



# Wärmedämmung von Außenwänden mit der Innendämmung

Wissenswertes über die Außenwanddämmung bei Alt- und Neubauten

Praxis-Ratgeber 3



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, die durch ihren täglichen Bezug zur Praxis für jedermann leicht verständlich sind.

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:

- Heizkostensparnis: Wärme geht bei jedem Gebäude verloren. Aber fast alle 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 CO<sub>2</sub> 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
Nr. 15	Energiebilanz vor und nach der Modernisierung

---

# Inhalt

<b>Wärmeschutz der Außenwände verbessern</b> .....	4
<b>Innendämmung: System aus mehreren Komponenten</b> .....	5
Geeignete Dämmstoffe für die Innendämmung .....	5
Materialien für die Dampfsperre .....	6
Zu dichte Außenwand durch Innendämmung .....	6
Innenraumklima .....	7
Wohnbehaglichkeit – Wohngesundheit .....	7
Gesundheitsgefahren durch Dämmstoffe? .....	7
Die richtige Dämmstoffstärke .....	8
Kosten und Wirtschaftlichkeit der Innendämmung .....	9
Wissenswertes .....	9
Ausführungshinweise .....	10
DIN 4108: Mögliche Wandaufbauten mit Innendämmung ohne Dampfsperren .....	13
Der richtige Zeitpunkt für die Innendämmung .....	13
Anforderungen des Brandschutzes .....	13
Innendämmung schafft Abhilfe bei Schimmelpilzen .....	14
Das fordert die Wärmeschutzverordnung .....	14
<b>Genehmigungspflicht und Denkmalschutz</b> .....	14
<b>Die Energieeinsparung in Ihrem Fall</b> .....	14

Titelfoto: Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Kiel

# Wärmeschutz

## der Außenwände verbessern

Grundsätzlich sollte die wärmetechnische Verbesserung von Außenwänden durch eine auf der Außenseite angebrachte Dämmung erfolgen. Erst nach deren eingehender Überprüfung dieser bauphysikalisch vorzuziehenden Möglichkeit sollte man sich ggf. für eine Innendämmung entscheiden. Hierbei sollte bedacht werden, daß das Anbringen einer Innendämmung die nutzbare Wohnfläche verringert, dies um so mehr, weil die einbindenden Innenwände partiell ebenfalls mit Dämmstoff belegt werden müssen.

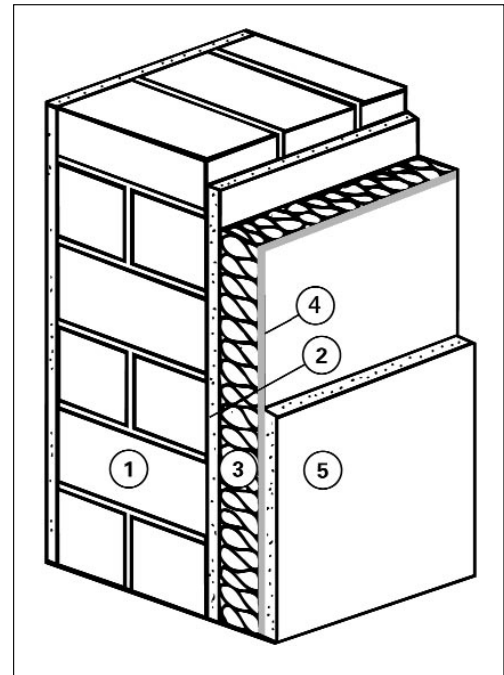
Bei unsachgemäßer Ausführung können Bauschäden die Folge sein. Als Mieter sollten Sie zuerst Ihren Vermieter nach seinen Vorstellungen und Absichten zur nachträglichen Verbesserung des Wärmeschutzes fragen. Sofern er z. Zt. keine Maßnahmen beabsichtigt, holen Sie sich dann die Zustimmung des Vermieters für das Anbringen einer Innendämmung ein und informieren sich über die fachgerechte Ausführung.

Sie ist z. B. in folgenden Fällen sinnvoll:

- das Gebäude oder die Fassade stehen unter **Denkmalschutz**, – Absprache mit der Denkmalpflege,
- die Fassade soll erhalten bleiben (Sichtfachwerk, Sichtmauerwerk etc.),
- das Gebäude wird dauerhaft nur teilgenutzt und teilbeheizt (z. B. Kirchen).

Das Titelfoto zeigt ein Mehrfamilienhaus aus der Gründerzeit. Der nur mäßige Wärmeschutz der Außenwände kann durch eine Innendämmung verbessert werden, ohne die Straßenansicht zu verändern. Übrigens: die Rückfront solcher Gebäude ist häufig weder mit Ornamenten noch mit Außenputz versehen und kann mit einer Thermohaut oder Vorhangfassade von außen gedämmt werden (Praxis-Ratgeber Nr. 2 und 10).

Gleich zum Anfang eine wichtige Feststellung: **Eine außen an der Außenwand angebrachte Wärmedämmung hat gegenüber einer Innendämmung unzweifelhaft ihre**



Prinzipiskizze: Innendämmung  
1: Wand, 2: Innenputz, 3: Dämmung,  
4: Dampfsperre, 5: Innenverkleidung

**Vorteile.** Sie vermeidet oder reduziert die Wärmeverluste einer Vielzahl von Wärmebrücken. Deshalb sollte nur bei Gebäuden, deren Außenwände nicht von außen gedämmt werden können, auf eine Innendämmung zurückgegriffen werden. Hierbei ist insbesondere eine sorgfältige Ausführung zur Vermeidung von Bauschäden wichtig. Auf die Einzelheiten wird später eingegangen. Ältere Gebäude mit z.B. erhaltenswerten Fassaden weisen einen schlechten Wärmeschutz auf (z.B. dünnes Fachwerk, stark wärmeleitende Vollziegel), der durch eine Innendämmung um mehr als 60 % verbessert werden kann.

