

# Der Bauratgeber

## Wärmedämmung – wann, wie und wo?

Liebe Leserin, lieber Leser,  
Wenn Sie weiterhin soviel Energie wie möglich für die Raumheizung verbrauchen wollen, so fragen Sie einen Energiespezialisten. Der wird Ihnen dann anhand von Unterlagen haargenau ausrechnen, wieviel Geld Sie zum Fenster hinauswerfen müssen, damit Sie hinterher mehr Heizenergie benötigen oder zumindest nichts eingespart haben.

- Die Unterlagen heissen
- SIA-Empfehlung 180/1 und 3
  - Sanierungshandbuch des Bundes 1980
  - ELEMENT 1980 Wärmedämmung

Wenn Sie jedoch Heizenergie einsparen wollen, so fragen Sie eine Hausfrau, die Nachbarin oder irgend jemand, der von Energie keine Ahnung hat. Diese ahnungslose Person wird nämlich zuerst einmal hingehen und fragen, welche Häuser wenig Heizenergie benötigen und wird zu dem Resultat kommen, dass

1. ältere Gebäude bis Jahrgang 1925/30 heutzutage zwischen 3 und 5 Liter Heizöl pro m<sup>3</sup> beheiztem Gebäudevolumen im Jahr benötigen.
2. Gebäude bis zu den Jahren 1965/70 jedoch schon 6 bis 10 Liter Heizöl pro m<sup>3</sup> beheiztem Gebäudevolumen im Jahr benötigen.
3. superwärmegeämmte Gebäude aus den Jahren 1975 bis 1980 jedoch 10 bis 15 Liter Heizöl pro m<sup>3</sup> beheiztem Gebäudevolumen im Jahr verbrauchen.

Anmerkung:

Die schweizerische Aktion für Gemein Sinn SAGES untersuchte die Energieverbrauchszahlen von Gebäuden. Man stellte fest, dass der Energieverbrauch der Gebäude aus den fünfziger bis sechziger Jahren etwa doppelt so gross ist als bei Gebäuden, die in den zwanziger Jahren gebaut wurden. Neue, super-wärmegeämmte Wohnbauten sind

bis dato noch nicht offiziell auf ihren effektiven Energieverbrauch untersucht worden.

Für vorgenannte Hausfrau ist nun der Fall klar: es stimmt etwas nicht!

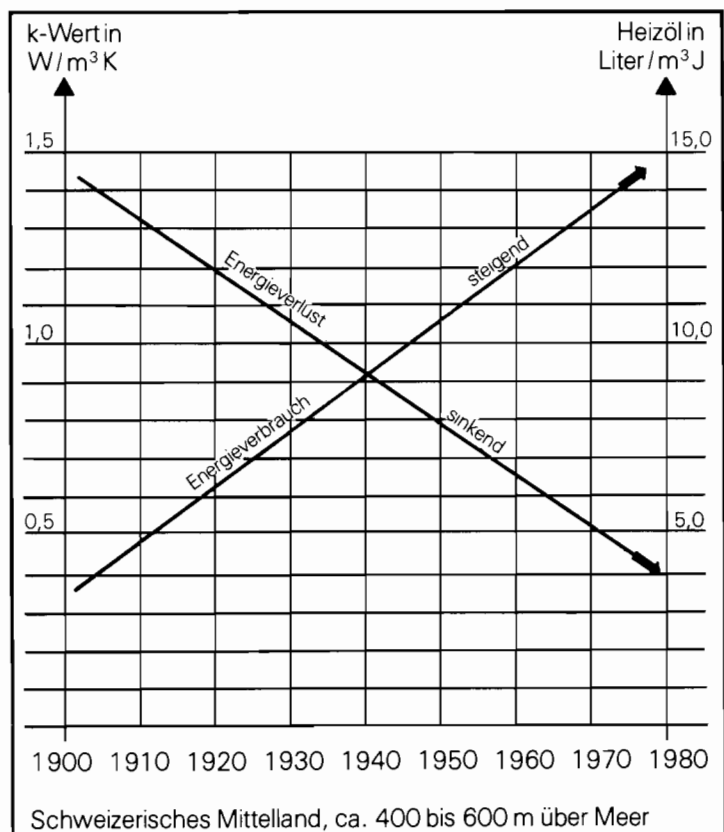
Sie überprüft nochmals ihre Beobachtungen und stellt fest, dass alle drei Arten von Gebäuden mittlerweile die gleichen Fensterkonstruktionen aufweisen, durch die gleich falsch betriebenen Heizungsanlagen erwärmt werden und die Benutzerstrukturen bezüglich Alter und Vernunft überall etwa gleich sind. Die Luftwechselzahl bei älteren Gebäuden dürfte allerdings eher höher sein als bei neuen, supergedichteten. Sie stellt auch fest, dass alte Gebäude dicke, schwere Wände und praktisch keine zusätzlichen Wärmedämmungen aufweisen, neue Gebäude jedoch mit leichteren Wänden und mit superisolierenden Wärmedämmschichten ausgestattet sind. Was also ohne weiteres jeder normalbegabte Mensch feststellen kann, ist bis anhin den Mitgliedern der Schweizerischen Gesamt-Energie-Konzeption (GEK) den Mitgliedern der Wärmeschutzkommission des Schweizerischen

