



Wärmedämmung von Außenwänden mit der hinterlüfteten Fassade

Wissenswertes über die Außenwanddämmung bei Alt- und Neubauten

Praxis-Ratgeber 10



Impulsprogramm Schleswig-Holstein

Vorwort

Das Impulsprogramm Schleswig-Holstein "Wärmetechnische Gebäudesanierung" wurde für Sie eingerichtet, um Ihnen die Vorteile einer umfassenden wärmetechnischen Gebäudesanierung überzeugend darzustellen.

Die Reihe "Praxis-Ratgeber" soll praxisbezogene Hinweise und Tipps geben und so eine Planungsgrundlage und Entscheidungshilfe sein. Die verschiedenen Ratgeber sind von Fachleuten verfasst worden und sind durch ihren Bezug zur Praxis für jedermann leicht verständlich.

Wärmeschutz und Energieeinsparung geht uns alle an und ist am Wohngebäude an Fenster, Fassade, Dach, Kellerdecke und Heizanlage möglich. Bedenken Sie aber, dass ein ganzheitlich angelegtes Konzept (Dämmung des Gebäudes und Erneuerung der Heizanlage) wichtig ist, um die nachfolgend dargestellten Vorteile nutzen zu können.

Tipp: Planen Sie soviel Dämmung ein wie konstruktiv möglich. Lassen Sie sich auch bei einer schrittweisen Sanierung fachlich beraten. Dazu stehen Ihnen in Schleswig-Holstein Fachleute zur Verfügung, auf die in den Praxis-Ratgebern hingewiesen wird. Nutzen Sie die Vorteile, die sich nach einer energetischen Gebäudesanierung ergeben:

- Heizkostenersparnis: Wärme geht bei jedem Gebäude verloren. Aber vor allem Häuser, die vor 1977 gebaut wurden, können durch nachträgliche Wärmeschutzmaßnahmen und eine effiziente Heizungsanlage den Energieverbrauch in deutlichem Maß senken.
- Wirtschaftlichkeit der Sanierung: Wenn ohnehin Instandhaltungsmaßnahmen, Umbau oder Erweiterungen anstehen, sind energetische Modernisierungen sinnvoll und besonders wirtschaftlich.
- Wertsteigerung der Immobilie: Fachlich richtig geplante und ausgeführte Sanierungen schützen die Bausubstanz und vermeiden Bauschäden. Der Zeit- und Wiederverkaufswert einer Immobilie wird nachhaltig durch einen optimalen Wärmeschutz erhöht.
- Steigerung der Wohnbehaglichkeit: Durch die Dämmung der Gebäudehülle in Verbindung mit einer zeitgemäßen Heizanlage steigt die Wohnbehaglichkeit. Ein angenehmes Raumklima ohne störenden Luftzug trägt zum Wohlbefinden bei. Feuchte Wände gehören der Vergangenheit an.
- Klimaschutz: Private Haushalte nutzen etwa ein Drittel der gesamten Endenergie (Heizöl, Erdgas, Strom). Davon werden ca. 77% allein für die Raumbeheizung verbraucht. Wer Heizenergie einspart, senkt den Ausstoß von CO₂ und leistet einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz. Machen Sie mit!

In dieser Reihe sind folgende Praxisratgeber erschienen:

Nr. 1	Energieeinsparung an Fenstern und Außentüren
Nr. 2	Wärmedämmung von Außenwänden mit dem Wärmedämmverbundsystem
Nr. 3	Wärmedämmung von Außenwänden mit der Innendämmung
Nr. 4	Wärmebrücken
Nr. 5	Energiesparen in Mietwohnungen
Nr. 6	Wärmedämmung von geneigten Dächern
Nr. 7	Wind- und Luftdichtheit bei geneigten Dächern
Nr. 8	Lüftung im Wohngebäude
Nr. 9	Automatisierte Wohnungslüftung
Nr. 10	Wärmedämmung von Außenwänden mit der hinterlüfteten Fassade
Nr. 11	Niedertemperatur- und Brennwertkessel
Nr. 12	Brauchwasserbereitung mit Sonnenenergie
Nr. 13	Wärmedämmung von Außenwänden mit nachträglicher Kerndämmung
Nr. 14	Modernisierung von Wohnraum – Rechtslage- Förderung – Ablauf

Inhalt

Wärmeschutz der Außenwände verbessern	4
Die hinterlüftete Vorhangfassade	5
Geeignete Dämmstoffe für die Vorhangfassade	5
Außenwandbekleidung (Vorhang)	6
Unterkonstruktion	6
Wärmeverluste über die Unterkonstruktion begrenzen	6
Außenwandinstandsetzung – der richtige Zeitpunkt für die Dämmung	8
Investitionskosten der Vorhangfassade	8
Die richtige Dämmstoffdicke	9
Wirtschaftlichkeit – Außenwanddämmung ist mehr	10
Wissenswert: Die Funktion der Belüftung	11
Ausführungshinweise – Sorgfältige Ausführung sichert den Erfolg	11
Winddichte Ausführung der Dämmung	13
Anforderungen des Brandschutzes	14
Genehmigungspflicht und Denkmalschutz	14
Die Energieeinsparung in Ihrem Fall	14

Titelfoto: ISOVER G+H, Ludwigshafen

Wärmeschutz der Außenwände verbessern

In den Nachkriegsjahren wurde die Vorhangfassade auch zunehmend beim Bau und der Sanierung von Mehrfamilienhäusern eingesetzt. Kleinformartige Fassadenplatten sollen hier einen wartungsarmen Witterungsschutz bieten. Bei Hochhäusern werden geschoßhohe Fassadenelemente ohne tragende Funktion – Sandwichplatten aus Metall, Stein, Faserzement, Glas und Dämmstoff- als Außenwand vor das Tragskelett gesetzt, hier in der Regel ohne Hinterlüftung.