# ***Innendämmung: System aus mehreren Komponenten***

Die Innendämmung besteht in der Regel aus mehreren Komponenten: der Tragkonstruktion, dem Dämmstoff, der Dampfsperre und der Innenverkleidung. Die am Markt angebotenen Ausführungsvarianten sind vielfältig. Sie reichen von Verbundplatten, bei denen die Deckplatte werkseitig mit dem Dämmstoff verklebt ist (wahlweise mit integrierter Dampfsperre), über Innendämmung zwischen der Holzlattenkonstruktion bis hin zu Innenputzsystemen, bei denen der Innenputz (Naßputz) direkt auf die Dämmplatten aufgetragen wird. Beispiele möglicher Innendämmsysteme sind:

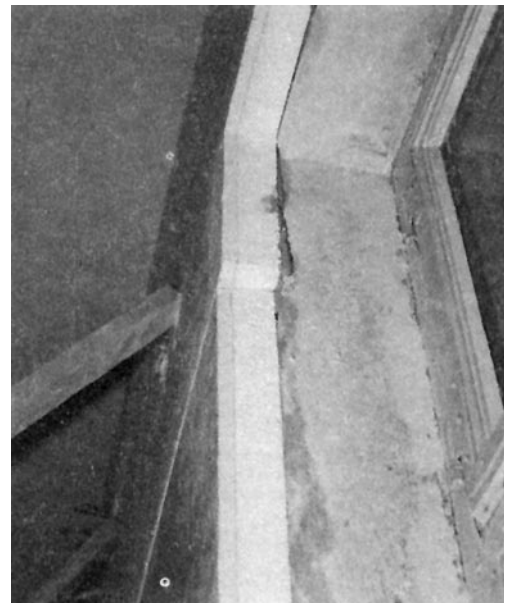


*Innenputz-Dämmsystem aus Mineralfaserplatten ohne Dampfsperre*

- Verbundplatten aus Dämmstoff (Hartschaum oder Mineralwolle) und Gipskarton- oder Gipsfaserplatten wahlweise mit integrierter Dampfsperre (Aluminiumfolie).
- Holzwolleleichtbau-Verbundplatten mit Dämmstoff (Hartschaum oder Mineralfaser) wahlweise mit integrierter Dampfsperre (Aluminiumfolie), Innenputz.
- Dämmstoffe zwischen Holzlattenkonstruktion auf altem Innenputz, sorgfältig an allen Anschlußstellen dicht ausgeführte Dampfsperre, Innenverkleidung.
- Zellulosedämmung im Anspritzverfahren zwischen Holzlattung, Dampfsperre oder Weichfaserplatte, Innenverkleidung.
- Innenputzsysteme: Dämmplatten aus

Polyurethanschaum, Polystyrol oder Mineralwolle gegebenenfalls mit Dampfsperre, Innenputz.

- Schaumglasplatten (dampfdicht) in Bitumen o. ä. Kaltkleber vollflächig aufgebracht, Innenputz oder Verkleidung.



*Verbundplatte aus Gipskarton und Dämmung mit Dampfsperre*

## ***Geeignete Dämmstoffe für die Innendämmung***

Materialien:

- Mineralfaser-Dämmplatten (WLG 035 und 040), (A1, A2)
- Polystyrolplatten mit oder ohne Kantenfalz, PS 15 + PS 20 (WLG 030-040), (B1)
- Polyurethanplatten mit Nut und Feder (WLG 035-040), (B2)
- Schaumglasplatten (WLG 045), (A1)
- Zellulosedämmstoff im Anspritzverfahren (Flocken), (WLG 040-045), (B1, B2)
- Korkplatten und Korkschröt hinter Verkleidung (WLG 045-050), (B2)

- Schafwolle als Matte (WLG 030-040), (B2)
- Holzweichfaserplatten (WLG 040-045), (B2)

WLG = Wärmeleitfähigkeitsgruppe z. B. 040 entspricht 0,04 W/(mK)

Brandschutzklasse: A1, A2 = nicht brennbar, B1= schwer entflammbar, B2 = normal entflammbar

Erfreulicherweise werden heute Polyurethan- oder extrudierte Polystyrolplatten in der Regel nicht mehr mit FCKW oder FKW aufgeschäumt. Nur solche Produkte sollten Sie verwenden.

**Achtung:** Wird statt der Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040 ein besserer Dämmstoff der Gruppe 035 gewählt, verbessert das bei gleicher Dicke die Wärmedämmung der Wand um ca. 10 %.

**Hinweis:** Die Innendämmung sollte nur mit dafür ausgewiesenen Dämmstoffen ausgeführt werden. Z. B. gehören aluminiumkaschierte Randleistenmatten nicht an die Außenwand. Solche Dämmstoffe begünstigen Ausführungsfehler (nachlässiges Antackern der Randleiste, keine Dichtung der oberen und unteren Anschlüsse an Decke und Fußboden, da hier die überstehende ALU-Randleiste fehlt).

## Materialien für die Dampfsperre

### Wozu eine Dampfsperre?

Die Dampfsperre hat die Aufgabe, Bauschäden zu vermeiden, indem sie den Feuchtetransport durch Wasserdampfdiffusion auf ein unschädliches Maß reduziert. Gewährleistet sie auch die Luftdichtheit, muß sie sehr sorgfältig ausgeführt werden; denn verbleiben Fugen und Ritzen an den Stößen oder Anschlußpunkten, kann hier feuchtwarme Raumluft einströmen und hinter der Dämmung auf der kalten Außenwandinnenoberfläche zu Tauwasser auskondensieren.

Zur Ausführung der Dampfsperre gibt es eine Vielzahl von Materialien. Auch wer „Abneigungen“ gegen Folien hat, findet in der Regel ein für sich akzeptables Produkt. Außerdem nennt die DIN 4108 einige innengedämmte Wandaufbauten, die ohne Dampfsperre ausgeführt werden können (siehe hinten). Solche „Abneigungen“

müssen also nicht zu einem Verzicht auf die Innendämmung führen. Zumal ein verbleibender schlechter Wärmeschutz der Außenwände Jahr für Jahr zu einer vermeidbaren Schadstoffbelastung der Umwelt führt (Energienmehrverbrauch).

- Polyäthylenfolien z.B. 0,2 - 0,3 mm,
- Aluminiumfolien z.B. 0,05 mm,
- Kraftpapiere, auftapeziert oder wie Folien verlegt, Dampfbremsspinnen,
- Aluminium-Rauhfasertapete,
- Schaumglasplatten (dampfdichter Dämmstoff),
- bitumenhaltige Anstriche, Heiß- oder Kaltbitumen,
- PU-Anstriche (doppelt).

