

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 93 (1975)
Heft: 44

Artikel: Vormarsch der Fernheizung - auch in der Schweiz
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-72857>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

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

tut gut daran, wenn er vor Baubeginn einen Ausweis über die Wirtschaftlichkeit der Bauweise seines Vorhabens verlangt. Der Verzicht auf einen nicht notwendigen Lichteinfall hilft der Verschwendung von Energie Einhalt zu bieten.

Die *öffentliche Hand* sollte nur gut isolierte Wohnbauten subventionieren (Schweden). Jedenfalls sollten in Zukunft Bauten nicht mit Steuergeldern erstellt werden, die die genannten Forderungen nicht erfüllen. Der *projektierende Architekt* hat es in der Hand, die vorstehend begründeten betriebs- und volkswirtschaftlichen Erfordernisse zur Energieeinsparung zu beherzigen und damit der Energie- und Geldverschwendung einen Riegel zu stellen. Der *bauleitende Architekt* sollte durch intensivere Bauaufsicht Fehlleistungen, wie Wärmebrücken, Schwächungen durch nachträgliches Spitzen, Undichtheiten bei Fensterrahmen usw. verhindern. Der *Unternehmer*, in erster Linie der *Ersteller der Heizanlagen*, kann durch Erstreben eines hohen Wirkungsgrades der Anlage einen wesentlichen Beitrag leisten, z.B. in dem er nicht die Anlage auf die Kältespitze des

Jahres dimensioniert. Auch der *Hersteller von Fenstern* ist aufgerufen, durch Lieferung von dauerhaft dichten Fenstern, die von den Anschlägern auch dicht angeschlagen werden, seinen Teil zum Erreichen des gesteckten Zieles, der Verschwendung von Energie entgegenzuwirken, beizutragen.

Dem *Konsumenten* von geheizten Räumen sei mit Nachdruck ins Album geschrieben, dass er durch das sinnlose, langfristige Offenhalten von Fenstern und Balkontüren wertvolle Energie vergeudet und zudem sein Geld und dasjenige seiner Mitbewohner verschleudert. Die *Behörden* haben durch Vorschriften den offenbar mit volkswirtschaftlichen und Umweltpunkten unbelasteten Baubeflissenen die Forderung der Zeit näherzubringen und durch Aufklärung auch den dickhäutigsten energievergeudenden Konsumenten zur Einsicht zu bringen.

Adresse des Verfassers: Prof. Paul Haller, Regensberstrasse 54, 8050 Zürich.

Vormarsch der Fernheizung – auch in der Schweiz

DK 697.34

Das Ausmass der Ölversorgung wird in der Öffentlichkeit und in Fachkreisen zurzeit rege diskutiert. Allgemein wird anerkannt, dass die Fernheizung geeignet ist, einen wesentlichen Beitrag zu einer gesicherten, energiesparenden und umweltfreundlichen Wärmeversorgung zu leisten. Im Ausland durchgeführte Untersuchungen haben die in der Schweiz schon früh erkannte Tatsache bestätigt, dass grosse Teile der Bevölkerung selbst über beträchtliche Entfernungen hinweg wirtschaftlich mit Wärme aus Kernkraftwerken versorgt werden können¹⁾.

Eine Voraussetzung hierfür bildet die Erstellung von Fernwärmeversorgungen auf breiter Grundlage, was beträchtliche Investitionen erfordert. Eine grössere Verbreitung der Fernheizung ist deshalb ohne staatliche Unterstützung kaum denkbar. In der Schweiz haben bereits zahlreiche Behörden und Institutionen aus eigener Initiative die ersten Schritte zum Aufbau von Fernwärmeversorgungen unternommen.

Das Heizkraftwerk Aubrugg im Bau

Am weitesten fortgeschritten ist das Projekt des Heizkraftwerkes Aubrugg, welches vom Kanton Zürich in einem Verkehrsdreieck an der Gemeindegrenze Zürich–Wallisellen verwirklicht wird. Es dient der Wärmeversorgung kantonaler und anderer öffentlicher Bauten im Spital- und Hochschulquartier von Zürich, der neuen Universität Strickhof, benachbarter Wohnquartiere und der Gemeinden Wallisellen und Opfikon.

Die Bauarbeiten sind im Herbst 1974 in Angriff genommen worden. Die beiden ersten Kessel mit einer Wärmeleistung von je 50 Gcal/h sollen Ende 1977 in Betrieb genommen werden. Im Endausbau wird die installierte Wärmeleistung 400 Gcal/h und die elektrische Leistung der drei Gegendruckdampfturbinenanlagen rund 140 MW betragen.

Planung eines Heizkraftwerkes Lausanne Süd-West

Im Jahre 1972 haben sich die Stadt Lausanne, die Gemeinden Chavannes, Ecublens und Renens sowie die beiden Hochschulen in Lausanne zu einer einfachen Gesellschaft zusammengeschlossen, um gemeinsam die Wärmeversorgung

von Teilen der Stadt Lausanne, der benachbarten Gemeinden und der neuen Hochschulen auf dem Gelände von Dorigny zu studieren. Das im Laufe des Jahres 1973 entstandene Vorprojekt eines Heizkraftwerkes Lausanne Süd-West sieht im Endausbau eine Wärmeleistung von 700 Gcal/h und eine elektrische Leistung von 140 MW vor. Das Projekt harret gegenwärtig der Genehmigung durch die Behörden.