Die Wahl einer Vorhangfassade erfolgte in der Vergangenheit vor allem aus folgenden Gründen:

- Witterungsschutz,
- Wahl einer repräsentativen Fassadengestaltung,
- Baukostensenkung durch Elementvorfertigung im Hochhausbau.

Der Wärmeschutz spielte in der Regel eine völlig untergeordnete Rolle: die Mehrzahl der vorgehängten hinterlüfteten Fassaden wurde ohne Dämmung ausgeführt. Gedämmte Vorhangfassaden, oftmals mit Dämmstoffdicken von nur 2-4 cm sind erst seit Ende der sechziger Jahre anzutreffen.

Die geringen Ausgaben für die Dämmung stehen oftmals in krassem Gegensatz zu den hohen Kosten für den repräsentativen Vorhang.

Zukünftig kommt es darauf an, bei der Sanierung von Vorhangfassaden und beim Neubau von Wohngebäuden den Wärmeschutzstandard der Außenwände durch die Wahl optimaler Dämmstoffdicken zu verbessern, z. B. durch die vorgehängte, hinterlüftete Fassade. Hierfür will dieser Praxis-Ratgeber Argumente liefern.



*Im Hintergrund:
Gebäude vor der Sanierung
Rechts im Vordergrund:
Gebäude nach der Fassadensanierung
mit einer vorgehängten Ziegelfassade*

Die hinterlüftete Vorhangfassade

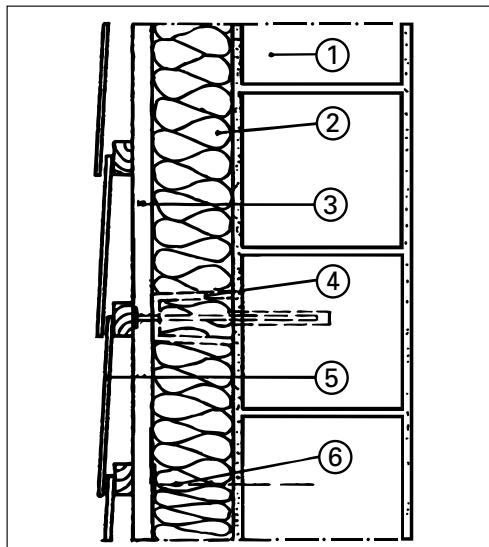
Die hinterlüftete Vorhangfassade setzt sich aus vier Komponenten zusammen:

- die Dämmung,
- die Unterkonstruktion inkl. Befestigungsmittel,
- die Hinterlüftung,
- die Außenverkleidung (Vorhang).

Neben der belüfteten gibt es auch eine nichtbelüftete Ausführung (Curtain-Wall).

Fassadendämmplatten werden ein- oder zweilagig auf das Mauerwerk, die Betonwand oder den alten Verputz geklebt oder gedübelt, nachdem die Unterkonstruktion angebracht wurde. Die Unterkonstruktion sollte einen möglichst geringen Wärmebrückeneffekt haben. Zur Abführung von äußerem Regenwasser, Oberflächenkondensat auf den Fassadenplatten und auch von durch die Wand diffundierendem Wasserdampf wird zwischen Dämmschicht und Vorhang eine Belüftungsschicht angeordnet. Dämmstoff und Unterkonstruktion müssen bauaufsichtlich zugelassen sein.

Vorhangfassade mit Holzunterkonstruktion auf Aluminium-Abstandhalter



- | | |
|----------------|----------------------|
| 1: Außenwand | 4: Unterkonstruktion |
| 2: Dämmschicht | 5: Fassadenplatten |
| 3: Luftschicht | 6: Dämmplattendübel |

Geeignete Dämmstoffe für die Vorhangfassade

Die Auswahl der Dämmstoffe kann nach preislichen, anwendungstechnischen oder individuellen Gesichtspunkten erfolgen. Überwiegend werden spezielle Fassadendämmplatten aus Mineralwolle (Glaswolle und Steinwolle) verschiedener Hersteller eingesetzt (Anwendungstyp W und WV). Auch Hartschaumplatten sind bei Beachtung der Brandschutzanforderungen geeignet. Korkplatten sind aus brandschutztechnischen Gründen nur bis zu zwei Vollgeschossen einsetzbar. Wichtig ist: Die Dämmstoffe sollten als Fassadendämmplatten geeignet sein und amtlich güteüberwacht werden (DIN 18164 und 18165). Verarbeiter von Dämmstoffen sollten die jeweiligen Verarbeitungsempfehlungen der Berufsgenossenschaften sowie der Bundesanstalt für Arbeitsschutz beachten.

Materialien:

- Mineralfaser-Fassadendämmplatten (WLG 035 und 040), (A1, A2)
- Polystyrolplatten mit und ohne Kantenfalz, PS 15 + PS 20 (WLG 040), (B1)
- Korkplatten (WLG 045 - 050), (B2)
- Polyurethanplatten (WLG 020 - 030), (B1, B2), CO₂-geschäumte Platten sollten aus Gründen des Klimaschutzes bevorzugt werden.

WLG = Wärmeleitfähigkeitsgruppe in W/(m²K)

A1, A2 = nicht brennbar

B 1 = schwer entflammbar

B 2 = normal entflammbar

Holzschutzmittel aus der Unterkonstruktion müssen mit Hartschaumplatten verträglich sein.

Achtung: Wird statt der Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040 ein Dämmstoff der Gruppe 035 gewählt, verbessert das bei gleicher Schichtdicke die Wärmedämmung der Wand um etwa 10-14 %.

