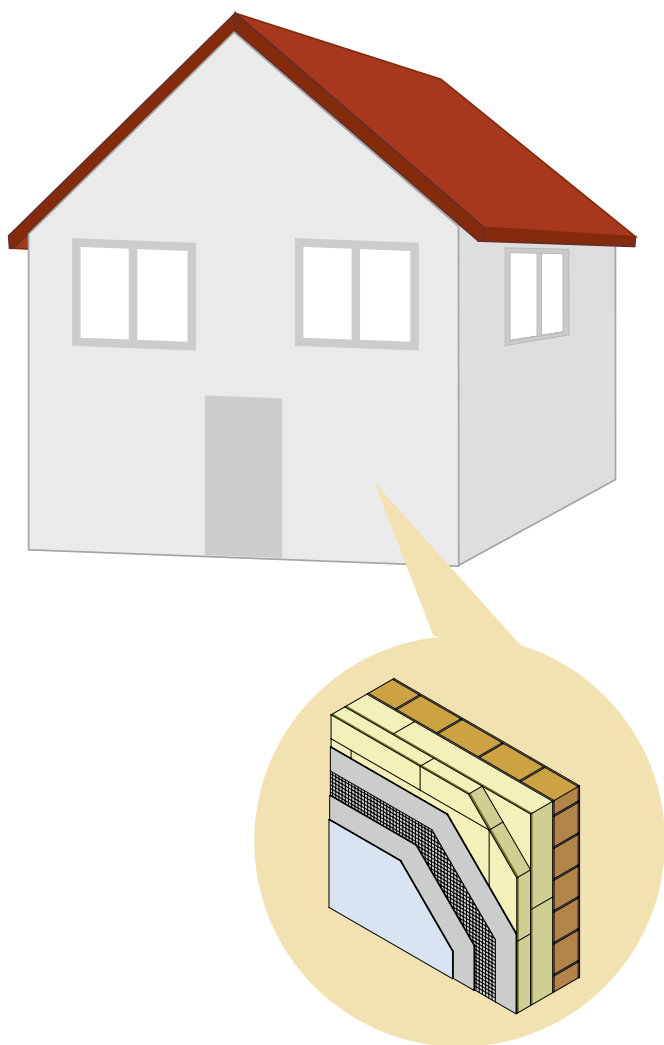


Aussenwärmedämmung: Häuser endlich einpacken

- Die Dämmung der Aussenwände ist der Schlüssel zum energieeffizienten Haus. Alle weiteren Modernisierungsmassnahmen müssen auf sie abgestimmt sein.



Mittlerweile lässt sich (fast) jedes Haus nachdämmen. Für alle Anwendungen gibt es passende Dämmmaterialien. Einmal montiert, wirkt eine Aussenwärmedämmung bei normalem Unterhalt jahrzehntelang zuverlässig und spart – bezogen auf andere Bauteile wie Fenster, Dach oder Kellerdecke – am meisten Heizwärme. Das macht sie zur Schlüsselmassnahme beim Energiesparen. Denn bei einem Altbau geht durchschnittlich etwa 30 % der Heizwärme über die Aussenwände verloren. Fallweise kann auch die Aufdoppelung einer bereits bestehenden Dämmung sinnvoll sein.

Die Dämmung der Aussenwände zahlt sich aber nicht nur ökonomisch und ökologisch aus: Sie sorgt auch für ausgeglichene Innentemperaturen und dadurch für mehr Wohnkomfort. Bei Altbauten können mit einer Dämmung zudem Probleme von Schimmelpilz aufgrund kalter Oberflächen von Aussenwänden behoben werden.

Starke Dämmung lohnt sich

Um ein Haus ausreichend energieeffizient zu machen, sind Dämmstärken – je nach Bausubstanz und Dämmstoff – von 14 cm bis 25 cm notwendig. Eine grosszügige Dämmung lohnt sich: Die Preise der Dämmmaterialien beeinflussen die Gesamtkosten nur unwesentlich. Denn der Aufwand für Planung, Montage, Gerüst und Witterungsschutz ist nicht abhängig von der Dämmstärke.

Mit einer Aussenwärmedämmung lässt sich der Heizwärmebedarf deutlich reduzieren.

