das Bewusstsein für heikle Situationen und die Notwendigkeit geplanter Lösungen nahegebracht werden.

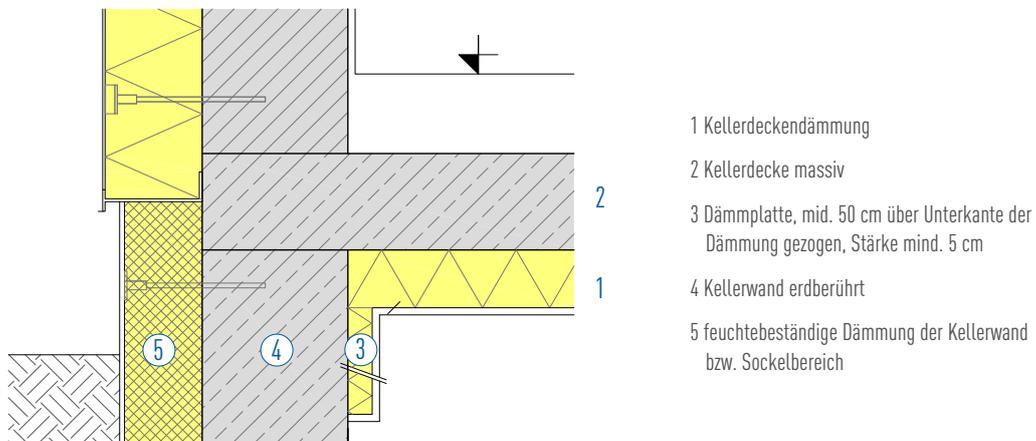


Abb.: Schnitt Anschluss Kellerecke zu Kelleraußenwand

# LITERATUR UND QUELLEN

- [1] Tiroler Bauordnung 2018 – TBO 2018. Fassung vom 17.07.2020
- [2] Technische Bauvorschriften 2016 – TBV 2016. Fassung vom 17.07.2020
- [3] OIB Richtlinie 6 - *Energieeinsparung und Wärmeschutz*. Ausgabe April 2019
- [4] OIB Richtlinie 2: *Brandschutz*. Ausgabe April 2019
- [5] ÖNORM B 8110-2: *Wärmeschutz im Hochbau, Teil 2: Wasserdampfdiffusion, -konvektion und Kondensationsschutz*. Ausgabe 2020-01-01
- [6] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.): *Dämmstoffe richtig eingesetzt*. 8.völlig überarbeitete Auflage, 2014
- [7] Energieinstitut Vorarlberg (Hsg.): *Ökologisch Bauen – Wegweiser für kostenbewusste Bauleute*. überarbeitete Ausgabe August 2011
- [8] Ettrich M., Hauser G., Hoppe M.: *Modernisierungsempfehlungen im Rahmen der Ausstellung eines Energieausweises*. Fraunhofer IRB Verlag, 2011
- [9] Passivhaus Institut (Hrsg.): *EnerPhit-Planerhandbuch – Altbauten mit Passivhauskomponenten fit für die Zukunft machen*. 1. Auflage Mai 2012
- [10] Schnieders J.: *Einfluss von Kellerdeckendämmung auf die Feuchtebelastung von Kellerräumen*. Passivhaus Institut Darmstadt, November 2009
- [11] Stempel Ulrich E.: *Dämmen und Sanieren in Alt- und Neubauten*. Franzis Verlag GmbH, 2012
- [12] [www.umweltberatung.at](http://www.umweltberatung.at), Zugriff 15.05.2018
- [13] [www.online.de](http://www.online.de), Zugriff 15.05.2018
- [14] <https://baustoffe.fnr.de/daemmstoffe/>, Zugriff 30.05.2018
- [15] <https://www.wecobis.de>, Zugriff 07.06.2018
- [16] <https://www.baubook.info/zentrale/>, Zugriff 02.07.2018

# CHECKLISTE GESCHOSSDECKEN

Die nachfolgenden Punkte dienen der Hilfestellung für Bauleute und umfassen wesentliche Eckpunkte im Planungs- und Bauablauf zur Dämmung von Geschossdecken. Diese Checkliste ersetzt keine professionelle Begleitung.

## AUSWAHL DER BETEILIGTEN

- > Wer wird benötigt?
  - > EnergieberaterIn zur Einschätzung und Abklärung der energietechnischen Ziele
  - > ArchitektIn bzw. PlanerIn
  - > FachplanerInnen für Statik, Bauphysik, Brandschutz
  - > Ausführende Firmen (auch für angrenzende Gewerke, wie z.B. Elektro, Heizung, Sanitär)
  - > Bauleitung
- > Wer übernimmt welche Aufgaben?
- > Welche Qualifikationen und Referenzen haben die Beteiligten?

zur Kontrolle abhaken:  Alle Beteiligten abgeklärt und mit Namen und Funktion zugewiesen.

## KONTROLLE DER BESTEHENDEN DECKENAUFBAUTEN

- > Wie ist die Tragfähigkeit der zu sanierenden Decke? Gibt es sonstige Mängel?
- > Welche Bauteilschichten sind in der Deckenkonstruktion vorhanden?
- > Sind die zu sanierenden Decken überall trocken? Gibt es Feuchtigkeitseintritte?
- > Gibt es bei Holzdecken Mängel durch Pilzbefall oder Fäulnis?
- > Sind bestehende Durchführungen abgedichtet? Wie verlaufen Strom- und Installationsleitungen?

zur Kontrolle abhaken:  Im Protokoll für Bestandserhebung dokumentiert. Protokoll wurde den Bauleuten übergeben.