Außenwandbekleidung

(Vorhang)

Als Außenbekleidung kommen eine Vielzahl von Materialien in Frage. Eine Auswahl:

- Aluminiumplatten (150 - 250 DM/m²),
- Faserzementplatten asbestfrei (90 - 180 DM/m²),
- keramische Platten (300 - 500 DM/m²),
- Zinktafeln (220 - 250 DM/m²),
- Holzverkleidung als Schalung (150 - 190 DM/m²),
- Kupfer (300 - 330 DM/m²)
- Steinplatten (Marmor etc.; 300 - 600 DM/m²),
- Schieferplatten (90 - 300 DM/m²).

(Preise incl. Anbringung. Angaben sind grobe Orientierungswerte) Wichtig ist: Bekleidung, Unterkonstruktion und Befestigungsmittel müssen bauaufsichtlich aufeinander abgestimmt sein (DIN 18516, Standsicherheitsnachweis), es können nicht beliebige Materialien miteinander kombiniert werden.

Unterkonstruktion

Die Unterkonstruktion trägt die Außenwandverkleidung (Vorhang). Für Gebäude über 8 m Höhe oder Wohngebäude über zwei Vollgeschosse ist eine Zulassung der Fassadenelemente erforderlich. Die verschiedenen Systeme:

- Holzlattung einfach oder besser zweilagig (insbesondere für kleinere Gebäude), Holzunterkonstruktionen müssen durch Holzschutzmittel gegen Feuchte geschützt sein.
- Aluminium-Unterkonstruktionen verschiedener Hersteller (Zulassung durch das Institut für Bautechnik Berlin). Bei der Wahl von Aluminium ist zu beachten, daß es gegenüber Holz einen über 400-fach höheren Herstellungs-Primärenergieinhalt aufweist (sparsame Verwendung).
- Edelstahlanker (z. B. für schwere Natursteinverkleidungen).

Die Befestigungsmittel (Nägel, Schrauben, Dübel) müssen nichtrostend ausgestattet sein (Edelstahl, Verzinkung, Aluminium etc.). Dübel und Schrauben müssen exakt aufeinander abgestimmt sein. Bei Holzlattenunterkonstruktionen ist ab 8 m Gebäudehöhe ein Standsicherheitsnachweis erforderlich (einschließlich Verankerungsmittel).

Wärmeverluste

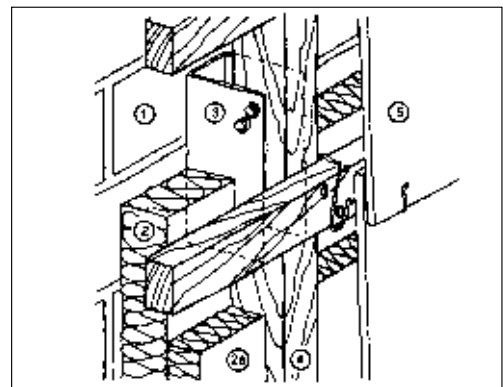
über die Unterkonstruktion begrenzen

Auswahlkriterium Wärmeschutz:

Neben der Gewährleistung von Brandschutz und Standsicherheit sollte die Unterkonstruktion eine möglichst geringe Wärmebrückenwirkung aufweisen. Die Unterkonstruktion durchdringt den Dämmstoff und stellt damit eine Wärmebrücke dar. Je nach Material treten erhöhte Wärmeverluste an diesen Stellen auf. Die Wärmebrückenwirkung der Unterkonstruktion sollte so klein wie möglich sein, sonst kann bei höheren Dämmstoffdicken der volle Einsparerfolg nicht erzielt werden. Bereits bei einer geringen Dämmung von nur 6 cm kann der angestrebte Wärmeschutz der Wand um 10 - 15 % verschlechtert werden, wenn z. B. die Holztraglatten direkt auf die Wand geschraubt werden. Diese Fläche steht für den Dämmstoff nicht mehr zur Verfügung. Bei einem Einfamilienhaus sind dies immerhin 15 - 20 m².

Eine Reduzierung der Wärmebrückenwirkung ist z. B. durch die folgenden Konstruktionen möglich:

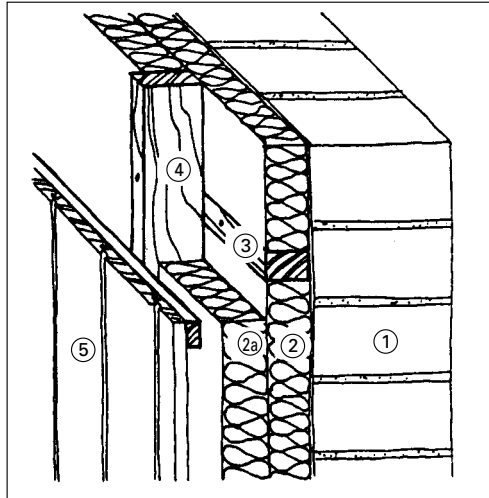
Holzlattung auf Aluminium-Abstandhalter mit ein- oder zweilagiger Dämmschicht.



1: Wand; 2/2a: Dämmschichten; 3: ALU-Abstandhalter; 4: Holzlattung; 5: Fassadenplatten

Die vollflächige Auflage einer Traglattung auf der Wand wird vermieden. Die lot-rechte Lattung kann mit Dämmstoff hinterlegt werden. Die zwei bis drei ALU-Wandhalter pro m² Wandfläche liegen im Dämmstoff.