Empfohlene Wärmedämmung für Aussenwände (Sanierungen)

	Energiegesetz	Gebäudeprogramm	Minergie
Anwendung	Bei Bauten «nach Vorschrift» (Minimum)	Bedingung für die finanzielle Förderung	Minergie-Modul Aussenwand
Wärmedurchgang (U-Wert)	0,25 W/m ² K	0,20 W/m ² K	0,15 W/m ² K

«Kompaktfassade:
Verputzte
Aussenwärme-
dämmung.»

Fassadentypen

Grundsätzlich werden Gebäude von aussen gedämmt – mit einer der häufig eingesetzten Kompaktfassade oder einer hinterlüfteten Fassade (Grafik). Das Anbringen von Aussendämmungen beeinträchtigt die Hausbewohner meist nur gering und die Wohnfläche bleibt unverändert. Aussendämmungen schalten zudem die Wärmebrücken bei den Geschosdecken aus. Wichtig ist, dass die Fassade Feuchtigkeit von aussen abhält, Dampf aus dem Gebäudeinnern aber möglichst nicht im Dämmmaterial kondensieren kann. Denn Feuchtigkeit im Dämmmaterial schränkt dessen Dämmfähigkeit erheblich ein und kann es sogar beschädigen. Dampfbremsen sind aber in der Regel nicht notwendig. In jedem Fall sollten Fachleute zu Rate gezogen werden.

Kompaktfassaden

› Bei Kompaktfassaden sind die Dämmplatten auf die bestehende Bauhülle geklebt respektive verdübelt sowie auf der Aussenseite verputzt.



Schutz von Fassaden

Algen, Pilze und Flechten können an Oberflächen wachsen, an denen sich Tauwasser bildet. Bei Aussengedämmten Fassaden ist die äusserste Schicht thermisch vom Rest der Wand getrennt und hat eine kleine Wärmespeicherfähigkeit. In klaren Nächten kann diese Schicht unter die Aussenlufttemperatur abkühlen, wodurch sich Kondenswasser bildet – ein Nährboden für Algen und Pilze. Dies lässt sich durch einen Witterungsschutz (Vordach) sowie durch einen Farbanstrich zur Verminderung der Abstrahlung oder Biozidzusätze in der Fassade verhindern. Die Wirksamkeit der Biozide nimmt allerdings mit der Zeit ab.

Da die Dämmplatten ohne Unterkonstruktion angebracht sind, entstehen kaum Wärmebrücken.

› Mit einer Kompaktfassade lässt sich der Charakter einer Fassade zu einem grossen Teil beibehalten. Kompaktfassaden sind im Aufbau einfacher und damit kostengünstiger als hinterlüftete Konstruktionen.

Hinterlüftete Fassaden

Hinterlüftete Fassaden sind mechanisch widerstandsfähiger, aber auch deutlich teurer als Kompaktfassaden. Zwischen der Fassadenverkleidung und der Dämmschicht haben sie einen Belüftungsraum von etwa 3,5 cm bis 5 cm. Mit einer hinterlüfteten Fassade ändert sich das Erscheinungsbild eines Gebäudes meist stark; die Auswahl an Bekleidungsmaterialien ist gross. Getragen werden hinterlüftete Fassaden von einer Unterkonstruktion

	Hinterlüftete Fassade	Kompaktfassade
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> – Bessere Feuchtigkeitsabfuhr. – Viele gestalterische Möglichkeiten (Holz, Stein, Metall, Faserzement). 	<ul style="list-style-type: none"> – Kostengünstiger als hinterlüftete Fassade. – Schlanke Konstruktionen möglich. – Weniger aufwändige Detaillösungen.
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> – Teurer als Kompaktfassade. – Aufwändig bei Sanierung. 	<ul style="list-style-type: none"> – Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beanspruchung reduziert. – Geringere Lebensdauer.

«Es ist darauf zu achten, dass durch die Massnahmen nicht neue Wärmebrücken entstehen.»

aus Holz, Stahl oder einer Mischung aus beiden. Mit der Unterkonstruktion wird also die Fassade an die Wandkonstruktion gehängt.

Es ist darauf zu achten, dass durch die Unterkonstruktion nicht neue Wärmebrücken entstehen. Unterkonstruktionen müssen also thermisch vom Mauerwerk getrennt werden. Dies geschieht normalerweise durch den Einsatz von Kunststoffelementen zwischen Metallteilen und Mauer. Ohne ausreichende thermische Trennung kann die Wärmedämmfähigkeit einer Aussenwand um bis zu 50 % abnehmen.