Die Materialien unterscheiden sich in ihrer dampfsperrenden Wirkung. Im Zweifel sollte von der ausführenden Firma eine Wasserdampfdiffusionsberechnung nach DIN 4108 verlangt werden.

**Wichtiger Hinweis: Für die Anbringung von Dampfsperren kein Teppichklebeband oder Paketklebeband verwenden! Ihre Klebewirkung ist nicht dauerhaft.**

## Zu dichte Außenwand durch Innendämmung?

Eine Innendämmung mit Dampfsperre dichtet die Außenwände keineswegs in unzulässiger Weise ab. Der Luft- und Gasaustausch durch die Außenwände beträgt nach gesicherten Ergebnissen wissenschaftlicher Untersuchungen nur 1-2 % der durch Lüftung abgeführten Feuchte- und Luftmengen. Wer sich auf eine „Atmung“ der Wand verläßt, lebt folglich in einem sehr ungesunden Raumklima. Ein Beispiel verdeutlicht dies: Nach dem Einbau neuer dichter Fenster kann es bei ungedämmten Wänden zu Feuchte- und Schimmelbildung kommen. Das Feuchteabfuhrvermögen ungedämmter Wände wird also sehr schnell überfordert. Das Beispiel zeigt: „Wandatmung“ funktioniert nicht. Es gibt nur einen wirksamen Mechanismus für eine gesunde Raumluft: ausreichende Wohnungslüftung (Praxis-Ratgeber 8 und 9). Diese Aussage gilt für Räume ohne Innendämmung genauso wie für Räume mit Innendämmung.

Eine weitere wichtige Frage ist, ob die Wasserdampfspeicherfähigkeit des Raumes und damit sein Vermögen kurzfristige Feuchtespitzen abzpuffern durch die Innendämmung entscheidend verschlechtert wird. Die Antwort lautet: nein! Kurzfristige Wasserdampfüberschüsse (z.B. beim Kochen) werden in den ersten Millimetern aller Bauteilinnenoberflächen (z.B. Innenputz) gespeichert und dadurch der Anstieg der Luftfeuchte reduziert. Bei gesunkener Luftfeuchte wird der Wasserdampf wieder an die Raumluft abgegeben (Regulationseffekt).

- Beispiel: Eine Holzverkleidung (50 m<sup>2</sup> Fläche) eines Wohnraumes normaler Größe kann bis zu 30 Liter Wasser speichern und damit die relative Luftfeuchte im Raum regulieren.

Wird die Dampfsperre wie empfohlen zwischen Dämmstoff und Innenverkleidung angebracht, steht für die Feuchtereulation im gedämmten Raum nach wie vor die ausreichende Speichermasse der Wandinnenverkleidungen (auch der Innenwände) und der Möblierung zur Verfügung.

## **Innenraumklima**

Der Verlust an Wärmespeichermasse der Außenwände hat keine negativen Auswirkungen auf das Innenraumklima. Denn: Die verbleibenden Speichermassen der Innenwände, Innendecken und des Mobiliars stellen mit rund 80 % der Gesamtmassen einen ausreichenden Wärmespeicher dar. Der Wegfall der Außenwand als Speichermasse ist nur unwesentlich.

## **Wohnbehaglichkeit –**

### **Wohngesundheits**

Bewohner innengedämmter Wohnungen berichten immer wieder über die gestiegene Behaglichkeit in ihren Wohnungen nach der Dämmung.



*Der unzureichende Wärmeschutz älterer Gebäude hat in Kälteperioden oftmals ein unbehagliches Innenraumklima zur Folge. Wärmeschutz und Wohnbehaglichkeit können durch die Innendämmung erheblich verbessert werden.*

**Die Ursache:** Die Innenoberflächentemperatur der Wand wird durch die Dämmung um ca. 2-4° C angehoben. Dies wirkt sich positiv auf das Raumklima in den Wohnräumen aus, weil warme Umgebungsflächen von dem menschlichen Körper als angenehm empfunden werden. Gerade bei älteren Gebäuden kann dieser Zugewinn an Behaglichkeit sehr groß sein.

## **Gesundheitsgefahren durch Dämmstoffe?**

Dämmstoffen wie Hartschaum- oder Mineralfaserplatten werden häufig Vorbehalte hinsichtlich eventueller gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch Abgabe von Schadstoffen in die Wohnraumluft entgegengebracht. Wer solche Bedenken teilt, hat die Möglichkeit, auf andere Dämmstoffe auszuweichen, die ihm unbedenklicher erscheinen. Einen guten Überblick über die ökologische Verträglichkeit von Dämmstoffen gibt z.B. die von der Verbraucherzentrale herausgegebene Broschüre „Wärmedämmung vom Keller bis zum Dach.“ Bei der Auswahl des Dämmstoffes sollten folgende Punkte bedacht werden:

- Werden die Dämmstoffe für die Innendämmung durch dichte Dampfsperren oder den Innenputz von der Raumluft getrennt, kann eine Belastung, wenn überhaupt, nur während der Bauphase für die Bauarbeiter stattfinden. So sieht das auch das Bundesgesundheitsamt.
- Polystyrol: Untersuchungen des Hygiene-Instituts der Universität Heidelberg ergaben, daß der Einsatz von Polystyrol unbedenklich ist. Emissionen des gesundheitsgefährdenden Monomer Styrol traten nur in den ersten Monaten auf, wobei die gemessenen Styrol-Konzentrationen auch unter ungünstigsten Einbaubedingungen sehr gering waren (0,09 % des MAK-Wertes) und einen schnell abklingenden Verlauf aufwiesen. Um Gesundheitsgefährdungen zu vermeiden, sollten nur mindestens 3 Monate abgelagerte Platten verbaut und in den ersten Monaten nach Einbau sicherheitshalber vermehrt gelüftet werden.
- Mineralfasern: Nach dem Aufkommen des Krebsverdacht haben die Hersteller die Zusammensetzung ihrer Mineralfasern verändert. Die Fasern lösen sich jetzt schneller im Körper auf, so daß sie nicht mehr als krebserzeugend eingestuft werden. Diese neue Generation der Fasern erkennen Sie an einem Ki-Wert von mindestens 40 oder daran, daß sie entsprechend der TRGS 905 als gleich biolöslich bewertet werden. Nur so gekennzeichnete Produkte verwenden. Die höchste Faserbelastung besteht während des Einbaus. Staubmaske tragen, nach Einbau sorgfältig wischen und vermehrt lüften.
- Natürliche Dämmstoffe: Es ist zu bedenken, daß „natürlich“ nicht automatisch mit „ungefährlich“ gleichgesetzt werden kann. Eine endgültige Bewertung der Gesundheitsrisiken natürlicher Dämmstoffe ist derzeit leider noch nicht möglich.

