

Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 31 (1915)

Heft: 13

Artikel: Der Wirtschaftlichkeitsgrad von Winterfenstern gegenüber permanenten mit einfacher oder doppelter Verglasung

Autor: Karrer, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-580817>

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: 23.02.2026

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

Brennmaterials, Wartung und Wirkungsgrad der Feuerung, ebenfalls sehr verschieden sein kann,
 B: den Preis pro 100 kg Brennmaterial franko Kohlenbunker,
 G: den jährlichen Gewinn an Kohlen in Franken pro Heizperiode und pro 1 m² Fensterfläche, bedingt durch die Wahl einer wärmetechnisch wirtschaftlicheren Fensterart,

so wird nach vorstehender Definition der Bezeichnungen:

$$G = \frac{\Delta k \cdot (t_i - t_a) \cdot s \cdot T}{H} \cdot \frac{B}{100} \quad \text{Gleichung 1.}$$

Zwecks Berechnung der drei verschiedenen Werte G sollen als Mittelwerte angenommen werden:

$$t_i - t_a = 18 - 3,5 = 14,5^\circ \text{ C.},$$

s = 16 Vollbetriebsstunden pro Tag, bezogen auf die jeweilige Tagesleistung,

T = 225 Heiztage pro Heizperiode,

H = 4500 WE/kg Brennmaterial,

B = 3,2 Fr. pro 100 kg Gaskots,

und mit Einsetzung dieser Mittelwerte wird nach vorstehender Gleichung 1, beim Vergleich von:

a) doppelverglaste Fenstern gegenüber einfachen

$$G = 0,56 \text{ Fr.}$$

b) permanenten und Winterfenstern gegenüber permanenten einfachen

$$G = 1,03 \text{ Fr.}$$

c) permanenten und Winterfenstern gegenüber permanenten doppelverglaste

$$G = 0,48 \text{ Fr.}$$

Diesem jährlichen Gewinn G steht eine einmalige Mehrausgabe von K Franken pro 1 m² derselben Fensterfläche gegenüber und diese Mehrausgabe betrage, wenn die permanenten Fenster sich, die Winterfenster tannen gedacht sind, ungefähr:

a) für doppelverglaste Fenster gegenüber einfachen

$$K_a = 9 \text{ Fr.}$$

b) für Winterfenster und permanente gegenüber permanenten einfachen

$$K_b = 13 \text{ Fr.}$$

c) Winterfenster und permanente gegenüber doppelverglaste permanenten Fenstern

$$K_c = 4 \text{ Fr.}$$

Nun ist aber zu berücksichtigen, daß bei Verwendung wärmedichter Fenster der Wärmebedarf des Gebäudes vermindert und somit auch die Anlagekosten der Zentralheizung geringer werden, indem weniger Kessel- und Radiatorenheizflächen, kleinere Ventile und Rohrleitungen etc. erforderlich werden.

Da eine Zentralheizung pro stündlich zu leistende WE (Gesamtkosten der fertigmontierten Anlage ohne die baulichen Arbeiten, dividiert durch den stündlichen Maximalwärmebedarf aller beheizten Räume) erfahrungsgemäß durchschnittlich ca. 9 Rappen kostet, so vermindern sich die Anlagekosten pro 1 m² Fensterfläche beim Vergleich:

a) Doppelverglasung/einfach um

$$K_1 = 0,09 \cdot 38 \cdot 1,5 = 5,13 \text{ Fr.}$$

b) Winterfenster/einfach um

$$K_2 = 0,09 \cdot 38 \cdot 2,8 = 9,57 \text{ Fr.}$$

c) Winterfenster/Doppelverglasung um

$$K_3 = 0,09 \cdot 38 \cdot 1,3 = 4,45 \text{ Fr.}$$

wenn die maximale Temperaturdifferenz zwischen Innen (+18°) und außen (−20°) zu 38° C. angenommen wird.

Die effektiven Mehrausgaben K für die wärmedichtere Fensterart reduzieren sich also auf $K_{a-e} - K_{1-3}$ und betragen beim schon wiederholten Vergleich der Fensterarten

$$\text{nach a: } K = K_a - K_1 = 9 - 5,13 = +3,87 \text{ Fr.}$$

$$\text{„ b: } K = K_b - K_2 = 13 - 9,57 = +3,43 \text{ Fr.}$$

$$\text{„ c: } K = K_c - K_3 = 4 - 4,45 = -0,45 \text{ Fr.}$$

Fall c lehrt, daß Winterfenster, ohne den Wärme-gewinn G, schon in der Erstellung effektiv um 0,45 Fr.

billiger sind als doppelverglaste Fenster, wenn die Verminderung der Zentralheizungs-Anlagekosten berücksichtigt wird.

