

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 92 (1974)
Heft: 38: SIA-Heft, Nr. 8/1974: Delegiertenversammlung 4. Oktober 1974 in Bern

Artikel: Die richtige Wahl der Wärmedämmung
Autor: Attlmayr, Ernst
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-72459>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 02.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

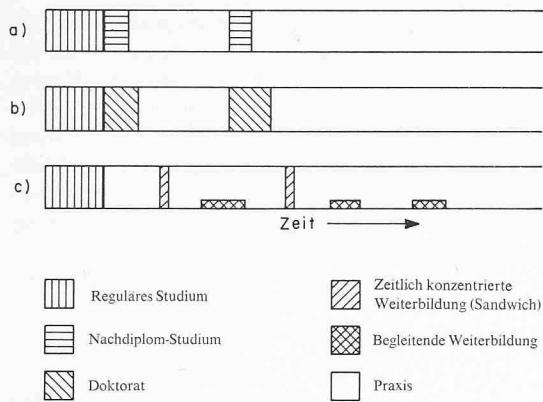


Bild 1. Typische Formen der beruflichen Fortbildung

- a, b Formen des Aufbaustudiums
c Formen der Weiterbildung

(recyclage) wird hier eine die Tätigkeit in der Praxis begleitende oder diese auf kürzere Zeit unterbrechende Ausbildung verstanden (Bild 1c). Sie findet meist in Form von Weiterbildungskursen statt. Weit seltener erfolgt eine solche Weiterbildung auch durch Besuch einzelner regulärer Lehrveranstaltungen zum Beispiel der ETH (sogenanntes Kontaktstudium), wenn man vom üblichen Belegen von Vorlesungen durch Hochschulassistenten absieht.

Im Gegensatz zum Aufbaustudium ist der Teilnehmer an Weiterbildungsveranstaltungen so gut wie immer direkt aus seiner Berufstätigkeit heraus motiviert: durch die Entwicklung seines Fachgebiets, durch besondere Schwierigkeiten einer technischen Aufgabe, durch Personalführungsprobleme, durch job rotation oder eigentlichen Berufswechsel usw. Entsprechend soll die Weiterbildung ihm:

- neue Erkenntnisse und Methoden auf fachtechnischem Gebiet vermitteln (Grundlagenwissen, Fachwissen)
- zu neuen Kenntnissen und Fähigkeiten in nichttechnischen Bereichen verhelfen (Arbeitstechnik, Organisation, Personalführung usw.)
- zum Selbststudium anregen
- Kontakte zu Hochschulen bzw. Dozenten anbahnen
- zu interdisziplinären Kontakten verhelfen usw.

Die richtige Wahl der Wärmedämmung

Von Dipl.-Ing. Ernst Attlmayr, Innsbruck

DK 699.86

Man ist heute allgemein zur Erkenntnis gekommen, dass sich der Energieverbrauch durch Erhöhung der Wärmedämmung der Außenmauern und -decken unserer Häuser ganz erheblich senken lässt und dass sich dadurch die Wohnkosten ermässigen würden. Es wurden auch schon verschiedene Wärmedurchgangswerte (k -Werte) genannt, die wirtschaftlich optimal seien, ohne dass man jedoch erfuhr, wie diese angeblichen Optima bestimmt wurden. Wirtschaftlich optimal ist nun wohl ohne Zweifel nur jener Wärmeschutz, der die geringsten Wohnkosten verursacht, bei dem also die Summe der jährlichen Tilgungsraten des gesamten Baukapitals und der Heizkosten am kleinsten ist.

Zu den Baukosten gehören außer den Kosten des Rohbaues und dem Wert des wegen des Platzbedarfes der Dämm schicht zusätzlich erforderlichen Baugrundes, die beide bei Erhöhung der Wärmedämmung steigen, auch die Kosten der Heizanlage, die um so niederer werden, je besser ein Haus wärmegedämmt wird; denn für ein besser gedämmtes Haus genügt eine kleinere und daher billigere Heizanlage (kleinerer

Heizkessel, weniger Radiatoren und kleinerer Vorrats tank). Es wäre daher ein Irrtum, zu glauben, dass ein schlecht gedämmtes Haus geringere Baukosten verursachen muss, als ein besser gedämmtes. Nimmt man die Kosten der Heizanlage mit 8 bis 10% der gesamten Baukosten an, so verursacht eine Senkung des Wärmebedarfes um ein Viertel eine Verminderung der gesamten Baukosten um etwa 1,2 bis 1,5%. Mit diesem Betrag lässt sich aber die Wärmedämmung ganz erheblich erhöhen. Daher übersteigen im allgemeinen bis zu einem k -Wert von etwa 0,5 kcal/m² h °C die Einsparungen an der Heizanlage die Mehrkosten der höheren Wärmedämmung. Es sind daher in vielen Fällen die reinen Baukosten gut gedämmter Häuser niedriger, als die schlecht gedämmter. Voraussetzung ist allerdings, dass die Grösse der Heizanlage dem vermindernden Wärmebedarf angepasst wird und man die Leistungsreserve gut gedämmter Häuser nicht höher wählt, als die schlecht gedämmter.