## PLANUNG

- > Ist eine Bauanzeige oder ein Bauansuchen notwendig?
- > Sind alle Anschlusspunkte (z.B. zu Außenwänden oder Durchführungen) planerisch gelöst?
- > Ist eine Dampfdiffusionsberechnung für die vorgesehene Sanierungsmaßnahme notwendig?
- > Welche Vorgaben aus dem Baurecht (TBO, TBV, OIB Richtlinien) sind einzuhalten?
- > Sind alle möglichen Förderungen (Land, Bund, Gemeinde) und ihre Kriterien berücksichtigt?
- > Sind in der Kostenplanung alle Nebenleistungen (z.B. Abbrucharbeiten) erfasst?

zur Kontrolle abhaken:  Vom Planer oder den beauftragten Professionisten abgeklärt und schriftlich festgehalten. Berechnungen und Planunterlagen wurden den Bauleuten übergeben.

## ENERGIEEFFIZIENZ UND ÖKOLOGIE

- > Sind zeitgemäße Wärmeschutzstandards vorgesehen?
- > Sind Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen vorgesehen?
- > Werden umweltfreundlichen Materialien (Kennzeichnung durch Österreichisches Umweltzeichen, Blauer Engel u.a.) eingesetzt?

zur Kontrolle abhaken:  Alle Punkte mit Planer abgeklärt.

## VOR BEGINN DER ARBEITEN

- > Sind alle Vereinbarungen mit den beteiligten Firmen schriftlich fixiert?
- > Sind die einzelnen Arbeiten (Gewerke) aufeinander abgestimmt und im Zeitplan festgehalten?
- > Ist der Zahlungsplan (mit Umfang und Terminen für Teilzahlungen) schriftlich mit den beteiligten Firmen vereinbart?

zur Kontrolle abhaken:  Alle Punkte abgeklärt. Planer bzw. Bauaufsicht ist damit beauftragt.

## KOORDINATION AUF DER BAUSTELLE

- > Wer übernimmt welche Aufgaben?
  - > Laufende Koordination aller beteiligten Gewerke
  - > Regelmäßige Überprüfung des Zeitplans und Anpassung bei Verzögerungen
  - > Überwachung der Ausführung
  - > Dokumentation der Sanierungsmaßnahmen
- > Sind Maßnahmen im Rahmen des Sicherheits- und Gesundheitsschutzplans zu koordinieren?

zur Kontrolle abhaken:  Alle Zuständigkeiten abgeklärt. Planer bzw. Bauaufsicht ist damit beauftragt. Informationen und Dokumentation werden regelmäßig an die Bauleute weitergeleitet.

## ANLIEFERUNG

- > Ist die Zufahrtssituation zur Baustelle für die Anlieferung geeignet?
- > Ist eine witterungsfeste Lagermöglichkeiten für Dämmstoffe vorhanden?
- > Erfolgt bei Dämmstoffen und Abdichtungsmaterialien eine Kontrolle von Verpackung, Lieferchein, Plattendicke der Dämmung oder sd-Wert von Dampfbremsen?

zur Kontrolle abhaken:  Alle Punkte abgeklärt. Planungsbüro bzw. Bauaufsicht ist damit beauftragt. Informationen und Dokumentation werden regelmäßig an die Bauleute weitergeleitet.

## AUSFÜHRUNG

- > Sind Untergrundvorbereitungen notwendig und wurden sie durchgeführt?
- > Werden die richtige Materialien (z.B. Dämmmaterialien, Folien, Dichtbänder) verwendet?
- > Werden die vereinbarten Normen, Richtlinien und Herstellerempfehlungen eingehalten?
- > Sind die luft- und winddichten Anschlüsse fachgerecht hergestellt?
- > Wird die Luftdichtheit mit einem Blower-Door-Test überprüft?

zur Kontrolle abhaken:  Alle Punkte abgeklärt. Planungsbüro bzw. Bauaufsicht ist damit beauftragt. Informationen und Dokumentation werden regelmäßig an die Bauleute weitergeleitet.

## ABSCHLUSS, ÜBERNAHME

- > Erfolgt die Übernahme von Leistungen (geregelt in Önorm B 2110) gemeinsam mit der ausführenden Firma bei einer Begehung vor Ort?
- > Sind alle Mängel im Protokoll aufgelistet und mit einem Zeitpunkt zur Behebung festgesetzt?
- > Ist das Übernahmeprotokoll von allen Beteiligten unterzeichnet?

Nach Unterschrift des Übernahmeprotokolls können keine Mängel mehr geltend gemacht werden!

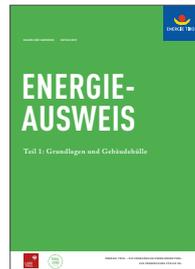
zur Kontrolle abhaken:  Alle Punkte abgeklärt. Planer oder Bauaufsicht zur Übernahme beauftragt.

# DETAILINFOS VON ENERGIE TIROL

## Die richtige Planung für mein Haus



Oktober 2017



Dezember 2018

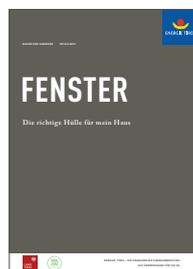
## Die richtige Hülle für mein Haus



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 Daniela Färber, DI Robert Traunmüller

Zeichnungen, Planskizzen: wenn nicht anders angegeben, Energie Tirol

Stand: Juli 2020

