

**Zeitschrift:** Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift  
**Herausgeber:** Bauen + Wohnen  
**Band:** 7 (1953)  
**Heft:** 1

## **Werbung**

### **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:** 08.02.2025

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



tere Umänderungen ohne große Kosten. Die Kesselanlage, die Rohrverteilung, die Temperaturregulierung benötigen keine Erklärung, da sie nach dem üblichen Prinzip gebaut sind. Es ist lediglich darauf hinzuweisen, daß in vielen Fällen die Rohrleitungen einfacher werden, weil anstatt mehrerer Radiatoren nur einige wenige Rohrregister angeschlossen werden müssen. Preislich ist sodann hervorzuheben, daß die Frenger-Decke weniger Mauerdurchbrüche erfordert und daß die kostspieligen Mauerschlitze, Konsolen usw. wegfallen.

Bei der Planung der Rohrnetze und bei der Disposition der Anlagen sind einige Punkte sehr wichtig und sollen hier noch besonders hervorgehoben werden.

Die größte und wirksamste Strahlung erfolgt am Eintritt des Heizungswassers in das Rohrnetz. Mit dem angenommenen, bzw. errechneten Temperaturabfall sinkt die Strahlungsintensität bis zum Wasserantritt auf ihren kleinsten Wert. Dieser natürlichen Erscheinung ist entsprechend Rechnung zu tragen, indem die Wasserzirkulation in den Rohrregistern so vorgesehen wird, daß die stärkste Strahlung an den Ort des größten Wärmeverlustes im zu beheizenden Raum verlegt wird. So muß also der Vorlauf in der Nähe der Außenwand angeschlossen werden und der Rücklauf an der Innenwand, womit die schwächste Strahlung an den Ort des geringsten Wärmeverlustes zu liegen kommt. Es ist also notwendig, daß für jeden Raum die Wärmeverluste nach Größe und Lage untersucht und die Rohrregister und die Strömungsrichtung des Wassers entsprechend festgelegt werden. Die Länge der einzelnen Register sollte aber zur Vermeidung von unnötigen Schweißstellen die normalen Fabrikationslängen der Rohre nicht überschreiten. Ferner sind höchstens 6 Rohre in einem Register an einen Vor- bzw. Rücklauf anzuschließen, und zwar immer diagonal. Je nach der Lage, Form und Größe des Raumes können die einzelnen Register, die wie oben beschrieben, normal aus 2-4, aber höchstens 6 Rohren von maximal 5-6 m Länge bestehen, verschiedenartig kombiniert werden. In Räumen mit einer Außenwand sind folgende Anordnungen zu empfehlen:

1. Nebeneinander angeordnete Register senkrecht zur Außenwand.
2. Hintereinander angeordnete Register parallel zur Außenwand.
3. Eine Kombination von nebeneinander und hintereinander angeordneten Registern parallel zur Außenwand.

Für Eckräume, d.h. für Räume mit 2 Außenwänden, werden die Register parallel zur längeren Wand verlegt. Das Wasser wird vorerst durch das, bzw. die Register längs der längeren Wand geleitet und von da durch ein Verteilrohr längs der kürzeren Wand in die nebeneinander angeordneten Register. Der Rücklauf kommt so automatisch an die Innenwand, also an den Ort des geringsten Wärmeverlustes, zu liegen.

Für große Gebäude mit vielen gleichen Räumen sollten die Rohrregister möglichst vereinheitlicht werden, wobei sich die Anordnung mit Registern senkrecht zur Außenwand als besonders günstig erwiesen hat.

Ein besonderer Vorteil des Frenger-Systems gegenüber den in Beton oder Gips eingebetteten Strahlungsheizungen liegt darin, daß es in jedem beliebigen Zeitpunkt nach Fertigstellung des Rohbaus montiert werden kann. Es ist also in Neubauten wie auch in bestehenden Gebäuden, die modernisiert werden sollen, ohne Schwierigkeiten verwendbar. Die nachstehenden Beispiele zeigen einige wenige Ausführungen, die beliebig erweitert werden könnten.

Fig. 1 zeigt die an Deckplatten aufgehängten Rohrregister in einem alten Gebäude in Oslo. Der Abstand zwischen der vorhandenen Gipsdecke und dem Rohrregister ist hier ziemlich groß gewählt worden, um die vorhandene Raumhöhe zu reduzieren.

Dieses Büro erfüllt nun heute die modernsten Anforderungen in bezug auf Strahlungsheizung, Schallschluck, zuglose Ventilation und Strahlungskühlung. Die Decke mit der neuen Röhrenbeleuchtung gibt dem Raum ein helles und freundliches Aussehen.

Fig. 2 zeigt verschiedene Phasen in den 3 Stockwerken der Montage im Gebäude der Vereinten Nationen (UNO), im Palais de Chaillot in Paris. Diese Anlage, die in einer Rekordzeit montiert wurde, ist mit ihren 10 000 m<sup>2</sup> bis heute die größte in Europa. Speziell zu bemerken ist hier, daß die Frenger-Decke fertig montiert war, bevor die Außenwände und Fenster angebracht wurden.

Das Hauptverwendungsgebiet der Frenger-Decke erstreckte sich bis heute im

allgemeinen auf Bürogebäude, Hotels, Restaurants, Banken, Ladenlokale, Schulen und Spitäler, speziell wegen der Möglichkeit der Kombination der Strahlungsheizung mit dem Schallschluck sowie wegen der leichten Regulierbarkeit.

