

# ENERGIE

Information aus dem Departement Bau, Verkehr und Umwelt

Oktober | 2017

## Gebäudehülle richtig dämmen

Zukunftstaugliche Häuser und Wohnungen verbrauchen wenig Energie, sind behaglich und bieten einen hohen Wohnkomfort. Sie weisen dabei eine optimal gedämmte Gebäudehülle auf. Auch bestehende Bauten können zukunftstauglich gemacht werden. Dies ist sowohl mit einer umfassenden einmaligen Modernisierung wie auch Schritt für Schritt möglich.

### Gesamtpaket Gebäudehülle

Bauliche Massnahmen werden durch unterschiedliche Bedürfnisse ausgelöst, beispielsweise durch den Wunsch nach grosszügigeren Platzverhältnissen oder durch Reparaturarbeiten. Unabhängig davon, ob die Umsetzung von Massnahmen nur einen Teil des Gebäudes betreffen oder schrittweise erfolgen soll, wird dringend empfohlen, das Gebäude und seine Hülle als Ganzes zu betrachten. Die Planung aller gewünschten aber auch sinnvollen Massnahmen wird dabei gleichzeitig vorgenommen. Danach kann eine Reihenfolge der einzelnen Realisierungsschritte festgelegt werden.<sup>1)</sup>

Ziel von Wärmedämm-Massnahmen ist eine durchgehend gedämmte und luftdichte Gebäudehülle. Lücken oder Leckagen in der wärmedämmenden Hülle führen zu Wärmebrücken und können Bauschäden verursachen. Sie entstehen gerne dort, wo verschiedene Bauteile aneinanderstossen. Deshalb muss die Wärmedämmung an den Übergängen von Dach, Wand, Decke und Boden gut geplant und ausgeführt werden. Beheizte Räume

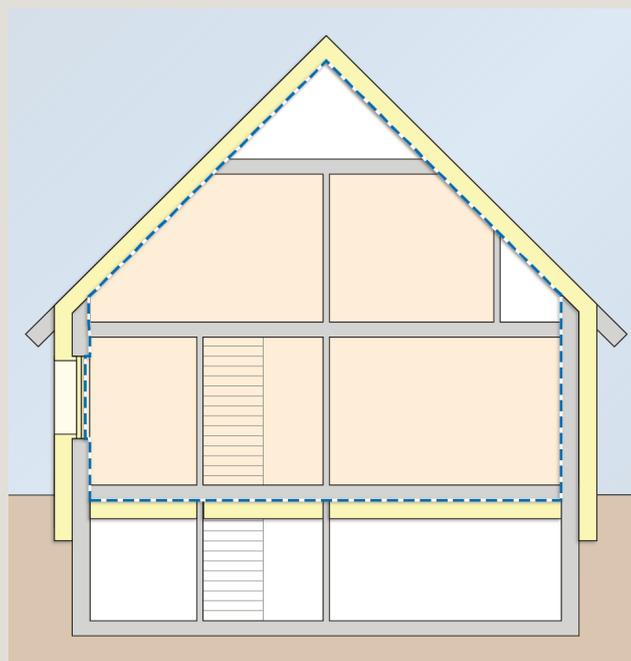


Abb. 1 Querschnitt eines durchgehend eingepackten und luftdicht abgeschlossenen Gebäudes

werden durch gedämmte Bauteile und moderne Fenster und Türen<sup>2)</sup> vor dem Aussenklima geschützt und bilden die sogenannte thermische Gebäudehülle. Nicht beheizte Räume (beispielsweise Kellerräume) können, müssen aber nicht, innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen. Je einfacher die Form der thermischen Gebäudehülle ist, desto weniger konstruktive Probleme sind für den Aufbau der Bauteile zu erwarten.

<sup>1)</sup> Weitere Informationen im Infoblatt «Gebäudemodernisierung» [www.ag.ch](http://www.ag.ch) > Bauen & Energie > Publikationen

<sup>2)</sup> Weitere Informationen im Infoblatt «Fenster- und Türersatz» [www.ag.ch](http://www.ag.ch) > Bauen & Energie > Publikationen

# Wärmeverluste und Wärmebrücken

Überall dort, wo Wärme aus beheizten Räumen ungehindert nach aussen dringen kann, spricht man von Wärmebrücken (früher Kältebrücken). Dadurch, dass Wärme ungehindert entweichen kann, wird die innere Oberfläche des betroffenen Bauteils abgekühlt. Auf diesen kalten Oberflächen kann sich Kondensat aus der vorhandenen Raumluftfeuchtigkeit bilden. Dadurch entstehen an diesen Stellen optimale Bedingungen für die Bildung von gesundheitsgefährdenden Schimmelpilzen.