Zur Bestimmung des wirtschaftlich optimalen Wärme schutzes sind natürlich auch die alljährlichen Heizkosten zu berücksichtigen. Ein Haus ist daher erst dann richtig wärme

gedämmt, wenn es die geringsten Wohnkosten haben wird, die sich aus den Tilgungsraten des Baukapitals und den Heizkosten zusammensetzen, wenn es also dem «wohnkostenminimalen Wärmeschutz» entspricht.

Wie wird dieser nun ermittelt?

Um es gleich zu sagen, es gibt kein allgemein gültiges Mass der Wärmedämmung, das dem wohnkostenminimalen Wärmeschutz entspricht, denn dieser hängt von den verschiedensten Umständen ab wie Klima, Bauart, Wert des Baugrundes, Zinsfuss, zu dem das Baukapital erhältlich ist, voraussichtlicher Nutzungsdauer und vor allem künftigem Preis der Heizenergie, z.B. des Heizöls. Hierin liegt eine gewisse Schwierigkeit, denn niemand kann sagen, wie sich die Energiepreise entwickeln werden. Doch kann man vielleicht mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sich diese nicht wesentlich senken, sondern eher erhöhen werden und dass daher ein aufgrund der jetzigen Energiepreise ermittelter wohnkostenminimaler Wärmeschutz zumindest nicht überhöht sein wird.

Damit der Architekt die wohnkostenminimale Wärmedämmung bestimmen kann, müssen ihm vom Bauherrn der Zinsfuss und die Nutzungsdauer, ferner auch der Energiepreis, den er der Rechnung zugrunde legen soll, mitgeteilt werden.

Da die heute notwendigen hohen Dämmwerte im allgemeinen nicht ohne zusätzliche Schichten aus hochisolierenden Materialien zu erreichen sind, hat der Architekt für die verschiedenen Außenflächen (Mauern, Decke der obersten und Fußboden der untersten Wohnung) die Dämmplattenstärken, die er für optimal hält, vorerst zu schätzen und für diese die Wärmebedarfsrechnung durchzuführen; er hat dann die Heizanlage zu planen und die jährlichen Heizkosten zu berechnen, ferner die Baukosten für Rohbau und Heizanlage zu ermitteln, Arbeiten, die ohnehin zu jeder Planung gehören.

Um nun zu prüfen, ob er die Dämmplattenstärken richtig geschätzt hat, muss er nachrechnen, ob sich die Summe aus den jährlichen Tilgungsraten des Baukapitals und den Heizungskosten tatsächlich erhöhen würde, wenn die nächst dicke oder dünne handelsübliche Dämmplatte Verwendung finde. Trifft dies nicht zu, dann ist dies ein Zeichen, dass er falsch geschätzt hat; er muss dann die Rechnung so lange wiederholen, bis er das Optimum gefunden hat. Erst dann kann er sagen, dass seine Planung wirklich wirtschaftlich optimal ist, und er kann auch seinen Bauherrn an Hand dieser Rechnung von der Richtigkeit seiner Planung überzeugen.

Selbstverständlich muss er für jede Stärke der Dämschicht nicht nur die geänderten Rohbaukosten, sondern auch die Kosten der dem geänderten Wärmebedarf angepassten Heizanlage, zu der bei elektrischer Heizung auch allfällige Netzkostenbeiträge des Elektrizitätsversorgungsunternehmens gehören, und der jährlichen Heizkosten neu berechnen.

Die Berechnung der Tilgungsraten des Baukapitals erfolgt an Hand der bekannten Gaußschen Annuitätenformel

$$A = \frac{1}{\frac{1}{q^n} \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}}, \quad \text{wobei } q = 1 + \frac{p}{100}, \quad p \text{ der Jahreszins}$$

fuss in Prozenten und n die Nutzungsdauer in Jahren ist.

Die jährliche Tilgungsrate entspricht dann dem Produkt aus dem Annuitätenfaktor A und dem Baukapital. Mit einem elektronischen Taschen-Computer ist A leicht zu berechnen; man kann A aber auch einschlägigen Taschenbüchern entnehmen, Tabelle 1 gibt hierfür einige Zahlenwerte. Den Nachweis, dass sich die Wohnkosten sowohl bei Verwendung einer stärkeren als auch einer schwächeren Dämmsschichtdicke erhöhen würden, sollte jeder Bauherr von seinem Architekten verlangen; denn nur dann hat er die Gewähr, tatsächlich wirtschaftlich zu bauen.