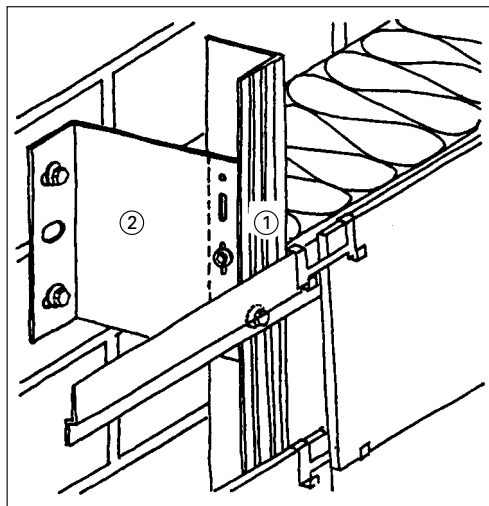
Kreuzweise Verlegung der Holztraglattung



1: Wand; 2/2a: Dämmschichten; 3: horizontale Lattung; 4: vertikale Holzlattung; 5: Fassadenplatten

Aluminium-Unterkonstruktion

(z. B. für Gebäude ab 22 m Höhe, Brandschutzanforderung)



Die durchlaufenden ALU-Tragschienen (1) liegen nicht auf der Wand. Die verbleibende Wärmebrückenwirkung der Abstandhalter (2) kann durch Unterlegscheiben (Holz, Kunststoff) weiter reduziert werden.

Weitere Möglichkeiten

- Spezielle ALU-Wandhalter werden in die erste Lage Dämmung gesteckt und tragen die vertikale Holzlattung, zwischen die eine zweite Dämmstofflage eingebracht wird.
- Holzlattung auf vollflächig auf die Wand geklebte erste Lage Hartschaum-Dämmplatten (Typ WD, druckbelastbar). Zweite Dämmschichtlage zwischen die Lattung.
- Einsatz von Kunststoffdübeln für die Verankerung im Wandbaustoff (geringste Wärmeaufnahme der Schraube in der Wand).

Außenwandinstandsetzung – der richtige Zeitpunkt für die Dämmung

Bei bestehenden Gebäuden ist es sehr sinnvoll, Instandsetzungs- oder Modernisierungsmaßnahmen immer auch für die Verbesserung des Wärmeschutzes zu nutzen, weil zu diesem Zeitpunkt nur Zusatzkosten für die Dämmmaßnahmen entstehen.

- Wird eine vorhandene Wandbekleidung erneuert, weil sie verwittert ist oder aus Asbestzementtafeln besteht, sollte die neue Konstruktion mit einer optimalen Dämmstoffdicke von 15 cm ausgestattet werden. Die Mehrkosten für den Dämmstoff liegen bei 2 bis 5 DM pro m² und cm Dicke. Mehrkosten für längere Abstandhalter der Unterkonstruktion (verlängerte Ausführung um 5 - 6 cm): nur 50 - 80 Pfennig pro m² Wandfläche.

- Wird ein Gebäude erstmalig mit einer Vorhangfassade ausgestattet, gilt die gleiche Überlegung: statt der heute üblichen 10 cm Dämmstoff führt der optimale Wärmeschutz von 15 cm Dämmung zu vergleichsweise geringen Mehrkosten.

Werden wie bei diesen Mehrfamilienhäusern umfangreiche Risse in der Fassade durch eine Vorhangfassade dauerhaft saniert, fallen für eine gleichzeitige Wärmedämmung nur die Zusatzkosten für den Dämmstoff und seine Anbringung an (oberes Foto: vorher; unteres Foto: nachher). Ein zusätzlicher Vorteil des verbesserten Wärmeschutzes: warme, trockene Wände weisen keinen Schimmelbefall auf.



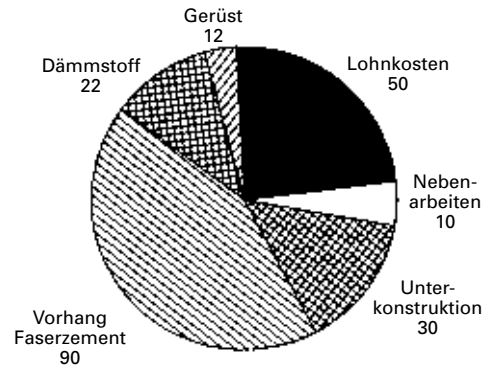
Investitionskosten der Vorhangfassade

Die Kosten der Vorhangfassade werden in erster Linie durch die Kosten für Fassadenbekleidung und Unterkonstruktion bestimmt. Die Gesamtkosten inkl. Dämm-

stoff können zwischen 150 und 600 DM pro m² liegen, wobei auf die Dämmung nur 15-20 Prozent der Kosten entfallen.

Nebenstehendes Beispiel:

Wird die Dämmung während einer ohnehin fälligen Vorhangfassadensanierung (Verschmutzung, Bruch) durchgeführt, entstehen rund 90 -160 DM/m² an Instandhaltungskosten. Nicht der Fassadendämmung zugerechnet werden sollten: Platten, Holztragkonstruktion und evtl. vorhandene Dämmstoffe. Abnehmen und abfahren 20 bis 25 DM/m², neue Verkleidung 90 bis 120 DM/m², Gerüst 12 DM/m².



Kostenanteile einer Vorhangfassade mit 15 cm Dämmstoffdicke in DM/m² (Einfamilienhaus/Altbau)

- Gesamtkosten: ca. 210-230 DM/m², davon für Dämmung: 25-35 DM/m².

Die richtige Dämmstoffdicke

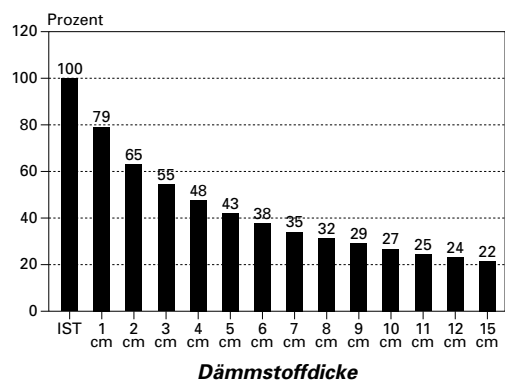
Die Dicke einer einmal angebrachten Dämmung läßt sich über die lange Lebensdauer der Vorhangfassade (mindestens 30 Jahre) kaum mehr verändern. Deshalb spricht viel für die Wahl einer optimalen Dämmstoffdicke. Unser Vorschlag:

- **Im Gebäudebestand:** Anzustreben sind die im Neubau üblichen 15 cm Dämmstoffdicke.
- **Neubau:** mindestens 15 cm Dämmstoffdicke (Niedrigenergiehausbauweise, hier können alle den Heizenergieverbrauch beeinflussenden Faktoren optimal geplant werden).