Ingenieur- und Architekten Vereins (SIA), den Mitarbeitern der Eidgenössischen Material-Prüfungs-Anstalt (EMPA), dem schweizerischen Amt für Energiewirtschaft, den im Auftrag des EVED arbeitenden Verfassern des Energie-Sanierungs-Handbuches (Ing.-Büro Basler + Hoffmann) und der gesamten Gruppe der Baumaterialproduzenten überhaupt noch nicht aufgefallen.

### Wie kommt das?

Irgendwelche «Fachleute» haben vor langer Zeit eine Wärmeverlusttheorie aufgestellt. Da billige Energie im Überfluss vorhanden war, wurde diese Theorie jedoch weder überprüft noch wurde ihre Richtigkeit nachgewiesen. Basis dieser Theorie bildet der k-Wert.

Vergleicht man nun die eingangs erwähnten Gebäudegruppen untereinander hinsichtlich des k-Wertes und des Energieverbrauchs, so stellt man fest, dass die alten Gebäude zwar schlechtere k-Werte aufweisen, jedoch weniger Heizöl pro m<sup>3</sup> beheizter Wohnfläche verbrauchen. Es besteht somit keine Korrelation zwischen k-Wert und Energieverbrauch eines Ge-



bäudes (siehe Diagramm). Wissenschaft, Forschung und Baumaterialproduzenten wollen nicht wahrhaben, dass sie gegenwärtig mit verbundenen Augen auf dem falschen Dampfer fahren.

Anmerkung:

Die vorgenannten Gremien, inklusive diverse Bundes- und Nationalräte, werden seit einigen Jahren durch den Verfasser dieses Berichtes laufend über diese offensichtlichen Tatsachen orientiert. Fazit: Ein eidgenössisches Energie-Mustergesetz sowie diverse kantonale Energiesparvorschriften (Kt. Zürich, Kt. Basel-Land), worin die Wärmedämmkonzeptionen alleiniglich auf k-Wert-Vorschriften beruhen, der, wie gesagt, über den Energieverbrauch nichts aussagt. Kommentar: Totaler Energie-Planungsgesetz-Leerlauf, der schlussendlich das Ziel verfolgt, in Zukunft mehr Energie zu verbrauchen. Seit 1973 (1. Energiekrise) passiert dies laufend.

Ein paar «Fachleute» aus diesen Gremien benötigen gegenwärtig einige Erfolgserlebnisse. Was tun sie? Sie gehen hin und versehen ältere Gebäude, die absolut niedrigste Energieverbrauchszahlen von 3 bis 5 Liter Heizöl pro m<sup>3</sup> beheiztem Gebäudevolumen und Jahr aufweisen, mit Wärmedämmungen, um hinterher als Heizenergieeinspargötter dazustehen. (Beispiel: Überbauung Limmatstrasse, Stadt Zürich). Mit Handstand und Halsverrenken wird dann jeweils hinterher eine Energieeinsparung von einem halben Liter Heizöl/m<sup>3</sup> Jahr durch gegenseitiges Schulterklopfen herausgewurstelt, wobei es den Beteiligten natürlich «schnorzegal» ist, was die ganze Übung gekostet hat. Wehe dem, der klipp und klar sagen würde, man hätte mit falschen Konstruktionen in den letzten 30 Jahren einen energieverschleudernden «Baumist» kreiert. Er würde gesteinigt. Folgerung: Wir haben ein Bauproblem und kein Energieproblem. Wer würde es schon heute wagen, ein 3- bis 5-jähriges superwärmegedämmtes Gebäude zu sa-

nieren, weil es 10 bis 15 Liter Heizöl pro m<sup>3</sup> Gebäude und Jahr benötigt?