Innendämmung

In seltenen Fällen – zum Beispiel wenn ein Gebäude unter Denkmalschutz steht – müssen die Aussenwände im Gebäudeinnern gedämmt werden. Innendämmungen sind bauphysikalisch ungünstig, denn viele Wärmebrücken lassen sich nicht beseitigen. Unsorgfältige Ausführung der Arbeiten führt zudem zu Kondenswasser zwischen Dämmung und Aussenwand (Bauphysiker um Rat fragen).

Dämmung der Kellerdecke

› Viele Kellerdecken sind nur minimal gedämmt. Dadurch entweicht Heizwärme aus den angrenzenden Wohnräumen in den Keller, obwohl dies von der Nutzung der Keller Räume her weder notwendig noch sinnvoll ist. Deshalb sollten beheizte und unbeheizte Räume mittels ausreichender Wärmedämmung von



Normales Temperaturbild an der Wand, Schadstelle im rechten Bereich zwischen den Stockwerken. Leicht erhöhte Oberflächentemperatur im Fensterbereich. ^

einander getrennt werden. Neben Kellern trifft dies zum Beispiel auch auf angrenzende Garagen und auf den Estrich zu.

- › Es ist viel schwieriger, einen Boden – der begehbar sein muss – zu dämmen als eine Decke. Deshalb wird im Normalfall die Kellerdecke und nicht der Erdgeschoss-Boden gedämmt. Je nach bauphysikalischer Situation ist zusätzlich eine Dampfbremse nötig.
- › Die Bauherrschaft sollte sich zuerst überlegen, ob sie später nicht doch einen Teil des Kellers als Bastelraum nutzen möchten. Sollte dies der Fall sein, müsste der gesamte Raum im Kaltbereich gedämmt werden. Neben der Kellerdecke entweicht auch Heizwärme über die Türen und Treppenunterseiten zum Keller hin. Auch sie sollten wärmetechnisch verbessert werden. Wenn das Abdichten der Türen nicht reicht, ist ein Ersatz in Betracht zu ziehen.

Wärmebrücken

- › Wärmebrücken sind Schwachstellen in der Aussenfront eines Gebäudes. Durch sie geht Wärmeenergie verloren. Im Bereich von Wärmebrücken sinkt bei tiefen Aussentemperaturen die raumseitige Oberflächentemperatur ab. Das kann zu Kondenswasser und Schimmelpilzwachstum führen. Die Dämmung der Aussenwände bietet Gelegenheit, Wärmebrücken zu beseitigen.
- › Besonders durchlaufende Balkonplatten, Fensterleibungen sowie Rollladen- und Lamellenstorenkasten und hervorstehende Bauteile müssen berücksichtigt werden.
- › Balkone müssen an der Unter- und Oberseite und an der Brüstung ebenfalls gedämmt werden. Da dies nur schwer zu bewerkstelligen ist, werden Balkone oft abgesägt und nach der Sanierung als frei stehende Stahl- oder Holzkonstruktionen neu errichtet. Die neuen Balkone haben nur minimalen Kontakt zur Fassade und bilden so keine Wärmebrücken. Sollen die ursprünglichen Balkone nicht entfernt werden, können diese auch eingehaust werden.

«Werden die Fenster in die Dämmebene nach aussen versetzt, entstehen Simse im Innenraum.»