Grundsätzlich sind beim Umgang mit Dämmstoffen die Verarbeitungsempfehlungen der Berufsgenossenschaften sowie der Bundesanstalt für Arbeitsschutz zu beachten. Ist dies gewährleistet, muß aus Gesundheitsbedenken heraus in keinem Fall auf eine Innendämmung verzichtet werden. Andernfalls würde eine beträchtliche Emissionsmenge aus der Heizanlage in Kauf genommen. Pro Einfamilienhaus handelt es sich allein um ca. 1-2 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr (zuzüglich anderer Schadgase).

## Die richtige

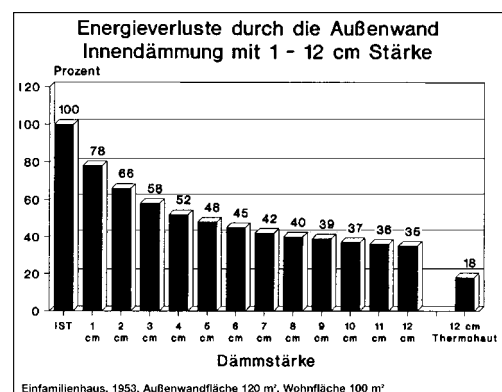
### Dämmstoffstärke

**Die empfohlene Dämmstoffstärke beträgt 6 bis 8 cm (Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040).**

Für deutlich dickere Dämmstoffstärken als die heute üblichen 3-4 cm sprechen die geringen Zuwachskosten je Zentimeter zusätzlichem Dämmstoff: Gegenüber einer Polystyrol-Verbundplatte mit 3 cm Dämmstoff kostet eine 6 cm Dämmung nur 2-3 €/m<sup>2</sup> mehr. Pro Einfamilienhaus sind dies 210-320 €.

Höhere Dämmstärken als 6-8 cm führen nur noch zu geringen zusätzlichen Energieeinsparungen, da bei der Innendämmung zwangsläufig Wärmebrücken verbleiben, über die nach wie vor Heizwärme abfließt (z.B. Innenwände, Geschoßdecken). Außerdem ist der Wohnraumverlust zu beachten. Die Grafik zeigt am Beispiel eines Einfamilienhauses die abnehmenden Wärmeverluste der Außenwände bei unterschiedlichen Dämmschichtdicken.

**Verringerung der Wärmeverluste der Außenwände eines Einfamilienhauses, Bj. 1953 bei zunehmender Dämmstärke der Innendämmung.**



Der U-Wert der ungedämmten Außenwand beträgt 1,4 W/(m<sup>2</sup>K). Zum Vergleich ist auch die erzielbare Reduzierung der Wärmeverluste der Außenwände bei Einsatz eines 12 cm starken Wärmedämmverbundsystems (Thermohaut) angegeben. Die Unterschiede zwischen Innen- und Außendämmung ergeben sich durch die bei der Innendämmung verbleibenden Wärmebrücken.



## Kosten und Wirtschaftlichkeit der Innendämmung

Die Vielzahl der am Markt verfügbaren Dämmsysteme wiesen spürbare Preisunterschiede auf. Für die Bestimmung der Kosten und Wirtschaftlichkeit wird davon ausgegangen, daß die Innendämmung im Rahmen einer ohnehin durchgeführten Sanierung, z.B. Erneuerung der Innenbekleidung, angebracht wird. In diesem Fall können die Gesamtkosten aufgeteilt werden in einen Anteil für die ohnehin erforderlichen Instandsetzungsmaßnahmen und einen zusätzlichen Kostenanteil für die Innendämmung. Die Kosten für die Innendämmung entsprechen in diesem Fall dem Aufwand für die zusätzlich durchgeführten Dämmmaßnahmen.

	Dämmstoffstärke	
	4 cm	6 cm
Innendämmung in €/m <sup>2</sup>	19	20
Instandsetzung in €/m <sup>2</sup>	47	47
Summe in €/m <sup>2</sup>	66	67

*Kosten der Innendämmung mit Polystyrol-Verbundplatte bezogen auf einen Quadratmeter gedämmte Wand; Preis ohne MwSt; Beispiel: Einfamilienhaus mit ca. 100 m<sup>2</sup> Wohnfläche und 125 m<sup>2</sup> zu dämmende Außenwandfläche.*

Für ein Einfamilienhaus mit 125 m<sup>2</sup> Außenwandfläche ergeben sich damit investive Mehrkosten für die Innendämmung (6 cm Dämmstoffdicke) von ca. 2.900 € (brutto). Die hieraus resultierende jährliche Belastung (real) durch Zins und Tilgung liegt für den Bauherrn bei ca. 175 € (Betrachtungszeitraum 25 Jahre; Zins 6 %, Inflation 2,5 %). An Energiekosten werden bei einem U-Wert der ursprünglich ungedämmten Außenwand von  $U = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  und einem Energiepreis von 0,38 € pro Liter Heizöl durch die Dämmmaßnahme jährlich ca. 230 € eingespart. Wie dieses Beispiel zeigt, sind Innendämmmaßnahmen in der Regel bereits beim heutigen Energiepreis wirtschaftlich. Für die meisten Wohng Gebäudetypen gilt: Bei einem Ölpreis von 25-35 Cent/Liter (bzw. 25-35 Cent/m<sup>3</sup> Erdgas) fließen die Kosten (Zins + Tilgung) der Innendämmung über die Lebensdauer durch die Heizkostenersparnis wieder zurück. Nur bei „neueren“ Gebäuden (Baujahr nach 1978), die bereits einen leicht verbesserten Dämmstandard der Außenwände aufweisen, ist die Wirtschaftlichkeit von Innendämmmaßnahmen nicht immer gegeben.