Wir stehen nun vor der weiteren Frage: Nach wieviel Jahren „n“ wird das einmalige Anlagekapital K durch den jährlichen Gewinn G mit Zins- und Zinseszinsen zurückbezahlt sein?

Solche Wirtschaftlichkeitsfragen treten heutzutage so oft an Architekten und Ingenieure heran, daß es sich wohl verlohnt, dem Gebiete der Rentabilitätsberechnung einige Aufmerksamkeit zu widmen.

Ich will bei diesem Anlasse versuchen, für diese scheinbar trockene Materie des Bankfaches auch in technischen Kreisen etwelches Interesse zu wecken und für unsere Aufgabe eine allgemeine Lösung zu finden, welche dem praktischen Bedarf entspricht.

Bedeutet:

K: das Anlagekapital, einmal ausgelegt zwecks Erzielung des jährlichen Gewinnes G,

G: den jährlichen Gewinn, welcher aus der einmaligen Ausgabe jenes Anlagekapitals resultiert,

n: die Anzahl Jahre, nach welchen das Kapital K durch die jährlichen Betriebsgewinne G mit Zins- und Zinseszinsen zurückbezahlt ist,

$$q: \text{ den Zinsfaktor } = 1 + \frac{p}{100},$$

p: den Zins- und Zinseszinsfuß in Prozenten der Geldwerte K und G,

so besteht die Gleichung 2:

$$K \cdot q^n = G \cdot q^{n-1} + G \cdot q^{n-2} + \dots + G \cdot q^2 + G \cdot q + G$$

wenn das Anlagekapital K ab Anfang des ersten Betriebsjahres, der erste Gewinn G ab Ende des ersten, der zweite Gewinn ab Ende des zweiten und der zweit- letzte Gewinn ab Ende des (n-1) ten Betriebsjahres an Zins und Zinseszins liegt; der letzte Gewinn unterliegt keiner Verzinsung mehr, indem er erst am Ende des letzten, nten Betriebsjahres fällig wird.

Wird Gleichung 2 mit q multipliziert und alsdann selbst vom erhaltenen Produkt subtrahiert, so erhält man als Differenz der linken und rechten Seite der beiden Gleichungen:

$$K \cdot q^n \cdot (q-1) = G \cdot (q^n - 1) \quad \text{Gleichung 3.}$$

Aus dieser Gleichung läßt sich n berechnen, doch ist die gleichmäßige Veränderlichkeit von n für die verschiedenen Werte von G, K und q nicht leicht direkt erkennbar.

Aus diesem Grunde suchte ich nach einer graphischen Lösung, wobei ich $\frac{K}{G}$ als Ordinate und n als Abszisse wählte; da man im gewöhnlichen Leben nicht mit dem Zinsfaktor q, sondern direkt mit dem Zinsfuß p rechnet, so wählte ich letztere Bezeichnung für die Kurvenbilder, durch welche allen Anforderungen des praktischen Bedarfes Genüge geleistet sein dürfte.

Mit Hilfe dieser Kurventafeln ist, wie wir sehen werden, auch unsere eingangs gestellte Aufgabe gelöst; denn nach früherem wird:

a) für den Vergleich Doppelverglasung/einfach:

$$\frac{K}{G} = \frac{3,87}{0,56} = 6,92$$

b) für den Vergleich perm. und Winterfenster/einfach

$$\frac{K}{G} = \frac{3,43}{1,03} = 3,33$$

Wählen wir den Zinsfuß p = 5% und gehen wir mit dem ersten Wert $\frac{K}{G} = 6,92$ in beiliegende Tab. III, so finden wir im Schnittpunkte der betreffenden Ordi-

nate $\frac{K}{G}$ (Horizontale in der Höhe 6,92) mit der Kurve $p = 5\%$ den zugehörigen Wert „n“, d. h. es wird:

$$\text{für } \frac{K}{G} = 6,92: n = 8,7$$

ebenso aus Tabelle I, welche nicht beiliegt

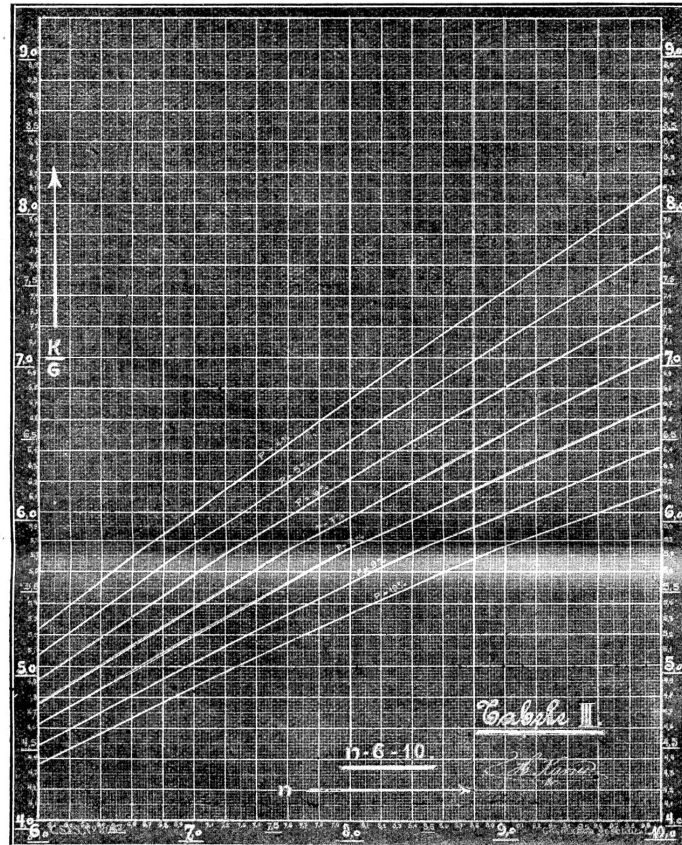
$$\text{für } \frac{K}{G} = 3,33: n = 3,74 \text{ Jahre.}$$

Mit andern Worten: Erhält ein Gebäude (oder ein einzelner Raum, bezw. deren beliebig viele von beliebiger

sofern aus bestimmten Gründen, bei Wasserheizung z. B. wegen der Verhütung von Frostschäden, Dauerbetrieb nur bei größerer Kälte und dann reduziert, stattfindet.

Bei nur selten benützten Räumen mit Dampfheizung, für welches System keine Einfriergefahr besteht, wenn richtig angeheizt wird, liegen die Verhältnisse für die wärmedichtere Fensterausführung noch ungünstiger.

Sonderfälle wollen also für sich behandelt sein, immerhin dürften vorstehende Ausführungen auch für solche als Richtschnur dienen.



Größe und Fensterfläche), für welches meine Annahmen zutreffen, Zentralheizung, so werden die effektiven Mehrkosten (bei 5% Zins und Zinsezins)

für doppelverglaste Fenster gegenüber permanenten einfachen in 8,7 Jahren,

für permanente und Winterfenster gegenüber permanenten einfachen in 3,74 Jahren

durch Brennmaterialersparnisse mit Zins und Zinsezinsen zurückbezahlt.

Permanente und Winterfenster sind, wie wir gesehen haben, doppelverglasten Fenstern gegenüber schon in der Erstellung billiger, unter Berücksichtigung des jährlichen Wärmegewinnes von Fr. 0,48 pro 1 m² Fensterfläche empfehlen sich erstere in der Erstellung umso mehr.

Wir sehen aber auch, daß für Gebäude, bezw. einzelne Räume, wie Gesellschaftssäle etc., welche nur Sonntag oder sonst relativ selten benützt werden, die Wirtschaftlichkeit bei Verwendung von doppelverglasten oder sogar von Winterfenstern in Frage gestellt sein kann,

Eine ganz ähnliche Aufgabe kann sich der Architekt stellen, wenn es sich bei einem großen Gesellschaftssaal oder dergleichen um die Ausführung einer besseren oder schlechteren Deckenart handelt; denn solche großen Flächen beeinflussen die Wärmeökonomie und die Erstellungskosten der Zentralheizung in hohem Maße, sodaß sich eine Ueberschlagsrechnung mit Hilfe der Tabellen wohl lohnt, welche bei „Calor & Frigor“ Hub. Binder, Basel, erhältlich sind. Die ganze Tabellenkarte umfaßt 6 Stück, im Format 20×26 cm, d. h. je ein Stück für $n = 2-4$, $4-6$, $6-10$, $10-20$ und $20-30$, sowie eine Uebersichtstabelle für $n = 5-25$.

Das Anwendungsgebiet der Tabellen ist ein sehr mannigfaches, dabei können selbstverständlich auch die Größen K oder G im Verhältnis $\frac{K}{G}$ als Unbekannte auftreten, wenn ein bestimmtes n von vorneherein angenommen wird.