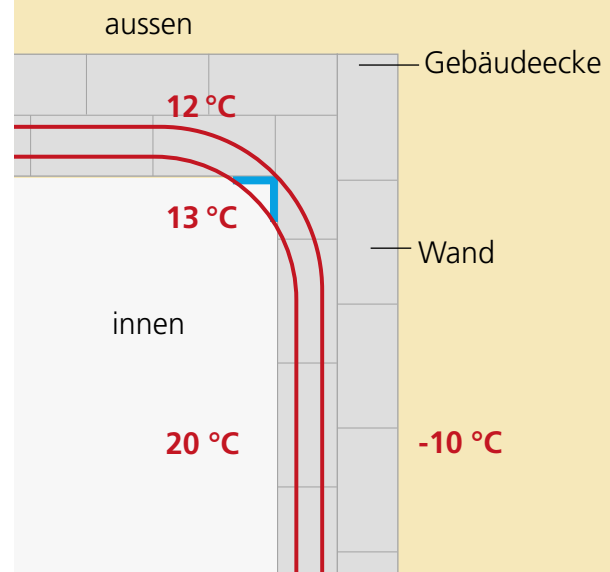
Fensterleibungen und Rollläden

- › Fensterleibungen müssen ebenfalls gedämmt werden, was aber die Fensteröffnung verkleinert. Besser ist es deshalb, die Fenster nach aussen zu versetzen, sie also in der Dämmebene zu montieren. So entstehen Simse im beheizten Innenraum.
- › Rollladen- und Lammellenstorenkästen bilden oft übersehene Wärmebrücken. Zwischen ihnen und dem Mauerwerk muss ebenfalls eine Dämmschicht angebracht werden. Ausserdem ist darauf zu achten, dass es bei der Mauerdurchbohrung für die Kurbel nicht hereinzieht. Am besten zu dämmen sind deshalb elektrisch bedienbare Storen und Rollläden. Das hat auch Schallschutzzvorteile.
- › Im Traufbereich sind die Bauteile lückenlos zu dämmen.
- › Der Boden zwischen Keller- und Erdgeschoss bildet oft eine Wärmebrücke, weil die Dämmung nur bis zur Erde reicht. Vom Erdreich her kühlt dann der Boden ab. Ausenwände sollen deshalb immer bis ins Erdreich hinein gedämmt werden (der obere Teil der Kellerwand).

Geometrische Wärmebrücken

Gebäudeecken, Erker und andere hervorstehende Bauelemente können ebenfalls hohe Wärmeverluste verursachen – sie wirken ähnlich wie Kühlrippen. Es ist darauf zu achten, dass sie vollständig mit Dämmmaterial eingepackt oder aber entfernt werden.

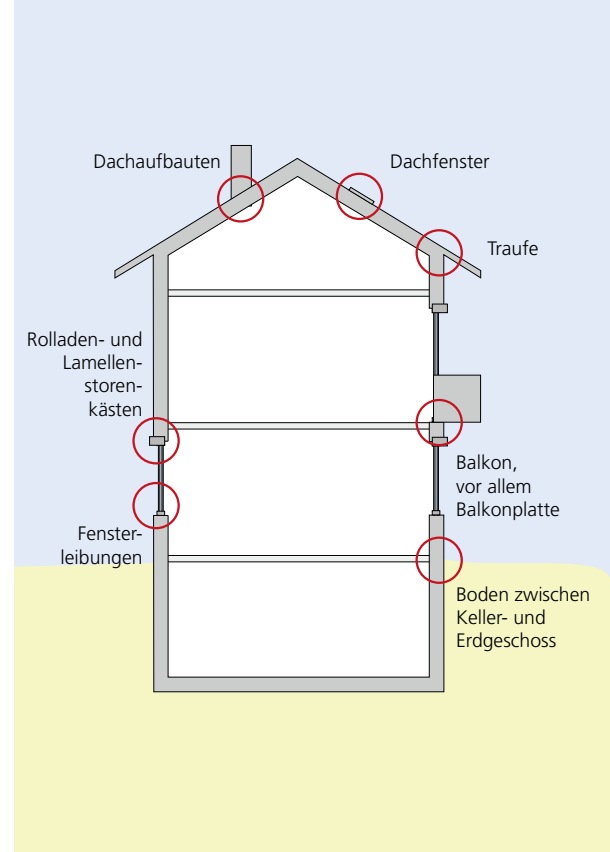
Gebäudeecken als Kühlrippen



Gebäudeecken wirken wie Kühlrippen. Bei unzureichender Dämmung und tiefen Aussentemperaturen kann die Innentemperatur unter den Taupunkt der Luftfeuchtigkeit sinken. Dadurch kann sich Kondenswasser bilden.