Für die Entscheidung in Ihrem Fall sollten Sie eine Energieberatung in Anspruch nehmen. Denn die Wirtschaftlichkeit richtet sich nach Dämmstoffkosten, Arbeitsaufwand, Energiepreis und der jeweils erzielbaren Heizenergieeinsparung.

Bitte beachten Sie bei Ihrer Entscheidung, daß die Wirtschaftlichkeit nicht das einzige Entscheidungskriterium ist. Für die Innendämmung spricht vor allem die Umweltentlastung durch den vermiedenen Heizenergieverbrauch und die Verbesserung der Wohnbehaglichkeit in gedämmten Wohnungen.

### Wissenswertes:

- Vor dem Anbringen der Innendämmung den Feuchtegehalt der Außenwand überprüfen. Bei mangelndem Schlagregenschutz oder aufsteigender Feuchtigkeit sind zuerst Gegenmaßnahmen zu treffen. Stark durchfeuchtete Außenwände müssen durch technische Trocknung auf den normalen Feuchtegehalt gebracht werden.
- Frostgefahr entsteht für in der Außenwand liegende Kaltwasser- oder Heizungsrohre. Diese sind zu verlegen (z.B. Fußleisteninstallation, s.u.).
- Im Sommer ist die Wärmebelastung im Wandprofil höher. Es können Wärmespannungen entstehen. Verblendschalen u.ä. sind deshalb auf ihre Beständigkeit zu prüfen.
- Die Schalldämmung läßt sich durch die Wahl von Mineralfaserplatten oder Zellulosedämmstoff verbessern. Schallbrücken müssen dafür konsequent vermieden werden. Bei Hartschaumplatten kann eine erhöhte Schallängsleitung (Resonanzeffekt) durch die Wahl von Polystyrolhartschaum-Platten mit niedriger dynamischer Steifigkeit ( $s < 30 \text{ MN}/\text{m}^3$ ) und Gipskartonplatten mit einer Dicke von 12,5 mm vermieden werden.
- Dämmtapeten sind zu dünn als Wärmeschutz und haben ein schlechtes Preis-Leistungs-Verhältnis. Diese Aussage der Stiftung Warentest stimmt nach wie vor. Probleme kann hier auch die Fugendichtung der Stöße und Anschlüsse bereiten (Schimmelgefahr). Auf keinen Fall sollte man bereits bestehenden Feuchteproblemen mit einer Dämmtapete zu Leibe rücken wollen.

- Spezialtapeten mit eingebauter Aluminium-Reflexionsschicht reflektieren einen Teil der Wärmestrahlung in den Raum zurück, dafür müssen jedoch auch die Innenwände verkleidet werden. Auch hier ein unbefriedigendes Preis-Leistungs-Verhältnis.
- Keine Luftschichten zwischen Dämmung und Außenwand anordnen. Hier kann Luftzirkulation entstehen oder feuchtwarme Zimmerluft eindringen und Feuchteschäden verursachen.
- Elektro-Unterputzdosen durchbrechen die Wärmedämmung und Dampfsperre. Läßt sich dies nicht vermeiden sind Hohlwanddosen (dichte Wandungen) zu verwenden, die an der Innenverkleidung befestigt werden (sonst Tauwassergefahr in Dose). Der Luftraum zwischen Dose und Außenwand ist sorgfältig zu dämmen.
- Besser für Installationen im Bereich der Außenwand eignen sich Systeme, bei denen sowohl die Heizleitungen als auch die Elektroinstallation in der Fußleiste verlegt werden können; Innendämmung und Dampfsperre werden nicht verletzt.
- Die Innendämmung von Kellerwänden kann bei einem außen liegenden, feuchtigkeitssperrenden Bitumenanstrich und einer innenliegenden Dämmschicht mit Dampfsperre bauphysikalisch problematisch sein. Geringe eindringende Feuchtigkeitsmengen können zu einem Auffeuchten der Wand und des Dämmstoffes führen. Unbedingt einen Fachmann einschalten. Wenn irgend möglich sollte im Kellerbereich eine Außendämmung (Perimeterdämmung) vorgenommen werden.
- Heizkörpernischen sind auf jeden Fall in die Dämmmaßnahme mit einzubeziehen, auch wenn nur geringe Dämmstoffdicken realisiert werden können (selbst bei 1 cm). Der Mindestabstand zwischen Heizkörper und Außenwand sollte drei Zentimeter nicht unterschreiten. Unter Umständen lohnt es sich, die Heizkörper zu versetzen.
- Vor der Dämmung sind evtl. vorhandene Schäden wie Feuchtigkeit oder Schimmelbefall durch Austrocknung zu beseitigen.
- Eine Innendämmung vermindert die Abmessungen eines Raumes. Dies hat evtl. Auswirkung auf die Möblierung!

## Ausführungshinweise:

Innendämmmaßnahmen müssen sorgfältig ausgeführt werden. Dies gilt sowohl für die Dämmung wie für die Ausführung der Dampf- und Luftdichtigkeit. Folgende Hinweise sollten beachtet werden:

### Der Umgang mit Wärmebrücken

Wärmebrücken ergeben sich u.a. an den Kontaktstellen von Außen- und Innenwänden (einbindende Innenwände) sowie Außenwänden und Geschoßdecken (einbindende Geschoßdecke). Hier entstehen Zonen mit stark abgesenkter Oberflächentemperatur und erhöhtem Wärmeverlust (Wärmebrückenwirkung). Allein aus Gründen der Energieeinsparung ist die Dämmung dieser einbindenden Bauteile nicht gerechtfertigt. In Einzelfällen kann an diesen Stellen Oberflächenkondensation auftreten. Lösungsmöglichkeiten:

- Dämmung solcher Bauteile mit einem 30 bis 50 cm in den Raum hineingeführten Dämmstreifen in der Dicke des Putzes (Putz abschlagen).
- Dämmung mit einem Dämmkeil auf Putz.

Dämmkeile sind 30 cm lang und verjüngen sich von 2,5 cm auf 0,5 cm. Dämmkeile oder Streifen müssen durch eine Dampfsperre gegen Tauwasserausfall gesichert werden (ALU-Rauhfasertapete oder Kaltbitumenansatzkleber).