Wärmebrücken müssen also unbedingt vermieden werden. Eine wichtige Grundvoraussetzung dafür, ist die Anbringung von Wärmedämmung auf der Aussenseite (kalten Seite) aller Bauteile. Diese wärmedämmende Schicht, die thermische Gebäudehülle, schützt das Gebäude gegen Wärmeverluste gegenüber dem Aussenklima, dem Erdreich und den unbeheizten Räumen.

## Übergang von Dach zur Wand

Idealerweise wird das Dach gedämmt, auch wenn der Estrich unbeheizt ist. Die Beheizung des grösseren Luft-

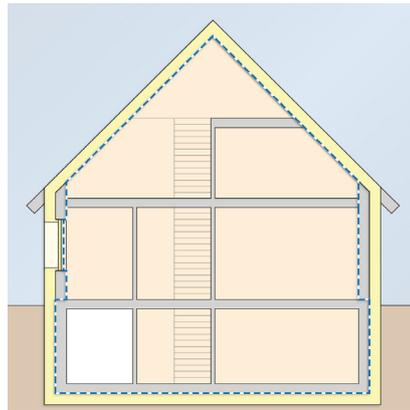
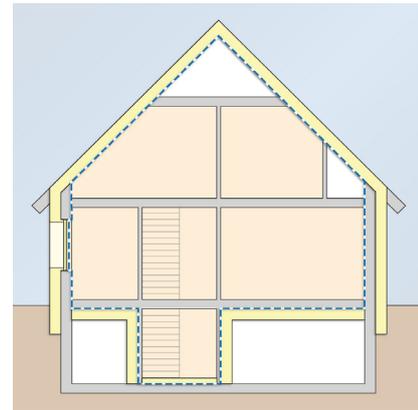


Abb. 2 Ideale thermische Gebäudehülle mit Luftdichtheitsebene (blau-weiß gestrichelt dargestellt) – bei Neubauten (links) oder im Modernisierungsfall (rechts)



volumens ist vernachlässigbar, wenn dadurch die Dicke der Dämmung optimiert und der Wärmeverlust entsprechend kleiner ist. Für einen höheren Komfort bei sommerlich hohen Temperaturen kann zudem als Abschlussmaterial eine Platte mit hoher Wärmespeicherkapazität eingesetzt werden. Bei Steildächern kann auch die Hinterlüftung der Dacheindeckung optimiert werden, was eine weitere wichtige Voraussetzung für niedrigere Innentemperaturen an heissen Sommertagen ist.

Wird der Estrichboden gedämmt und ist nur ein niedriger Kniestock vorhanden, ist der Anschluss an die

Wärmedämmung der Aussenwand schwierig. Insbesondere müssen um die Dachsparren herum absolut luftdichte Anschlüsse hergestellt werden. Sonst besteht die Gefahr von Schimmelpilzbildung an der betroffenen Holzkonstruktion.

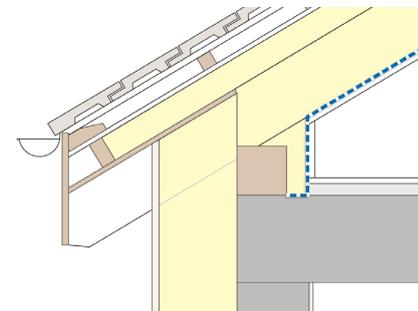


Abb. 3 Deteil Übergang Dach zu Aussenwand

## Dicke der Wärmedämmung und U-Wert

Der U-Wert [ $W/(m^2 \cdot K)$ ] (früher k-Wert) gibt an, wie hoch der Wärmeverlust des Bauteils pro  $m^2$  bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin ist. Für die Berechnung werden die wärmedämmende Eigenschaft und die Dicke der Materialien benötigt. Jedes Bauteil, das modernisiert oder neu erstellt wird, muss den gesetzlich geforderten U-Wert einhalten (Einzelbauteilnachweis). Alternativ kann das Haus als Ganzes den geforderten Grenzwert erfüllen, wobei einzelne «schlechter» gedämmte durch «sehr gut» gedämmte Bauteile ausgeglichen werden können (Systemnachweis).

Grundsatz: «Je tiefer der U-Wert, umso geringer der Wärmeverlust, umso besser die Dämmeigenschaft.»

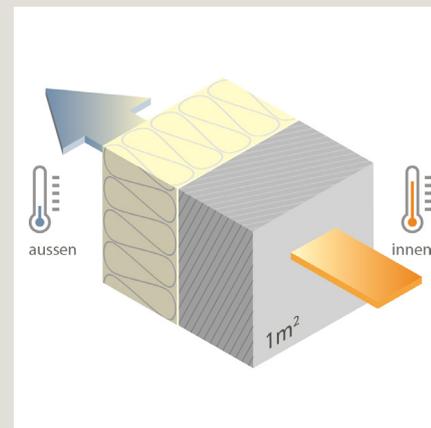


Abb. 4 U-Wert - Wärmeverlust eines Bauteils

## Übergänge zwischen Wand und Fenster, Türe und Storenkasten<sup>2)</sup>

Sehr oft missachtet werden die Wärmebrücken der Fenster- und Türleibungen. Gerade diese relativ kleinen Flächen müssen unbedingt mit mind. 4 cm Wärmedämmung eingepackt werden, damit auf der Innenseite kein Kondensat auftritt.