Die Beantwortung der Frage, wann wärmedämmen, lautet: dann, wenn je nach Situation über 6 bis 7 Liter Heizöl pro m<sup>3</sup> Jahr verbraucht werden, sicherlich sollte nichts unternommen werden, wenn weniger als 5 Liter Heizöl pro m<sup>3</sup> und Jahr benötigt werden.

### **Wärmedämmung wo und wie?**

Antwort auf diese Frage geben Ihnen die nachfolgenden Bau(ern)-Regeln.

Zuallererst da, wo es wenig kostet, nämlich beim Dach und der Kellerdecke.

Vorsicht mit allzu guter Luftabdichtung bei Fenstern und Türen, da der Mensch bekanntlich auf den Sauerstoff der Frischluft angewiesen ist. Bevor eine Wärmedämmung der Fassade in Angriff genommen wird, ist unbedingt das Heizsystem auf den neuesten Stand der Technik zu bringen. Dann einen Winter warten und Heizenergieeinsparung nachweisen lassen. Wer dann hinterher für teures Geld die Fassade richtig wärmedämmen will, kann es unbesorgt nach den Bau(ern)-Regeln ausführen lassen. Von diesem Grundsatz sind natürlich Fassadenkonstruktionen ausgenommen, die bauphysikalisch so total falsch sind, da Fassadenrisse, Regendurchfeuchtung und Pilzbefall eine grosse Beeinträchtigung für den Bewohner bilden.

## **Bau(ern)-Regeln zur Verminderung des Heizenergieverbrauchs**

### **1 Dächer**

#### **1.1 Steildach**

##### **1.1.1 Wetterschicht**

Die Wetterschicht soll aus stark saugendem Material bestehen (Tonziegel). Am besten eignet sich die Biberschwanz-Doppeldeckung. Für diese ist auch kein Unterdach erforderlich. Unterdächer verschlechtern im Prinzip die Funktionsweise herkömmlicher Eindeckungen.

##### **1.1.2 Belüftung**

Je nach Steilheit des Daches beträgt der Luftraum zwischen Wärmedämmung und Wetterschicht 15 bis 30 cm.

##### **1.1.3 Konstruktion**

Die Holzkonstruktion soll sich entweder innerhalb oder ausserhalb der Wärmedämmung befinden.

##### **1.1.4 Wärmedämmung**

Das Raumgewicht und die Wärmespeicherkapazität der Wärmedämmplatten soll so hoch wie möglich sein. Es eignen sich am besten Stein- bzw. Glaswolleplatten sowie Kork.

Mindeststärke  $d = 8$  cm

##### **1.1.5 Winddichtung**

Die ganze Wärmedämmschicht muss lückenlos mit einer Winddichtung aus Kraftpapier oder Dachpappe versehen werden. Sämtliche Fugen und Überlappungen sind abzukleben.

##### **1.1.6 Dampfsperre**

In der Praxis ist es schwierig, Dampfsperren anzubringen, ohne dass Dampfbrücken entstehen.

Dampfsperren sind somit nur in Ausnahmefällen anzuordnen. Als Dampfsperre eignen sich nur kaschierte Metallfolien.

#### **1.2. Flachdach**

##### **1.2.1 Wetterschicht**

Sämtliche Feuchtigkeitssperren (Bitumen, Kunststoff) müssen gegen Sonnenstrahlung geschützt werden. Solche Abdeckungsschichten bestehen aus Kies, Holz, Metall, Beton.

##### **1.2.2 Entwässerungsschicht**

Die Entwässerungsschicht besteht aus bituminös verschweisster Dachpappe oder aus verschweissten Kunststoffdichtungsbahnen. Das Gefälle beträgt je nach Situation 2 bis 4%. Nulldächer funktionieren nicht. Bei weniger als 2% Gefälle muss auch die Feuchtigkeitssperre dampfdicht sein. (Kunststoff-Folien sind nicht dampfdicht)

Zwischen Wärmedämmung und Feuchtigkeitssperre befindet sich eine Gleitschicht.