Für deutlich dickere Dämmstoffdicken als die oft üblichen 4-6 cm sprechen:

- Der lange Nutzungszeitraum von mehr als 25 bis 30 Jahren.
- Der geringe Anteil des Dämmstoffs an den Gesamtkosten, der bei den hohen Kosten für die Außenbekleidung besonders augenfällig ist.
- Die höhere Umweltentlastung.
- Mehr Behaglichkeit durch höhere Innenoberflächentemperaturen der Außenwand im Winter, insbesondere auch in Raumecken. Keine Zuglufterscheinungen an ausgekühlten Wänden.

- Besserer Schutz vor Oberflächen-tauwasser und Schimmelbildung durch wärmere Innenwandoberflächen.
- Wirtschaftliche Gesamtkostenrechnungen: sie zeigen daß das Optimum z.Zt. bei 10 bis 15 cm Dämmstoffdicke liegt und bei Berücksichtigung umweltorientierter Maßstäbe sogar 15 - 20 cm betragen könnte.



Beispiel: Energieverluste durch die Außenwände eines Hochhauses in Prozent gegenüber dem IST-Zustand

Wirtschaftlichkeit – Außenwanddämmung ist mehr

Gegenüber reinen Instandhaltungsmaßnahmen am Gebäude weisen Energiespar-techniken einen Vorteil auf: Unter günstigen Bedingungen fließt die Investition durch die Heizkostenersparnis wieder zurück. Wirtschaftlich ist eine optimale Dämmung mit der Vorhangfassade häufig bereits heute, wenn

- Fördermittel eingesetzt werden können oder
- nur Zusatzkosten im Rahmen einer ohnehin anstehenden Instandsetzung der Fassade anfallen.

Bei einem Nutzungszeitraum der Vorhangfassade von mindestens 30 Jahren ist es nicht sinnvoll, die Wirtschaftlichkeit auf der Basis der heutigen Energiepreise zu beurteilen. In den meisten Fällen amortisieren sich die Kosten bei steigenden Preisen ab 70 - 75 Pfennig pro Liter Heizöl oder m³ Erdgas. Dieses Preisniveau kann bald wieder erreicht werden und es spricht viel dafür, daß durch eine zukünftige Umweltvorsorgepolitik dauerhaft höhere Energiepreise verlangt werden.

Die Preise für Dämmmaßnahmen können von Objekt zu Objekt sehr verschieden sein. Holen Sie deshalb konkrete Angebote für Ihr Gebäude mit unterschiedlichen Dämmstoffdicken ein. Entscheiden Sie nach dem Preis in Ihrem konkreten Fall. Es ist bedauerlich, wenn weitergehende Dämmmaßnahmen unterbleiben, weil Entscheidungen allein auf Grund sehr ungenauer Preisabschätzungen getroffen werden.

Neben der Wirtschaftlichkeit gibt es gleichwertige Entscheidungskriterien:

Wohnbehaglichkeit – Wohngesundheit – Bauschadensvermeidung

- Die Innenoberflächentemperatur der Außenwand wird durch die Dämmung um 2 bis 3 Grad Celsius angehoben, mit entsprechend positiven Auswirkungen auf das Raumklima: warme Innenwände

verhindern Zugserscheinungen. Die Heizungsvorlauftemperatur kann gesenkt werden. Das bringt weniger Luftumwälzung in den Räumen. Von Fall zu Fall werden durch höhere Wandtemperaturen niedrigere Raumlufttemperaturen während der Heizperiode möglich.

- Durch die Reduzierung von Wärmebrücken wird ein Beitrag zur Bauschadensvermeidung und zur Behebung von Schimmelschäden und Wandoberflächenfeuchte in Wohnungen geleistet.
- Die Schalldämmung der Außenwand kann insbesondere durch Mineralfaser-Dämmplatten verbessert werden.
- Durch die Verbesserung des Wärmestrahlungsklimas in den Wohnungen wird ein Beitrag zur Wohngesundheit geleistet (wärmere Innenoberflächentemperaturen der Außenwände). Darüber hinaus werden die Dämmstoffe außen angebracht und stehen nicht in Verbindung zur Innenraumluft.

● **Dämmung ist Umweltschutz**

Die Umgebungsluft wird durch die erzielte Energieeinsparung von Schadstoffen aus der Heizung entlastet. Allein für den Schadstoff CO₂ kann diese Entlastung durch eine Außenwanddämmung jährlich rund 1 Tonne pro Einfamilienhaus betragen. Die Gebäudeheizung ist in der Bundesrepublik mit 34 % am jährlichen CO₂-Ausstoß beteiligt!

● **Umweltbilanz positiv**

Betrachtet man umfassend auch die bei der Herstellung der Dämmung anfallenden Emissionen im Vergleich mit den jährlich ersparten Mengen aus der Heizung, so werden bereits im ersten Jahr der angebrachten Dämmung mehr Emissionen eingespart, als bei der Herstellung und Anbringung des Dämmstoffes für die Vorhangfassade entstanden sind.