Die Verwendung der Frenger-Decke zur Kühlung von Aufenthaltsräumen wurde speziell in Amerika seit 1948 geprüft und entwickelt. Anlaß dazu gaben die Versuche der Herren Ing. Jaros, Baum und Bolles in New York, die für den Neubau der Aluminium Company of America - ALCOA - die Verwendung von Aluminiumplatten für die Strahlungskühlung zu prüfen hatten. Sie entwickelten ein System mit 2,5 mm dicken Platten mit aufgelöteten Rohren, die durch Flanschen miteinander verbunden werden. Nach dem Abschluß dieser Versuche im Jahre 1950 sollte nun der geplante Wolkenkratzer der ALCOA mit einer solchen Decke ausgerüstet werden.

Im Jahre 1948 hatte die Firma Burgess-Manning & Co. in Libertyville das Frengersystem übernommen und den amerikanischen Verhältnissen angepaßt. Die Fig. 3 zeigt die erste Frenger-Decke im Zeichnungssaal dieser Firma. In Zusammenarbeit mit den Ingenieuren der ALCOA und des Verfassers wurden nun eingehende Versuche angestellt, die die Eignung der dünnen Aluminiumplatten des Frengersystems zur Heizung und Kühlung bestätigten. Die Decke entsprach auch allen Anforderungen der Architekten der ALCOA, so daß der Einbau von 22 500 m<sup>2</sup> Frenger-Decke in den Neubau der heute größten Anlage der Welt beschlossen wurde. Die Wahl dieses Systems wurde erleichtert durch die großen Materialersparnisse, die Möglichkeit der serienmäßigen Herstellung der Platten und die einfache Installation. Diese Anlage ist seit dem Frühling 1952 mit vollem Erfolg in Betrieb, und die ALCOA beabsichtigt, die Resultate ihrer Untersuchungen zu veröffentlichen.

Zur Strahlungskühlung, bzw. Raumkühlung im allgemeinen kann noch folgendes bemerkt werden:

Bis heute wurde zur Kühlung nur kalte Luft verwendet. Da die Luft nicht zu stark abgekühlt werden darf, sind sehr große Luftmengen und damit große Kanäle notwendig, um die gewünschten Verhältnisse zu erhalten. Die größten Schwierigkeiten bieten die Vermeidung von Zug und die Erreichung einer gleichmäßigen Raumtemperatur. Später wurden die mit einbetonierten Rohren versehenen Decken mit Kühlwasser gespeist und mit Erfolg zur Strahlungskühlung herangezogen. Dieses System kann aber nur in Räumen verwendet werden, wo die relative Feuchtigkeit der Luft 60-65 % nicht übersteigt. Bei dieser Luftfeuchtigkeit scheint auch die Behaglichkeitsgrenze erreicht zu sein. Um die Kondensation an der Decke zu vermeiden, muß die Temperatur des Kühlwassers über dem Taupunkt der Raumluft liegen. Die Kühlkapazität der Strahlungsdecke bei trockener Luft ist sehr gut.

In Gegenden mit feuchtem Klima oder in Räumen mit großen Menschenansammlungen ist die Luft zu entfeuchten. Bei solch günstigen Verhältnissen, d.h. getrockneter Luft, kann die Decke einen bedeutenden Teil der Wärme direkt abführen, so daß die Kühlluftmengen und damit die bedeutenden Kosten von großen Luftverteilungsanlagen wesentlich vermindert werden können.

Die Kombination von Luft- und Strahlungskühlung ergibt gegenüber der reinen Luftkühlung die folgenden Vorteile:

1. Größere Behaglichkeit.
2. Gleichmäßigere Temperaturverteilung im gekühlten Raum.
3. Die Wärmeabgabe von Beleuchtungskörpern wird direkt von der Decke absorbiert, ohne die Raumluft zu erwärmen.
4. Die Luft kann mit höherer Temperatur eingeblasen werden, d.h. die Raumtemperatur braucht nicht so stark abgesenkt zu werden.
5. Sparsamerer Kühlbetrieb.
6. Reduktion der Baukosten durch Verkleinerung der Ventilatoren und Kanäle.

Alle maßgebenden Spezialisten scheinen sich darin einig zu sein, daß Aluminium der beste Baustoff zur Erzielung einer einwandfreien Strahlungskühlung darstellt. Interessant ist vielleicht festzustellen, daß die ersten Kühlversuche im relativ kalten Norwegen vorgenommen wurden. Heute wird in Amerika und Kanada das Frengersystem in ständig steigender Zahl von Anlagen zur Kühlung herangezogen, und in Italien werden nach kurzer Anlaufzeit solche Kühldecken in größtem Maße verwendet.

... und dort  
plazieren  
wir den

**Maxim**  
**JUBILAUMS**  
**HERD**



Nicht umsonst wird der Architekt dem **MAXIM**-Jubiläumsherd, dem neuesten Elektroherd, den Vorzug geben. Denn: **Bestechende Formschönheit, modernste Ausstattung, bedeutende konstruktive Neuerungen** (verblüffend einfache Reinigung ohne Rinnen und Schubladen) und die **überhitzungssichere Ultrarapid-Kochplatte** sind Vorteile, die Architekt und Bauherr nicht übersehen können, wenn sie einen auch höchsten Ansprüchen genügenden Kochherd wählen wollen.



Verlangen Sie  
unsere  
Sonderprospekt  
180 D

**Maxim**

**MAXIM AG. AARAU**

Fabrik für thermo-elektrische  
Apparate  
Telephon 064 2 26 55