##### **1.2.3 Wärmedämmung**

Das Raumgewicht und die Wärmespeicherkapazität der Wärmedämmplatte soll so hoch wie möglich sein. Stein- bzw. Glaswolle, Kork, Mindeststärke 8 cm. Zwischen Wärmedämmung und Dampfsperre befindet sich eine Gleitschicht.

##### **1.2.4 Dampfsperre**

Dampfsperre auf Gleitschicht und Zementüberzug, bestehend aus bituminierter Metallfolie, die heiss verschweisst wird.

##### **1.2.5 Anschlüsse**

Merke: Klebungen sind keine Dichtungen. Klebungen von Dichtungsbahnen an metallische Anschlüsse sind im Entwässerungsbereich zu vermeiden. Generell sollen Dichtungsanschlüsse immer aus dem Entwässerungsbereich hochgeführt und mittels Klemmverbindung auf der Rohbauebene befestigt werden.

##### **1.2.6 Entwässerung**

Entwässerungseinläufe sind mit Vorteil im Bereich der grössten Deckendurchbiegung anzuordnen. Die Ablaufleitungen sollen immer im Bereich geheizter Räume sein.

## **2 Aussenwände**

### **2.1 Massivwand**

#### **2.1.1 Wetterschicht**

Als Wetterschicht sollen nur stark saugende Verputze verwendet werden, die andererseits die Feuchtigkeit auch so schnell wie möglich ans Aussenklima abgeben. Als Feuchtigkeitsschutz dient der gequollene Zementanwurf (dichten mit

# Der Bauratgeber

Wasser). Der Grundputz dient als Feuchtigkeitspuffer. Der Deckputz hat rein ästhetische Funktion (neben der Begünstigung der auftretenden Feuchtewechsel). Der Verputzaufbau hat gemäss den EMPA-Verputzrichtlinien zu erfolgen. Kunststoffverputze und Farbanstriche mit Kunststoffbindemitteln sind nicht wetterbeständig und behindern den Feuchtigkeitsaustausch.

**2.12 Wandkonstruktion**  
Massivwände sollen die niedrige Wärmedämmfähigkeit mit grosser Masse ausgleichen. Niedrigste Energieverbrauchsdaten wurden bei folgenden Konstruktionen beobachtet:  
Bruchsteinmauerwerk d min. 60 cm  
Backsteinmauerwerk d min. 38 cm  
Das Gewicht der Wand soll min. 800 kg/m<sup>2</sup> betragen.

## 2.2. Zweischalenwand / Vorhangsfassade

**2.21 Wetterschicht**  
Bei Zweischalen-Wänden ist die Wetterschicht immer zu hinterlüften. Die Luftschicht beträgt im Minimum 5 cm. Folgende Konstruktionen sind zu empfehlen:  
– 15 cm Backstein mit EMPA-Verputz  
– Sichtmauerwerk (Backstein/ Kalksandstein) nur bei ausreichendem Vordach.  
– 8 cm Sichtbeton  
– 8 mm Pelichrom (Eternit)  
– 19 mm Holz, vertikal  
– 22 mm Isolier-Verglasung (Thrombe-Wand)

**2.22 Wärmedämmung**  
Als Wärmedämmung sollen nur schwergewichtige Wärmedämmstoffe (min. 200 kg/m<sup>3</sup>) verwendet werden. Das sind Stein- bzw. Glaswolle sowie Kork. Die Wärmedämmplatten sind mittels Zementkleber auf die innere Tragschicht aufzuziehen. Mindeststärke der Wärmedämmung = 8 cm

## 2.23 Tragkonstruktion / Wärmespeicher

Um Tragfähigkeit und optimale Behaglichkeit der Innenräume sicherzustellen, soll das Gewicht der Innenwand min. 400 kg/m<sup>2</sup> be-

tragen. Folgende Konstruktionen werden diesen Anforderungen gerecht:  
– 20 cm Backstein «Calmo»  
– 25 cm Backstein (Verband- oder Einsteinauerwerk)  
Mit Vorteil ist auch innen ein konventioneller EMPA-Verputz anzubringen.  
Anmerkung:  
Metallfassaden sind zu vermeiden, da sie im Infrarotbereich zu viel Wärme abstrahlen.