Wissenswert: Die Funktion der Belüftung

Die Belüftung zwischen Dämmstoff und Verkleidung dient keineswegs in erster Linie der Abfuhr eventuell durch **die Außenwand diffundierenden Tauwassers**. Auch nichtgedämmte Vorhangfassaden wurden stets belüftet ausgeführt. Die Belüftung hat folgende Aufgaben:

- Austrocknung von durch die Verkleidungsplattenfugen eindringender Regenfeuchte.
- Austrocknung von Oberflächenfeuchte auf der Verkleidung und der Unterkonstruktion (Frost-Tau-Wechsel = die Konstruktionsteile kühlen oftmals stärker aus als die Umgebungsluft; dann entsteht Tauwasserniederschlag, ähnlich dem „Beschlagen“ von Fensterscheiben).
- Abführung von Wasserdampf, der durch die Wandkonstruktion nach außen diffundiert und ohne Hinterlüftung hinter der oftmals dampfdichteren Außenverkleidung (Metall, Keramik etc.) als Tauwasser auskondensieren würde.

Durch die Belüftung der Außenhaut ist die Konstruktion nach DIN 4108 ohne weiteren Nachweis ausreichend feuchtigkeitssicher bezüglich inneren Tauwasserausfalls (Diffusion).

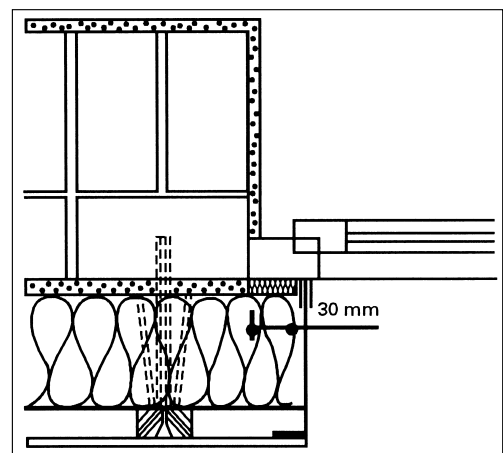
Es müssen hierzu die folgenden Belüftungsquerschnitte eingehalten werden:

- Belüftungsquerschnitt mindestens 200 cm² pro Meter Wandlänge.
- Bei kleinformatischen Fassadenplatten genügen wegen der Luftströmungen durch den hohen Plattenfugenanteil bereits 100 cm² pro Meter Wandlänge.
- Ausreichende Zu- und Abluftöffnungen sind herzustellen (DIN 18 515, DIN 68 800).
Achtung: Lochbleche als Insektenschutz in den Zuluftöffnungen bringen häufig nicht den erforderlichen freien Querschnitt. Besser sind Gitter aus dünnem Draht.

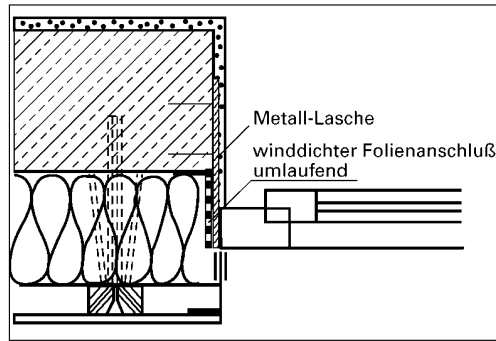
Ausführungshinweise – Sorgfältige Ausführung sichert den Erfolg

Fenster- und Türlaibungen

Die Dämmung ist auch in die Laibungen der Fenster und Türen hineinzuziehen. Wird der Dämmstoff noch ca. 30 mm über den Blendrahmen von Fenstern und Außentür hinweggeführt, reduziert dies die Wärmebrückenwirkung des Rahmens.



Horizontalschnitt: Der Dämmstoff wird 30 mm über den Blendrahmen des Fensters geführt (umlaufend), winddichter Folienanschluß (umlaufend).

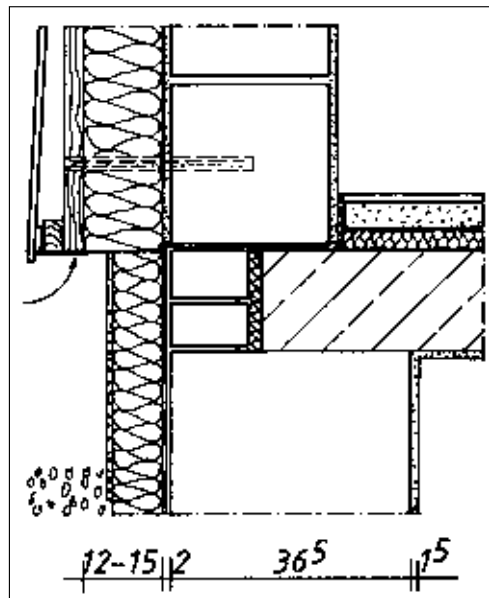


Die wärmetechnisch beste Lösung: Der Blendrahmen sitzt mittig in der Dämmstofflage. Die Wand steht dadurch nicht in Verbindung zur Außenluft. Der Rahmen muß winddicht eingebaut werden.

Fenster- und Türleibungen sowie -Rahmen sind Schwachstellen im Wärmeschutz mit k-Werten um 1,3 bis 2,0 W/(m²K) auch bei besseren Konstruktionen. Die Dämmung in der vorgeschlagenen Art darf nicht vergessen werden. Sitzt der Blendrahmen in der Wandmitte hinter einem Anschlag, ist auch der gemauerte oder betonierte Anschlag zu dämmen.