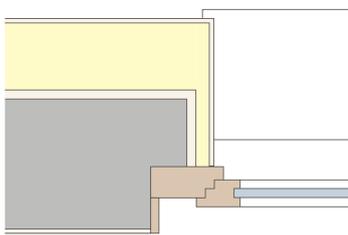


Abb. 5 Fenster mit min. 4 cm Leibungsdämmung

Soll als erstes ein Fenster- und Türersatz vorgenommen werden, muss unbedingt genügend Platz für eine nachträgliche Leibungsdämmung eingeplant werden, die erst später mit der Dämmung der Fassade realisiert wird. Gleichzeitig sollte beim Fensterersatz bereits entschieden sein, ob die Rollladenstoren erhalten bleiben sollen oder etwa Lamellenstoren eingesetzt werden. Lamellenstoren benötigen sehr viel weniger Platz in

der Tiefe und können so möglichst weit aussen in der Wärmedämmung platziert werden. So kann der obere Fensterrahmen im Bereich des Storenkastens von aussen möglichst dick überdämmt werden. Eine andere Möglichkeit, die Wärmebrücke „Storenkasten“ zu minimieren, besteht darin, den neuen Storenkasten aussen auf der neuen Wärmedämmung der Aussenwand anzubringen. Dies kann auch gleichzeitig als gestalterisches Element genutzt werden, da die Abdeckungen der Storen farblich betont werden können.

## Übergang der Aussenwand zum Sockel im Erdreich

Die Wärmedämmung der Aussenwand sollte wenn immer möglich bis weit unter den Bereich der Kellerdecke hinabgezogen werden. Diese Weiterführung der Dämmung wird Flankendämmung genannt und minimiert die Wärmebrücke zwischen Kellerdecken-dämmung und Aussendämmung. Wird im Zuge einer Modernisierung eine Sickerleitung repariert oder neu verlegt, empfiehlt es sich, die Kellerwand von aussen abzudichten und die Wärmedämmung bis hinunter zur

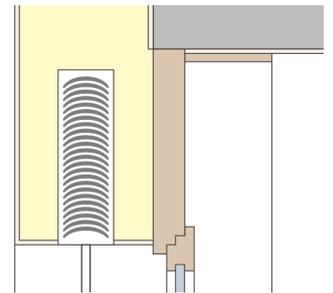


Abb. 6 Storenkasten integriert

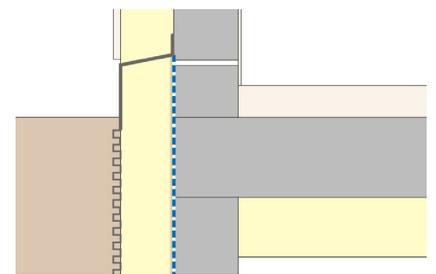


Abb. 7 Sockelanschluss

Sohle der Sickerleitung zu verlegen. Wichtig ist, dass im Bereich des Gebäudesockels ein Materialwechsel für die Wärmedämmung erfolgt. Dabei muss nicht nur das Wärmedämm-Material für den Feuchtbereich unter Terrain und im Spritzwasserbereich über dem Terrain geeignet sein, sondern auch Putze und Farben, die dort zum Einsatz kommen. Hier sind Materialien gefragt, die keine Feuchtigkeit aufnehmen und auch Schlagregen ertragen können.

## Eigenschaften der Wärmedämmung

Wärmedämmende Materialien müssen nebst der geringen Wärmeleitfähigkeit viele weitere Eigenschaften aufweisen. In der Dachkonstruktion kommen idealerweise Materialien zum Einsatz, die eine geringe Wärmeleitfähigkeit (für minimalen Wärmeverlust im Winter) und eine hohe Wärmespeicherkapazität (für einen geringen Wärmeeintrag im Sommer) aufweisen. Für eine Kompaktfassade (Wärmedämmung mit direkt aufgetragenem Verputz), muss das Material formstabil und steif sein. Bei einer hinterlüfteten Fassadenverkleidung oder einem Steildach wird eine weiche Dämmung eingesetzt, die zwischen den Ständern der Unterkonstruktion oder den Sparren eingeklemmt werden kann. Wird die Wärmedämmung aussen bis ins Erdreich gezogen, müssen feuchtigkeitsresistente Wärmedämm-Materialien zum Einsatz kommen. Neben diesen, von konstruktiver Seite wichtigen Eigenschaften, können aber viele weitere zu berücksichtigen sein, wie z.B. Brennbarkeit, Offenheit für Dampfdiffusion oder Wärmespeicherkapazität. Eine professionelle und unabhängige Beratung bei der Auswahl der Materialien ist sehr zu empfehlen.