## 2.3. Wand mit Aussen-Wärmedämmung

**2.31 Wetterschicht**  
Für die Wetterschicht gelten die gleichen Voraussetzungen wie in 2.11 beschrieben.  
Kunststoffverputze und Farbanstriche sind im baupraktischen Sinne keine Wetterschichten.

**2.32 Wärmedämmung**  
Konventionelle Verputze übertragen auf den Untergrund grosse Mengen an eingestrahelter Wärmeenergie. Diese Wärmeenergie soll auch über die Wärmedämmung, auf die nun folgende Innenwandkonstruktion übertragen werden, so dass über den ganzen Tag, in der Aussenwandkonstruktion, das Temperaturniveau so hoch wie möglich angehoben wird. Um dies zu gewährleisten, muss die Wärmedämmung ein hohes Eigengewicht wie auch eine hohe Wärmespeicherkapazität aufweisen. Somit eignen sich folgende Wärmedämmstoffe für Aussenwärmedämmungen unter dem Gesichtspunkt von niedriger Wärmeleitfähigkeit, hohem Raumgewicht und hoher Wärmespeicherkapazität, wobei die anfallenden Schubkräfte der Wetterschicht (infolge Temperaturdifferenzen) aufzunehmen sind.

– Kork, Verputz mit konventioneller Rabetzeinlage, jedoch nur unter der Voraussetzung, dass ein Vordach die anfallende Regenbelastung soweit wie möglich eliminiert.  
– Hartschaum-Leichtbeton direkt verputzt  
Die Wärmedämmschicht

soll im Minimum 8 cm betragen.

## 2.33 Tragkonstruktion / Wärmespeicher

Es gelten die gleichen Bestimmungen und Voraussetzungen wie in 2.23 beschrieben.

## 3 Fenster/ Abschlüsse

### 3.1 Holzfenster

**3.11 Wetterschicht**  
Ölfarbe, 2 × plus Grundierung  
Nur helle Farben verwenden (weiss)

**3.12 Konstruktion**  
Holzstärke min. 55 mm, keine horizontalen Leimfugen. Wetterschenkel in Holz bzw. in Metall, jedoch nur, wenn bewegungsfrei befestigt.

**3.13 Windrichtung**  
Elastomer-Lippendichtungen umlaufend, in Nut, als Staudruckdichtung beim inneren (raumseitigen) Falz.  
**3.14 Innenanstrich**  
Dampfbremsender Innenanstrich, 2 × Kunstharz plus Voranstrich (Acrylharz, DD-Lack) Farbe beliebig.

**3.14 Verglasung**  
Doppelverglasung gewährt guten Energieschutz, Isolierverglasungen sind weniger wirksam. Dreifachverglasungen sind nur auf Nord-, Nord-Ost und Nord-West-Seiten empfehlenswert.

**3.15 Fensterläden**  
Rolläden und Lamellenstoren sind in erster Linie Sonnenschutzeinrichtungen und weisen praktisch keine Wärmedämmwirkung auf. Wirksame Nachtenergiesparungen können durch Schiebe- oder Klappläden aus erzielt werden. Holz-Mindeststärke d = 4 cm.

### 3.2 Metall- und Kunststoff-Fenster

**3.21 Wetterschicht**  
Metall und Kunststoff strahlen im Infrarotbereich zu viel Wärme ab. Dies führt zu unerwünschten Kondensationserscheinungen.

**3.22 Wärmedämmung**  
Bei Kompaktfenstern sind die vorhandenen Wärmebrücken nicht zu verantworten, daher nur mit Wärmedämmungen getrennte Profile verwenden (teuer).

**3.23 Konstruktion**  
Metall und Kunststoff sind Materialien, die infolge Temperaturunterschiede grosse Längenänderungen aufweisen. Daher sind Stablängen von über 2 m Länge zu vermeiden, da sie auf der Rohbauebene nicht mehr gedichtet werden können. Dichtungen siehe Holzfenster.

**Anmerkung:**  
Äussere Dichtungen der Anschlussfugen mit Fugenkitt schaden jeglicher Fensterkonstruktion, zudem sind sie nach 3 bis 5 Jahren unbrauchbar.

Herzlich  
Ihr  
Paul Bossert

Leser, die von unserem «Bauratgeber» Gebrauch machen möchten, richten ihre Anfrage bitte an den Etzel-Verlag AG, «Bauratgeber», Weinbergstrasse 5a, 6301 Zug.