Studien für den Aufbau von Fernwärmeversorgungen in Winterthur, St. Gallen und Genf

Im Auftrag der Stadt Winterthur wurde eine Vorstudie durchgeführt, um die Möglichkeit des Aufbaus einer Fernwärmeversorgung zu prüfen und ihre Wirtschaftlichkeit abzuklären. Das aus der Untersuchung hervorgegangene Konzept soll nach Genehmigung durch Stadt- und Gemeinderat zusammen mit dem Kreditbegehren für die erste Ausbaustufe dem Volk voraussichtlich noch im Herbst dieses Jahres zur Abstimmung unterbreitet werden.

Eine ähnliche Studie wurde auch für die Stadt St. Gallen erstellt. Von den Ergebnissen hat das städtische Parlament in zustimmendem Sinne Kenntnis genommen und den Stadtrat ermächtigt, die Untersuchungen fortzuführen. Für die Region Genf wird gegenwärtig ein Konzept einer grossangelegten Fernwärmeversorgung unter Berücksichtigung des Wärmebezuges aus dem geplanten Kernkraftwerk Verbois ausgearbeitet.

Auch für andere Gebiete der Schweiz laufen Studien über grössere Block- oder Fernheizungen. Insbesondere sind die Bestrebungen der Stadt Zürich zu erwähnen. Ein Generalplan aus dem Jahre 1972 sieht vor, rund 50% des gesamten Wärmebedarfes für Raumheizung und Warmwasser durch Fernwärme zu decken.

Ausbau bestehender Fernwärmeversorgungen

Die bereits bestehenden Fernwärmeversorgungen befinden sich in stetigem Ausbau. In Genf wurde im vergangenen Herbst die zweite Ausbaustufe des Fernheizwerkes für die Versorgung der Satellitenstadt Le Lignon und des Wohnquartiers Avanchet Parc mit 2×32 Gcal/h beendet. Ferner wird das Fernheizkraftwerk Pierre de Plan in Lausanne zurzeit durch die 4. Ausbaustufe mit 50 Gcal/h und einer elektrischen Leistung von 7 MW erweitert. Bedeutende Erweiterungen sind auch in den Fernheizungen von Basel und Bern im Gange.

¹⁾ *Städtefernheizung*, Bericht im Auftrag des Eidg. Amtes für Energiewirtschaft, ausgearbeitet von der Firma Gebrüder Sulzer, Aktiengesellschaft, Verlag EDMZ, Bern, Januar 1974, sowie Ergänzung «Anpassung der Kosten an den Stand von Mitte 1974».

Erfahrungsaustausch auf internationaler Ebene

An den meisten der erwähnten Vorhaben ist Sulzer durch Studien oder Lieferungen massgebend beteiligt. Deren Kunden profitieren dabei vom Erfahrungsaustausch, den Sulzer in allen technischen und wirtschaftlichen Fragen auf internationaler Ebene pflegt.

An einer kürzlich abgehaltenen Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Fernwärme (AGFW), in welcher Sulzer-Fachleute als Mitglieder beteiligt sind, wurden aktuelle Fragen über den Stand und die Entwicklung der Fernwärmeversorgung in Deutschland eingehend studiert. Allgemein herrscht Übereinstimmung, dass sich die Fernheizung – nicht zuletzt dank Förderung durch die Bundesregierung – weiterhin stark

entwickeln wird. Fachleute rechnen damit, dass sich der Anteil der Fernwärme an der Deckung des Wärmebedarfes für Raumheizung und Warmwasserbereitung von gegenwärtig rund 6% schon bis 1980 verdoppeln wird. Die Grundlastdeckung aus nuklearen Heizkraftwerken wird zurzeit für verschiedene Ballungsgebiete ernsthaft studiert²⁾.

²⁾ Die AGFW bei der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke wurde im Jahre 1971 zur Förderung des Wirtschaftszweiges Fernwärme gegründet. Mitglieder sind Fernwärmeversorgungsunternehmen und anerkannte Fachleute auf dem Gebiet der Fernwärmeversorgung. Die AGFW beschäftigt sich mit Grundsatzfragen der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung, sowie der Möglichkeit kostengünstiger Erzeugung und Verteilung der Fernwärme.

Die Berechnung von «Wärmebrücken»

Von O. Frei, Guntershausen

DK 697.133

Einleitung

Unter dem Begriff «Wärmebrücken» versteht man in der Bauphysik Teile der Konstruktion, die eine höhere Wärmeleitfähigkeit, d.h. einen geringeren Wärmedämmwert als die benachbarten, seitlich zur Wärmeflussrichtung liegenden Bauteile aufweisen. Sie bieten der abfliessenden Wärme einen geringeren Widerstand, also eine «Brücke» zur kälteren Seite hin (vgl. Bild 1).