## Wärmebrücken bei Balkonen und Vordächern

Bei älteren Gebäuden sind Balkonböden oder Vordächer oft durch innere, nach aussen auskragende Betondecken konstruiert worden. Diese weisen oft keine thermische Trennung auf und bilden dadurch sehr ausgeprägte Wärmebrücken, über welche sehr viel Energie verloren geht. Im Inneren der betroffenen Räume sind gerade in diesen Deckenbereichen sehr kalte Oberflächentemperaturen vorhanden. Hier besteht die Gefahr von Kondensat mit Schimmelbildung als Folge davon.

Wird das Gebäude nun vollständig wärmegeklämt, verschärft sich diese Wärmebrücke zusätzlich. Der Energiefluss nach aussen konzentriert sich bei den Wärmebrücken, nachdem die grossen Wandflächen warm eingepackt worden sind. Die beste Methode, um diese Wärmebrücke zu eliminieren, ist das Abschneiden der auskragenden Betondecken. Anschliessend kann eine neue Konstruktion für Balkon oder Vordach im Zusammenhang mit der neuen Wärmedämmung realisiert werden: ein Balkon kann durch eine freistehende Konstruktion vor der entsprechenden Aussenwand ersetzt werden, ein Vordach mit entsprechend stabilen, wärmegeklämten Unterlagen, die in die Wärmedämmebene integriert werden, wieder am gleichen Ort angebracht werden. Dasselbe gilt auch für Elemente, die durch die Dämmebene hindurch befestigt werden müssen wie zum Beispiel bei Sonnenstoren.

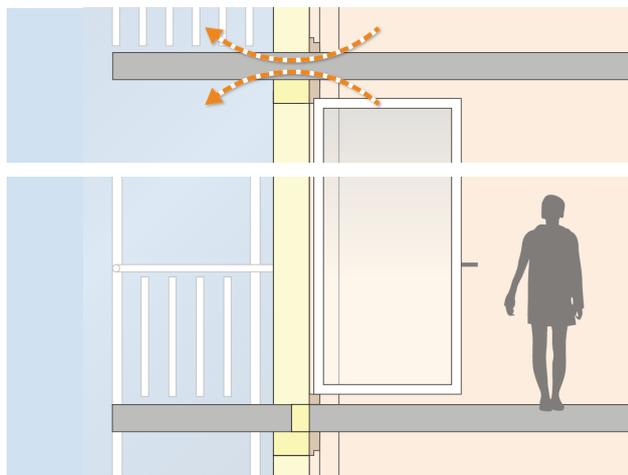


Abb. 8 oben: Wärmebrücken bei auskragenden Deckenplatten  
unten: Thermisch getrennte Deckenplatten

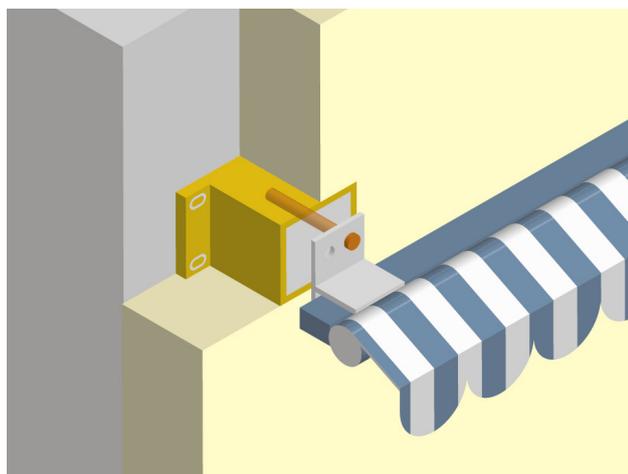


Abb. 9 Thermisch getrennte Befestigung von Sonnenstoren

### Impressum

© 2017 KANTON AARGAU  
Departement Bau, Verkehr und Umwelt  
Abteilung Energie

Weitere Infos  
[www.ag.ch/energie](http://www.ag.ch/energie) > Bauen & Energie

### Haben Sie weitere Fragen zum Thema?

KANTON AARGAU  
Departement Bau, Verkehr und Umwelt  
Abteilung Energie  
energieberatungAARGAU  
Entfelderstrasse 22  
5001 Aarau  
Telefon 062 835 45 40  
E-Mail: [energieberatung@ag.ch](mailto:energieberatung@ag.ch)

[www.ag.ch/energie](http://www.ag.ch/energie)