Für ölfueierte Warmwasserheizung und österreichische Verhältnisse haben bereits 1971 Prof. Dr. F. Bruckmayer und

Tabelle 1. Annuitätenfaktor A in Abhängigkeit vom Zinsfuss und von der Amortisationsdauer

	Jahre	Zinsfuss		
		4%	6%	8%
Amortisationsdauer	20	0,0736	0,0872	0,1018
	30	0,0578	0,0726	0,0888
	50	0,0465	0,0634	0,0817

Dr. J. Lang der staatlichen Versuchsanstalt für Wärme- und Schalltechnik in Wien je nach Umständen k -Werte von 0,20 bis 0,35 kcal/m² h °C als wirtschaftlich optimal ermittelt und empfohlen den Mindestwärmeschutz entsprechend einem k -Wert von 0,3 vorzuschreiben. Wegen der inzwischen eingetretenen Verteuerung des Erdöls und seiner Erzeugnisse wird es richtig sein, diesen Wert auf höchstens $k = 0,25$ kcal/m² h °C zu ermässigen, wozu Dämmsschichten von etwa 10 bis 15 cm Stärke notwendig sind. In den nordischen Staaten, die die politische, umweltschonende und volkswirtschaftliche Bedeutung der Energieeinsparung schon lange erkannt haben, sind solche Dämmungen bereits durchaus üblich.

Während die Bauherren an einer Erhöhung der Wärmedämmung nur soweit interessiert sind, als sie damit die Wohnkosten senken können, besteht ein öffentliches Interesse an einer weiteren Erhöhung der Wärmedämmung, um den Energieverbrauch noch weiter zu senken und damit die Handelsbilanz zu entlasten sowie die Abhängigkeit von den ölliefernden Ländern zu mindern. Es wäre daher sinnvoll, den «gesetzlichen Mindestwärmeschutz» um einen solchen Prozentsatz über den wohnkostenminimalen festzulegen, als die Bevölkerung bereit ist, Opfer zu bringen.

Aber nicht nur auf die Dämmung der Außenwände und Decken, sondern auch auf die Fenster hat sich die Berechnung des wirtschaftlichen Wärmeschutzes zu erstrecken. Das heißt, es ist zu prüfen, ob sich die Wohnkosten senken würden, wenn statt der üblichen zweischiebigen Isoliergläser drei- oder vier-schiebige vorgesehen werden. In rauheren Klimalagen dürften dreifache Verglasungen bei den jetzigen Ölpreisen bereits vielfach geringere Wohnkosten verursachen, als die üblichen Doppelverglasungen. Um dem Interesse nach Energieeinsparung zu entsprechen, wurde vorgeschlagen, nur mehr kleine Fenster (ein Zehntel der Außenfläche!) zuzulassen. An Stelle einer solchen Bestimmung, die eine Verschlechterung des Wohnkomforts zur Folge hätte, erschiene es richtiger, die zulässigen Wärmeverluste zu begrenzen, die dann anstatt durch Verkleinerung der Fensterflächen durch mehrfache Verglasungen erreicht werden können, ohne den Wohnwert zu mindern.

Für den Anfang wird es schwierig sein, die aus diesen Erkenntnissen sich ergebenden Konsequenzen zu ziehen, da man dazu von alten Baugewohnheiten abgehen und sich zu einem neuen Denken im Bauwesen durchfinden muss. Doch wird die Zukunft denen sicher recht geben, die diesen Weg gehen.

Literatur

- E. Attlmayr: Die Bestimmung des für elektrische Heizung wirtschaftlich optimalen Wärmeschutzes. «Österr. Ingenieur-Zeitschrift» H. 4/1971, S. 130-133.
- F. Bruckmayer und J. Lang: Wirtschaftlicher Wärmeschutz III. Heft 50/1972 der Forschungsges. «Wohnen, Bauen, Planen», Wien III.
- M. Rudolph: Der Wirtschaftlichkeitsvergleich verschiedener Heizanlagen. «Brennstoff-Wärme-Kraft» (Düsseldorf), H. 3/1973, S. 105f.
- E. Attlmayr: Was ist Vollwärmeschutz? «Bauen und Wohnen» (München), H. 2/1974.
- E. Attlmayr: Sind dreifache Verglasungen wirtschaftlich? «Architekt» (Wien), H. 3/1973, S. 29.
- E. Attlmayr: DIN 4108 und der wirtschaftliche Wärmeschutz. «Elektro-wärme International», H. A 1/1974, S. A 48-49.
- E. Attlmayr: Der baukostenminimale Wärmeschutz. Erscheint demnächst in «Heizung-Lüftung-Haustechnik», VDI-Verlag, Düsseldorf.

Adresse des Verfassers: Dipl.-Ing. Ernst Attlmayr, A-6020 Innsbruck, Haydnpl. 2.