In der Praxis vorkommende «Wärmebrücken» sind beispielsweise:

- Sandwichwand, wo die äussere Schale über eine zwischenliegende Dämmschicht mit der inneren, tragenden Schale mit Stahllankern, Schwerbetonstegen usw. befestigt wird
- Unterbruch einer gut dämmenden Deckenkonstruktion durch durchgehende Balken
- Fenster und Türen
- Gebäudeecken oder hervorkragende Bauteile (hier sei auf die zahlreich vorhandene Literatur verwiesen: [2, 3, 4, 5]).

Der geringere Wärmedämmwert solcher «Wärmebrücken» hat zwei Auswirkungen zur Folge:

1. Erniedrigung der Oberflächentemperatur auf der warmen Seite einer Aussenwand (bzw. Aussendecke), was unter Umständen zu Tauwasserbildung führen kann.
2. Verringerung des mittleren Wärmedämmwertes der betreffenden Aussenwand (bzw. Aussendecke), d.h. erhöhte mittlere Wärmedurchgangszahl oder grösserer Wärmeverlust.

Während die zuverlässige Ermittlung der Oberflächentemperatur, besonders bei «Wärmebrücken» geringer Ausdehnung, nur digital oder messtechnisch möglich ist, kann die mittlere Wärmedurchgangszahl einer mit «Wärmebrücken» versehenen Konstruktion analytisch mit guter Genauigkeit berechnet werden.

Das Ergebnis der im folgenden beschriebenen Rechenmethode wurde mit dem Ergebnis einer ausführlichen digitalen Rechnung verglichen und sehr gute Übereinstimmung gefunden. Im weiteren wird dieses Vorgehen mit Empfehlungen anderer Arbeiten ([1], [2]) verglichen. Dabei stellt sich heraus, dass die aufgrund bisher üblicher Rechenarten erhaltenen Resultate für Extremfälle («Wärmebrücken» sehr hoher Wärmeleitfähigkeit) allzu pessimistisch sind. Die oft auch in Fachkreisen verbreitete Ansicht, dass eine noch so kleine «Wärmebrücke» hoher Wärmeleitfähigkeit den mittleren Wärmedämmwert einer Konstruktion merklich herabsetzen kann, wird durch die durchgeführte Untersuchung nicht bestätigt.

Berechnung der mittleren Wärmestromdichte und der mittleren Wärmedurchgangszahl

Analytische Berechnung

Die Wärmebrücke (Bild 1) wird ideell vom übrigen Bauteil als völlig isoliert betrachtet; für die beiden Komponenten wird der Wärmedurchgang getrennt berechnet. Dieser Überlegung liegt die Annahme zugrunde, dass die vom besser isolierenden Bauteil I auf der warmen Seite in die «Wärmebrücke» II einströmende Wärmemenge durch die auf der kalten Seite von II nach I abströmende Wärmemenge kompensiert wird. Dies bestätigt auch das mit dem Digitalcomputer ermittelte Ergebnis und die erhaltene Temperaturverteilung (Bild 4). Der Wärmestrom $\dot{Q}$ wird wie folgt berechnet:

$$(1) \quad \dot{Q} = (A_I k_I + A_{II} k_{II}) (T_i - T_a)$$

Für die mittlere Wärmestromdichte $\dot{q}$ lässt sich dann schreiben:

$$(2) \quad \dot{q} = \frac{\dot{Q}}{A} = \left(\frac{A_I}{A} k_I + \frac{A_{II}}{A} k_{II} \right) (T_i - T_a), \text{ wobei}$$

$$(3) \quad k_I = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{d}{\lambda_I} + \frac{1}{\alpha_a}$$

$$(4) \quad k_{II} = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{d}{\lambda_{II}} + \frac{1}{\alpha_a}$$

Aus Gl. (2) folgt für die mittlere Wärmedurchgangszahl k_m :

$$(5) \quad k_m = \frac{\dot{q}}{T_i - T_a} = \frac{A_I}{A} k_I + \frac{A_{II}}{A} k_{II}$$

Die mittlere Wärmedurchgangszahl berechnet sich als flächenmässig gewichtetes Mittel der Wärmedurchgangszahlen k_I und k_{II} der einzelnen Komponenten.

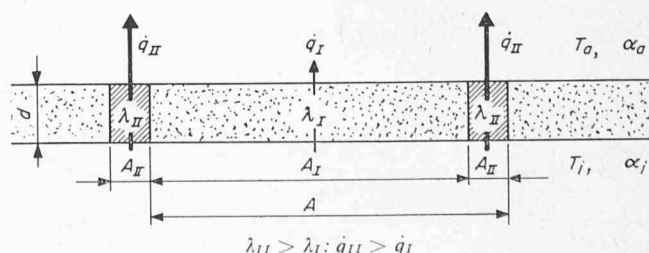


Bild 1. Wärmebrücke