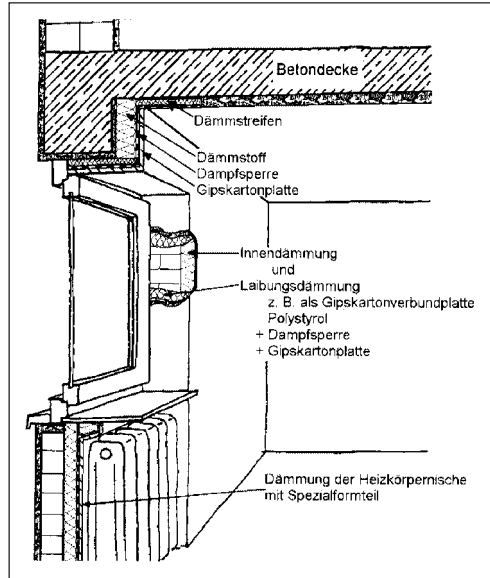


*Dämmung einbindender Innenwände und Massivdecken mit einem Dämmkeil*

Bei den Außenecken der Außenwände reduziert die Innendämmung die Wärmebrückenwirkung: Die Wärmeabflüsse über diese Außenecken (Praxis-Ratgeber 4) werden um bis zu 25 % vermindert.

## Laibungen

Fenster- und Außentürlaibungen sind auf jeden Fall in Innendämmmaßnahmen mit einzubeziehen. Das Absinken der Innenoberflächentemperatur ist in diesen Bereichen so groß, daß sonst mit hoher Wahrscheinlichkeit Oberflächenkondensat zu erwarten ist. Das Dämmmaterial kann aus Platzgründen häufig nur 2-3 cm dick sein. Deshalb sollte möglichst ein Dämmstoff mit einer hohen Dämmwirkung (z.B. WLG 030) gewählt werden.



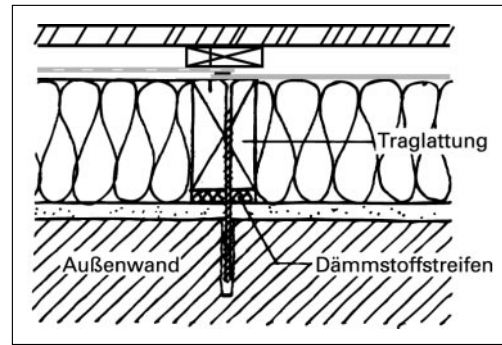
*Fensterlaibung, Heizkörpernische und Übergang zur Betondecke sind bei diesem Beispiel fachgerecht in die Dämmmaßnahme mit einbezogen worden.*

## Wärmebrücke der Unterkonstruktion beachten

Werden Unterkonstruktion, Dämmung, Dampfsperre und Innenverkleidung in getrennten Arbeitsgängen eingebaut, ist die Wärmebrückenwirkung der Unterkonstruktion zu beachten. Diese kann teilweise durch die folgenden Vorgehensweisen vermieden oder in der Wirkung reduziert werden:

- Druckbelastbarer Dämmstoffstreifen zwischen Traglattung und Wand.
- Kreuzweise Anbringung der Traglattung, Dämmstoff in zwei Lagen.

## Dämmstoffstreifen unter Traglattung



*Zur Vermeidung von Schall- und Wärmebrücken sollten zwischen Traglattung und Wand 1-2 cm Dämmstoff (druckbelastbar) eingebracht werden.*

## Eine luft- und dampfdichte Ausführung ist erforderlich

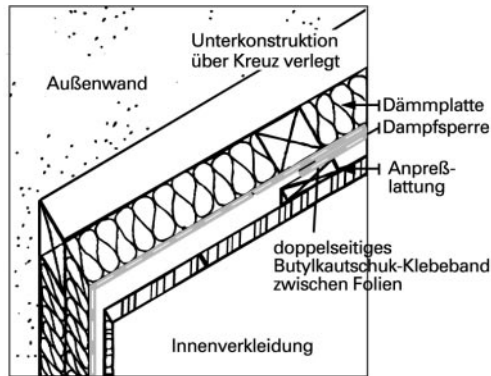
Bei der Ausführung der Innendämmung muß auf ausreichende Luft- und Dampfdichtheit geachtet werden, um das Eindringen von Feuchte aus der Raumluft in die Konstruktion zu unterbinden. Der Luftdichtheit kommt dabei die bedeutendere Rolle zu. Ist die Gebäudehülle nicht luftdicht ausgeführt, liegt die Feuchtebelastung der Bauteile durch den konvektiven Feuchtetransport 1.000 bis 10.000 mal höher als bei mangelhafter Dampfdichtheit. Die Luftdichtheit ist aber noch aus weiteren Gründen wichtig: Sie reduziert die Lüftungswärmeverluste und damit die Heizkosten, verhindert eventuelle Schadstoffbelastung der Raumluft durch den Dämmstoff und gewährleistet guten Schall- und Brandschutz.

## Luft- und Dampfdichtheit bei Verbundplatten

Die Luftdichtheit kann in der Regel durch die Verspachtelung der Trägerplatte (z.B. Gipskartonplatte) erreicht werden. Eine verspachtelte Fläche ist jedoch nur luftdicht, solange keine Risse auftreten. Um Risse zu vermeiden sind bei Anschlüssen (z.B. Außenwand-Geschoßdecke, Außenwand-Innenwand, ...) und bei größeren zusammenhängenden Flächen Dehnungsfugen aus elastischem Kitt (z.B. Silikon oder Acryl) vorzusehen. Die Dehnungsfugen dürfen nicht verspachtelt werden. Im Anschlußbereich bietet es sich an, die Fuge aus optischen Gründen mit einer Zierleiste abzudecken.

Ist die Luftdichtheit dauerhaft gewährleistet, sind flächenmäßig kleine Unterbrechungen der Diffusionssperre z.B. an den Fugenstößen der Verbundplatten feuchte-

technisch unproblematisch. Zusätzliche Maßnahmen sind in diesem Fall nicht erforderlich.