Haus mit potenziellen Wärmebrücken. (rot eingezeichnet)

Potenzielle Wärmebrücken



	Mineralwolle	Polystyrol	Holzfaser	Zellulosefasern
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> – gute Dampfdiffusion – geeignet für Recycling – formstabil – nicht brennbar 	<ul style="list-style-type: none"> – kostengünstig – wasserresistent – direkt auf Putz montierbar – guter Dämmwert 	<ul style="list-style-type: none"> – gute Dampfdiffusion – besonders umweltverträglich 	<ul style="list-style-type: none"> – gute Dampfdiffusion – in Hohlräume einblasbar – besonders umweltverträglich
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> – teurer als Polystyrol oder Holzfaser 	<ul style="list-style-type: none"> – hitzeempfindlich 	<ul style="list-style-type: none"> – im Vergleich schlechterer Dämmwert 	<ul style="list-style-type: none"> – im Vergleich schlechterer Dämmwert – Schüttung kann mit der Zeit zusammenfallen

Vor- und Nachteile von Dämmstoffen. Die Tabelle zeigt nur die gebräuchlichsten Dämmstoffe. ^

Dämmmaterialien

- › Als Dämmstoffe gelten Materialien, deren Wärmeleitfähigkeit unter $0,1 \text{ W/m K}$ liegt. Zum Vergleich: Gängige Dämmstoffe wie Mineralwolle, Zellulose oder Polystyrol haben eine Wärmeleitfähigkeit von ungefähr $0,036 \text{ W/m K}$. Je nach Materialeigenschaften sind Dämmstoffe als Platten (teilweise mit Nut und Feder oder als Stufenfalz), Matten und als Vliesstoffe erhältlich. Daneben gibt es lose Dämmmaterialien, die als Einblasdämmstoffe in Hohlräume eingebracht werden (zum Beispiel in Leichtbaukonstruktionen). Immer noch selten, aber doch zunehmend, kommen bei knappen Platzverhältnissen auch Vakuumdämmplatten zum Einsatz. Sie bestehen aus in Folie verpackten Dämmstoffen, die Unterdruck aufweisen. Dadurch reduziert sich die Wärmeleitfähigkeit um das 5- bis 10-fache. Vakuumdämmplatten sind allerdings noch teuer und nicht für alle Anwendungen geeignet.
- › Dämmstoffe unterscheiden sich nicht nur im Preis, ihrer Beständigkeit und im Wärmedurchgangskoeffizienten. Vermehrt legen Bauherrschafften Wert auf umweltverträgliche Materialien, die möglichst wenig graue Energie beinhalten und gesundheitlich unbedenklich sind. Bisher kommen zwar herkömmliche Produkte wie Mineralwolle oder geschäumte Kunststoffe am häufigsten zum Einsatz. Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (z. B. Zellulose, Hanffasern, Schafwolle) finden jedoch zunehmend Anklang bei umweltbewussten Bauherrschafften. ^

Dämmstoffe: Eigenschaften

- möglichst kleine Wärmeleitfähigkeit.
- hohe Dampfdurchlässigkeit, damit sich keine Feuchtigkeit staut.
- chemisch und thermisch beständig (Lebensdauer soll 30 bis 50 Jahre betragen).
- möglichst wenig graue Energie.
- schadstoffarm.
- wasserabstossend.
- tritt- und druckfest für Böden.

Checkliste

Wärmeschutz

- Abklären, ob Dämmung der Aussenwand möglich ist (mit Planer).
- Entscheid: Kompaktfassade oder hinterlüftete Fassade.
- Empfehlung: mindestens 18 cm Dämmmaterial (U-Wert höchstens $0,25 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, bei Förderung durch das Gebäudeprogramm $0,20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$).
- Fensterleibung, wenn möglich, dämmen. Noch besser: Fenster aussen, in der Dämmebene, anschlagen.

Planung

- Bauphysikalische Beratung empfehlenswert.
- Gesamte Gebäudehülle dämmen (möglichst auch im Erdreich).
- Wärmebrücken vermeiden.
- Empfehlung: Fenster in Dämmebene montieren (Leibungen sind dann im beheizten Innenraum).
- Falls Komfortlüftung geplant: Zu- und Abluftleitungen können in der neuen Fassade verlegt werden.
- Bei Holzfassaden erhöhten Brandschutz beachten.
- Sanierung mit Minergie-Modulen möglich.

Andere Qualitätskriterien

- An lärmigen Strassen und in Flughafennähe auf erhöhten Schallschutz achten.
- Umweltverträgliche Materialien verwenden, die recycelbar sind.
- Schadstoffgehalt beachten.