Wärmeverluste über das Kellerdeckenauflager begrenzen

Das Kellerdeckenauflager stellt in der Regel eine Wärmebrücke dar (vgl. Praxis-Ratgeber Nr. 4). Bei bestehenden Gebäu-



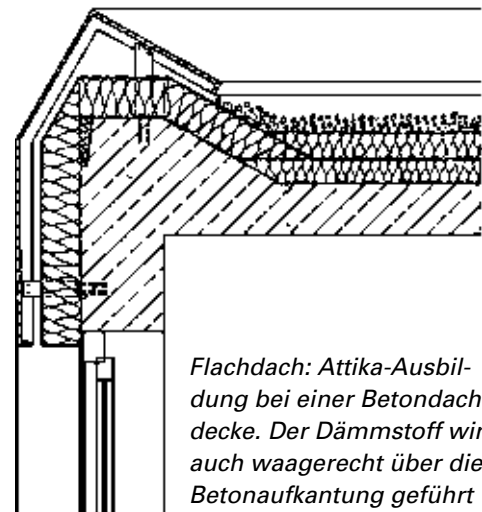
Lösung für den Gebäudebestand: So wie hier gezeigt, wird der untere Abschluß der Dämmung richtig ausgeführt. Der Dämmstoff sollte 50 cm unter dem Kellerdeckenauflager enden. Als Verkleidung im Sockelbereich kommen z.B. wasserfeste Fassadenplatten oder Verputz in Frage.

den sollte zur Reduzierung der Wärmeverluste die Dämmung ca. 50 cm unter Höhe Kellerdecke in den Sockelbereich verlängert werden. Hier kann eine feuchteunempfindliche Dämmplatte eingesetzt und verputzt oder mit Riemchen verkleidet werden. Auf der Dämmschicht ist im Sockelbereich ein Anstrich gegen aufsteigende Feuchtigkeit sinnvoll.

Beim Neubau kann dieser Punkt durch eine erste Schicht Wärmedämmsteine (mit dem Tragwerkplaner abstimmen) als unterste Steinreihe auf der Kellerdecke „entschärft“ werden. (vgl. Praxis-Ratgeber Nr. 4).

Dämmung der Flachdach-Attika

Bei Flachdächern ist die Dämmung bis zur Oberkante der Dachattika zu führen, weil sonst die Wärmeverluste über die Betonaukantung erhalten bleiben und den Dämmeffekt reduzieren. Bei Flachdächern aus Holzbalkendecken muß der Dachüberstand angepaßt und die Wanddämmung dicht an die Dachdämmung angeschlossen werden.



Flachdach: Attika-Ausbildung bei einer Betondachdecke. Der Dämmstoff wird auch waagerecht über die Betonaufkantung geführt und an die Dachdämmung angeschlossen. Gleichzeitig wurde bei diesem Gebäude auch die Dämmung des Flachbachs verbessert (Umkehrdach). Die Wärmeverluste durch den „gut“ wärmeleitenden Beton werden durch die Attikadämmung reduziert und die Innenoberflächentemperatur in der oberen Wandecke so weit angehoben, daß kein Tauwasser oder Schimmel entstehen kann.

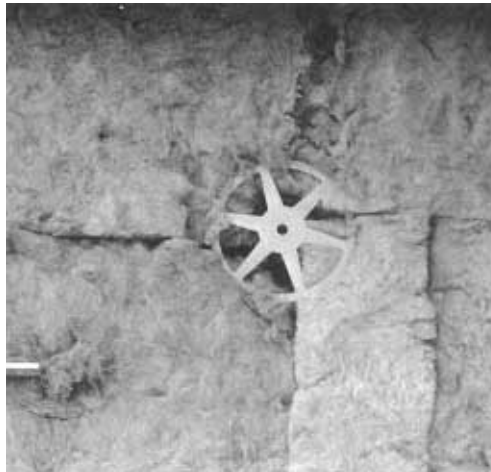
Das fordert die DIN 18516 Teil 1 zur sorgfältigen Ausführung von Dämmmaßnahmen bei Vorhangfassaden

„Wärmedämmstoffe sind **dauerhaft, lückenlos und formstabil**, auch unter Beachtung einer möglichen Feuchtebelastung durch Witterungseinflüsse, anzubringen.“

Winddichte Ausführung der Dämmung

Die Dämmschicht muß bei Vorhangfassaden „winddicht“ ausgeführt werden, damit sie nicht von Kaltluft hinterströmt werden kann. Offene Dämmplattenstöße und Fehlstellen in der Dämmung sind unbedingt zu vermeiden. Untersuchungen an Neubauten mit Vorhangfassaden zeigen:

Werden die Dämmplatten nicht sorgfältig dicht verlegt, kann kalte Außenluft durch sie hindurchströmen (offene Stöße, Fehlstellen) und sogar durch nicht- oder nur teilvermörtelte Lager- und Stoßfugen des Außenmauerwerks über Steckdosenöffnungen etc. in die Innenräume gelangen. Dies bewirkt einen vermeidbaren Energieverlust und in Ausnahmefällen bei starkem Wind auch Zugerscheinungen.



Betongrate oder hervorquellende Mörtelfugen dürfen eine sorgfältige Verlegung der Dämmplatten nicht erschweren. So nachlässig wie hier sollten Dämmplatten nicht verlegt werden.

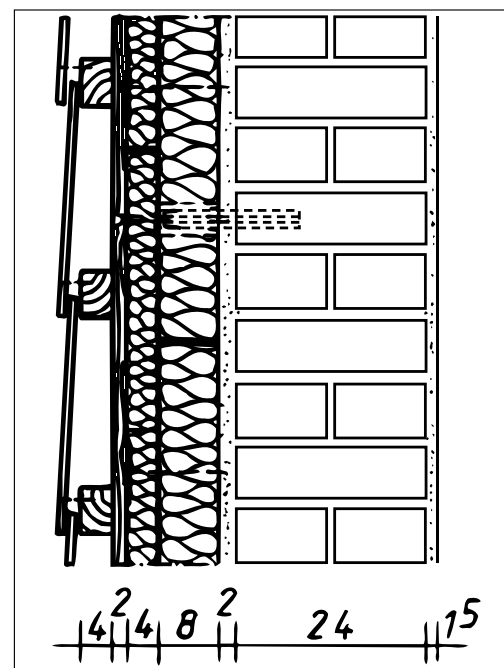
Für eine „winddichte“ Ausführung der Dämmung gibt es die folgenden Möglichkeiten:

- Materialauswahl: der Dämmstoff sollte kleinere Unebenheiten des Untergrundes „schlucken“ können, ohne gleich abzustehen.
- 2-lagige Verlegung mit versetzten Dämmplattenstößen.
- Sorgfältige Ausführung mit dicht gestoßenen Plattenstößen und sorgfältiger Anpassung des Dämmstoffs an die Unterkonstruktion.