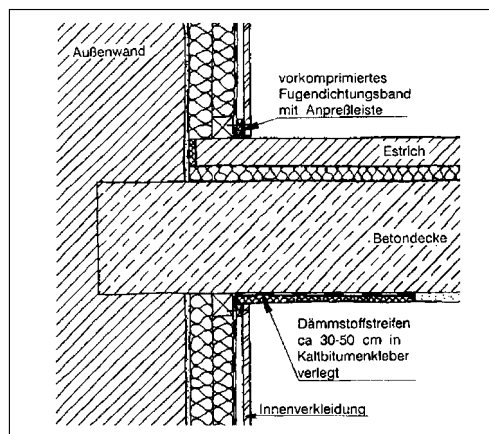


Bei größeren Dämmstoffdicken kann die Ständerkonstruktion auch als Kreuzlattung aufgebracht werden, mit der Schall- und Wärmebrücken ebenfalls zuverlässig vermieden bzw. ihre Wirkung reduziert werden können. Stöße der Dichtebene werden auf den Ständern mit Butylkautschuk-Klebeband verklebt und mit einer Anpreßlattung dauerhaft fixiert.

#### **Luft- und Dampfdichtheit bei getrennter Ausführung von Dämmung und Unterkonstruktion**

Bei getrennter Ausführung von Dämmung und Innenverkleidung wird die Luft- und Dampfdichtheit in der Regel durch eine separate Schicht erreicht werden (z.B. PE-Folie, Dampfbremspapier etc.). Wichtig ist hier eine sorgfältige und dauerhaft dichte Ausführung gerade im Bereich der Anschlüsse.

#### **Einbindende Stahlbetondecke**



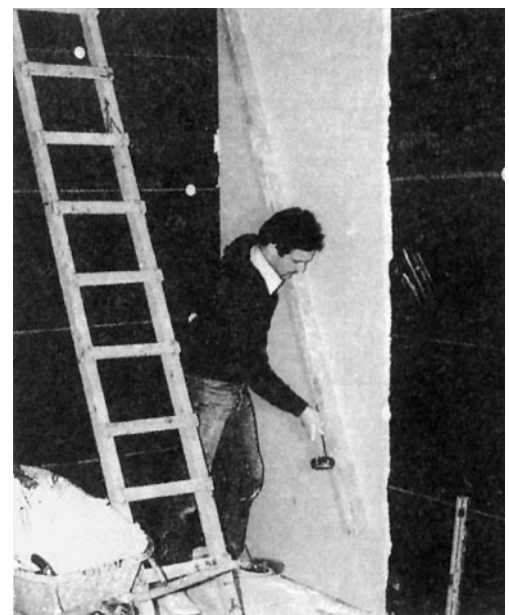
Die Dampfsperre sollte auf den Fußboden heruntergeführt und dort mit einem vorkomprimierten Fugendichtungsband unterlegt werden. Mit der Tragplatte für die Innenverkleidung werden diese Schichten fest gegen den Estrich oder gegen das Fußholz der Tragkonstruktion geschraubt.

- **Stoßausbildung:** Die Stöße der Dichtebene werden mit Butylkautschuk-Klebeband überlappt verklebt und dauerhaft mit einer Anpreßlattung auf der Ständerkonstruktion fixiert. Die Anpreßlattung kann entfallen, wenn das Klebeband sehr kräftig angepreßt wird (z.B. mit einem Anpreßroller).

- **Dämmkeile oder -streifen auf einbindenden Innenwänden, Decken und in Laibungen** lassen sich sehr günstig in dampfbremsenden Kaltbitumenkleber verlegen. Sie müssen dann jedoch selbst aus dampfbremsenden Dämmmaterial (z.B. PS) bestehen. Bei dieser Lösung muß die Dichtebene der Wand unter den Dämmkeil geklemmt werden, um hier einen dichten Anschluß zu erreichen.

- **Durchdringungen** sind möglichst zu vermeiden. Elektroinstallationen können entweder auf die Innenwände verlegt oder in die Holzinneverkleidung eingebaut werden. Der Kabelanschluß kann raumseitig der Dampfsperre geführt werden.

#### **Besondere Lösung: Schaumglas als Dampfsperre und Dämmmaterial**



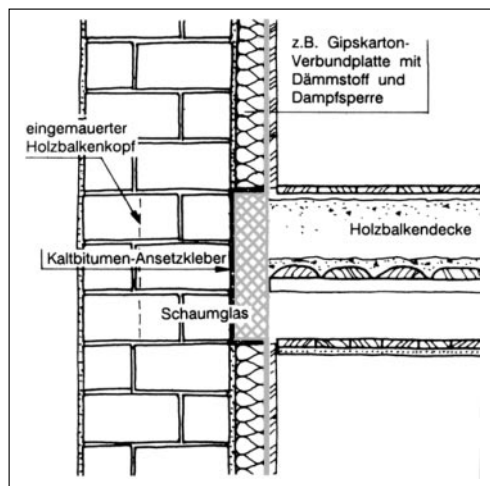
Schaumglas ist gleichzeitig Dampfsperre und Dämmstoff. Das Material wird z.B. in Kaltbitumenansatzkleber ( $\mu = 10.000$ ) verlegt, um auch die Fugen und Anschlüsse dampfdicht zu gestalten

#### **Holzbalkendecken: So schaffen Sie Sicherheit**

Eine sorgfältige Innendämmung berücksichtigt auch den Balkenzwischenraum

zwischen den in der Außenwand aufliegenden Balkenköpfen. Dämmung und Dampfsperre werden hier fortgeführt, um völlige Sicherheit gegen Feuchteschäden am Holz zu bekommen.

Durch Aufnehmen der ersten beiden Dielen am Anschluß Fußboden/Außenwand entsteht ein Installationsraum für das Einbringen eines dampfdichten Dämmstoffstreifens (z.B. Schaumglas, Polyurethan-Ortschaum), der in bitumengebundenem Kaltkleber auf der Außenwand zwischen den Balkenauflagern angesetzt wird. Damit wird eine Wärmedämmung auch in diesem Bereich erzielt und gleichzeitig Tauwasseranfall an den besonders gefährdeten Holzbalkenköpfen verhindert. Diese Maßnahme ist grundsätzlich bei Gebäuden mit Holzbalkendecken zu empfehlen, denn es kann auch ohne Innendämmung zu Tauwasseranfällen an den Balkenköpfen kommen.



Hier schützt ein Schaumglasstreifen, verlegt in Kaltbitumenkleber vor Wärmeverlusten und Feuchteschäden im Zwischenraum der Holzbalkendecke.

## **DIN 4108: Mögliche Wandaufbauten mit Innendämmung ohne Dampfsperre**

Wer „normgerecht“ bauen will, muß nicht in jedem Fall die Innendämmung mit einer Dampfsperre kombinieren. Die zuständige DIN 4108, Teil 3 nennt auch Konstruktionen, die ohne Dampfsperre ausgeführt werden können. Voraussetzung: es muß sich um Mauerwerk handeln, die Dämmung muß verputzt sein (Luftdichtheit), und der Dämmstoff muß eine leicht dampfsperrende Wirkung aufweisen ( $S_d$ -Wert  $> 0,5$  m). Dies ist z.B. bei Hartschaumplatten oder Schaumglas der Fall. Auf

jeden Fall ist eine luftdichte Ausführung der Innendämmung erforderlich, weil sonst Wasserdampf in die Fugen eindringt und kondensiert.

Als Wetterschutz der Außenwand muß bei Innendämmungen ohne Dampfsperre ein Außenputz, eine hinterlüftete Verkleidung oder Sichtmauerwerk (kein Klinker) vorhanden sein.

Alle Konstruktionen, die nicht in der DIN-Norm genannt werden, sind mit Dampfsperre auszuführen, da hier die Gefahr von Bauschäden durch Tauwasseranfall besteht.

## **Der richtige Zeitpunkt für die Innendämmung**

Eine Innendämmung ist aufgrund der geringeren Kosten und des geringeren Aufwandes nicht an bestimmte Investitionszeitpunkte gebunden. Sinnvoll ist jedoch eine Verknüpfung mit folgenden Maßnahmen, wenn diese ohnehin ausgeführt werden:

- Neutapezieren
- Fenstererneuerung
- Neuer Innenputz
- Wohnungsmodernisierung
- Ersatz von Einzelofenheizung durch Zentralheizung
- Ausbau von Keller oder Souterrainräumen zu Wohnzwecken
- Behebung von Feuchte- oder Schimmelschäden auf ungedämmten Außenwänden, Raumecken und Fensterlaibungen.

Innendämmungen können auch schrittweise immer dann ausgeführt werden, wenn in einem Zimmer eine der genannten baulichen Maßnahmen ansteht.

## **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

Unterkonstruktionen in der Baustoffklasse B1 (schwer entflammbar) auszuführen. Normal entflammbare Baustoffe B2 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 B2 erstellt werden, wenn der Brandschutz keine Bedenken hat.

## ***Innendämmung schafft***

### ***Abhilfe bei Schimmelpilzen***

Häufig setzen Wohnungsbaugesellschaften die Innendämmung gezielt zur Behebung von Feuchte- und Schimmelschäden in Mietwohnungen ein. Durch die Dämmung wird die Oberflächentemperatur auf der Außenwandinnenoberfläche soweit erhöht, daß kein Feuchtigkeitsausfall an den vormals kalten Flächen mehr zu verzeichnen ist. Mit dieser Abhilfemaßnahme hat man gute Erfahrungen gemacht. Voraussetzung ist, daß die Feuchtigkeit nicht durch undichte Fugen in der Außenverkleidung (Schlagregen) oder durch aufsteigende Feuchtigkeit hervorgerufen wird.

## ***Das fordert die***

### ***Energieeinsparverordnung***

Wenn in beheizten Räumen an der Innenseite von Außenwänden Bekleidungen oder Verschalungen angebracht, ersetzt oder erneuert werden, muß der Wärmedurchgangskoeffizient der Außenwand nach der Maßnahme die Anforderung  $U < 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  erfüllen, wenn dies nach den Regeln der Technik bauphysikalisch möglich ist. Dies wird in der Regel (U-Wert der ungedämmten Außenwand  $< 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  durch eine ca. 6 cm starke Innendämmung (WLG 040) erreicht.

## ***Genehmigungspflicht und Denkmalschutz***

Die Innendämmung ist für denkmalgeschützte Gebäude die geeignete Dämmung, um die Außenansicht zu erhalten. Entsprechend dabei ist die für die Denkmalpflege zuständige Behörde vorab zu beteiligen. Durch eine sorgfältige ausgeführte Innendämmung wird stets auch ein Beitrag zur Erhaltung der historischen Bausubstanz geleistet, indem der Feuchte-

transport durch die Außenwand stark reduziert und Tauwasserausfall in der Wand unterbunden 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. Weitergehende Informationen zu dem Thema „Innendämmung“ finden Sie u.a. in der vom Institut Wohnen und Umwelt herausgegebenen Veröffentlichung „Wärmedämmung von Außenwänden mit der Innendämmung; Materialien für Energieberater“.



*Anbringung einer Gipskarton-Verbundplatte mit Mineralfaserdämmung und Dampfsperre.*

**Förderung:** Nachträgliche energetische Verbesserungen an Wohngebäuden können von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gefördert werden (z.B. CO<sub>2</sub>-Gebäude-sanierungsprogramm). Informieren Sie sich z.B. im Internet: [www.kfw.de](http://www.kfw.de)



## Energiesparberatung – Fachleute in Ihrer Nähe

### Architekten & Ingenieure

Architekten- und Ingenieurkammer  
Schleswig-Holstein, Kiel  
Telefon: 0431/57065-0  
[www.aik-sh.de](http://www.aik-sh.de)

### Gebäudeenergieberater

Verband Norddeutscher  
Gebäudeenergieberater e.V., Lübeck  
Telefon: 0451/692470  
[www.VNGE.de](http://www.VNGE.de)

### Schornsteinfeger

Landesinnungsverband  
Schleswig-Holstein, Neumünster  
Telefon: 04321/70990  
[www.liv-sh.de](http://www.liv-sh.de)

### Verbraucherzentrale

Verbraucherzentrale Kiel  
Telefon: 0431/59099-0  
[www.Verbraucherzentrale-SH.de](http://www.Verbraucherzentrale-SH.de)

### Energiesparberatung vor Ort

Bundesamt für Wirtschaft, Eschborn/ Ts.  
Telefon: 06196/404-0  
[www.rkw.de/6\\_online.html](http://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](mailto: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](mailto: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](http://www.impulsprogramm-sh.de)**