- Vermörtelung der Lager- und Stoßfugen von Mauerwerk.
- Dichter Innenputz und innere Abdichtung von allen Durchdringungen (Steckdosen, Sanitärrohre etc.)
- Eine teure Lösung ist die Anbringung einer äußeren Winddichtung als Kraftpapier oder PE-Folie auf dem Dämmstoff. **Sie ist bei Leichtbauaußenwänden unbedingt notwendig.**



Durch eine solche dichtgestoßene Dämmplattenfuge kann keine Kaltluft dringen.



Vertikalschnitt

Zweilagige Verlegung mit versetzten Stößen

Anforderungen des Brandschutzes

Für freistehende Wohngebäude mit einer Wohnung, Wohngebäude geringer Höhe mit nicht mehr als zwei Wohnungen sowie Gebäude geringer Höhe und Gebäude bis zur Hochhausgrenze sind Oberflächen von Außenwänden sowie Außenwandverkleidungen, einschließlich Dämmstoffe und Unterkonstruktion in der Baustoffklasse B 1 (schwer entflammbar) auszuführen. Normal entflammbare Baustoffe sind zulässig, wenn durch geeignete Maßnahmen eine Brandausbreitung auf andere Gebäude (z. B. Nachbarreihenhaus) verhindert wird. Für Gebäude oberhalb geringer Höhe bis zur Hochhausgrenze darf lediglich die Unterkonstruktion in B 2 erstellt werden, wenn der Brandschutz keine Bedenken hat. Dabei ist insbesondere die Kaminwirkung der Luftschicht in hinterlüfteten Fassaden als Kriterium der Brandübertragung negativ zu bewerten und entsprechend zu berücksichtigen.

Genehmigungspflicht und Denkmalschutz

Die Vorhangfassade ist in der Regel keine genehmigungspflichtige Maßnahme. Verkleidung, Unterkonstruktion und Befestigungsmittel müssen jedoch nach den einschlägigen DIN-Normen ausgewählt und ausgeführt werden. Bei Gebäuden über 8 m Höhe oder Wohngebäuden über zwei Vollgeschossen muß bei großformatigen Verkleidungselementen über 0,4 m² Plattenfläche eine bauaufsichtliche Zulassung vorliegen (Hersteller). Bei Wohngebäuden unter zwei Vollgeschossen ist eine Prüfung durch die Bauaufsicht nur in Ausnahmefällen erforderlich.

Werden Baugrenzen überschritten (nach LBO § 6 Abs. 14 Nr. 2 ist bei einer nachträglichen Dämmung der Fassade eine Unterschreitung der Mindesttiefe der Abstandsflächen bis zu 20 cm möglich) oder steht das Gebäude unter Denkmalschutz, ist eine Genehmigung der Bauaufsichtsbehörde einzuholen bzw. eine Abstimmung mit dem Denkmalschutz herbeizuführen. Ist bereits eine Vorhangfassade vorhanden, bei der nur die Verkleidung erneuert werden muß und die Dämmstoffdicke verstärkt werden soll, wird die Außenansicht kaum verändert, wenn das gleiche Verkleidungsmaterial beibehalten wird.

Die Energieeinsparung in Ihrem Fall ...

... kann nur aufgrund des jeweiligen Außenwandaufbaus, der sonstigen wärmetechnischen Gebäudemerkmale und des Energieverbrauchs berechnet werden. Auch das geeignete Dämmmaterial kann nur aufgrund des vorhandenen oder geplanten Wandaufbaus bestimmt werden. Wenn Sie näheres wissen wollen, wenden Sie sich bitte an eine der Energieberatungsstellen, ein Architektur- oder beratendes Ingenieurbüro in Ihrer Nähe.

Energiesparberatung – Fachleute in Ihrer Nähe

Architekten & Ingenieure

Architekten- und Ingenieurkammer
Schleswig-Holstein, Kiel
Telefon: 0431/57065-0
www.aik-sh.de

Gebäudeenergieberater

Verband Norddeutscher
Gebäudeenergieberater e.V., Lübeck
Telefon: 0451/692470
www.VNGE.de

Schornsteinfeger

Landesinnungsverband
Schleswig-Holstein, Neumünster
Telefon: 04321/70990
www.liv-sh.de

Verbraucherzentrale

Verbraucherzentrale Kiel
Telefon: 0431/59099-0
www.Verbraucherzentrale-SH.de

Energiesparberatung vor Ort

Bundesamt für Wirtschaft, Eschborn/ Ts.
Telefon: 06196/404-0
www.rkw.de/6_online.html

Druck: 3/01

Für den Gesamthalt verantwortlich und zu beziehen durch:
Die Programmleitung des Impulsprogramms

Dipl.-Ing. Jörg Wortmann
Investitionsbank Schleswig-Holstein Energieagentur, Kiel
Tel.: 0431/900 - 36 58, E-Mail: joerg.wortmann@ibank-sh.de

Dipl.-Ing. Dieter Selk
Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Kiel
Tel.: 0431/663 69 - 0, E-Mail: arge-zeitgem-bauen@t-online.de

Projektförderung:
Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein und
Energienstiftung Schleswig-Holstein

Mit freundlicher Genehmigung:
Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten
Institut Wohnen und Umwelt

Hotline: 01805/11 99 10 24 Pfennig/Minute **www.impulsprogramm-sh.de**