

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115/116 (1940)
Heft: 14

Inhaltsverzeichnis

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: 21.02.2026

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

INHALT: Winterheizung mit Sommerenergie? — Armierte Betontanks für Benzin, System Borsari. — Die Brückenbauten der Lorainelinie Bern. — Umbau der grossen Stützmauer im Bahnhof Bern. — Brennstofffragen in heutiger Zeit. — Kolbendampfmaschinen der SLM-Winterthur für industrielle Heiz-Kraft-Betriebe. — Moderne Schweizer Architektur.

— Mitteilungen: Ueber das Rütteln des Betons. Eidg. Technische Hochschule. Schrapper als Schürf- und Fördergerät. Behandlung von Weichholz für den Innenausbau. Bildhauer Jakob Probst. — Nekrolog: Walter Frey. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 14

Winterheizung mit Sommerenergie?

Im «Bulletin SEV», 1940, Nr. 15, veröffentlicht P. Seehaus eine Abhandlung über die Möglichkeit, die überschüssige Sommerenergie unserer Kraftwerke in grossen Wärmespeichern aufzubewahren, um sie im Winter zur Raumheizung zu benützen. Da bei ähnlicher Vergrösserung eines Körpers sein dem Speicherungsvermögen proportionales Volumen mit dem Kubus des Durchmessers wächst, doch nur mit dessen Quadrat seine der nutzlos abfließenden Wärme dargebotene Oberfläche, geht bei gleicher Speicherdauer und -Temperatur ein umso geringerer Teil der aufbewahrten Energie verloren, je grösser der Körper ist. Für einen sphärischen Heisswasserspeicher von 100°C Anfangstemperatur mit einer Korkschrot-Isolation von 24,6 % des Wasserinhalts berechnet Seehaus den Wirkungsgrad η nach 8000 h Abkühlungszeit in Funktion des Speicherinhalts V . Für $V = 3000$, bzw. 9000 m^3 erhält er $\eta = 80$, bzw. 90% . Als ausreichend für den Jahresheizbedarf von 26 Wohnungen schlägt er ein freistehendes, überdachtes, holzverschaltes Reservoir von 3000 m^3 Speicherinhalt und rd. 1100 m^2 Oberfläche vor, mit einer 40 cm dicken Korkschrot-Isolierung, dessen Wirkungsgrad er, bei einem Aufheizmaximum von 95° und einem Entlademinimum von 25°C , zu $85,4\%$ veranschlagt. Neben der freistehenden Einzelausführung grösserer Behälter in versteiftem Eisenblech oder Eisenbeton empfiehlt er eine spätere Erweiterungen erlaubende Zellenbauweise. Die Dringlichkeit einer gehörigen Ausnutzung unserer ausgebauten Wasserkräfte macht eine technische und wirtschaftliche Prüfung dieses Vorschlags zur Pflicht, wenn auch eine Speicherung der Energie in chemischer Form die Zukunft für sich haben mag.

Leider hat Seehaus es sich nicht versagen können, an diese Studie über isolierte Wasserspeicher eine zweite, mehr als doppelt so lange, über einen «Erdspeicher» anzufügen. Hoffentlich hält dieser zweite Abschnitt die Fachwelt nicht davon ab, dem ersten die gebührende Aufmerksamkeit zu schenken.

Obzwar sich Seehaus den «Kern» seines «Elektro-Bergwerks» halbkugelig vorstellt, ist dessen Grundgedanke besser an einem im Erdinnern geometrisch (nicht materiell!) abgegrenzten Kern von der Gestalt des schmalen Zwischenraums zwischen zwei ausgedehnten, parallelen, lotrechten Ebenen zu erläutern. Wir wählen den Längenmaßstab so, dass der Inhalt einer Seitenfläche 1 wird. Von der übrigen Erde unterscheidet sich der Kern durch ein ihm durchsetzendes Wasserleitungssystem, das im Sommer von Elektrizitätswerken mit überschüssiger Energie zu beheizen ist und im Winter Wärme an die Erdoberfläche zur Verteilung unter die an dieses Fernheizwerk angeschlossenen Gebäude zurückfordern soll.

Die dem Kern in der Zeiteinheit zugeführte Wärme $2q_0$ sei als eine periodische Funktion der Zeit t von der Periode eines Jahres T schematisiert, im einfachsten Idealfall als

$$2q_0 = 2Q \sin \frac{2\pi t}{T} \quad \dots \quad (1)$$

was allerdings das erstrebte Ziel einer völligen Rückgewinnung der während einer Halbperiode (im Sommer) vom Kraftwerk abgegebenen Wärme in der folgenden Halbperiode (im Winter) schon als verwirklicht voraussetzt. Die Wärmekapazität des schmalen Kerns vernachlässigt, wird sich der Wärmestrom $2q_0$ in zwei gleiche Ströme teilen: Durch die beiden Seitenwände tritt senkrecht je die Wärmemenge q_0 in der Zeiteinheit aus, um beidseitig tiefer in die Erde einzudringen. Betrachten wir den Halbraum außerhalb der einen Seitenwand. Im Abstand x von dieser wird die Temperatur $\vartheta(x, t)$ infolge des Wärmeflusses sich zeitlich ändern, und zwar nach Massgabe der Differentialgleichung der Wärmeleitung:

$$\frac{\partial \vartheta}{\partial t} = a \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial x^2} \quad , \quad x \geq 0, t \geq 0 \quad \dots \quad (2)$$

a ist eine positive Konstante des homogen angenommenen Erdreichs oder Gesteins. Auf der betreffenden Seitenwand selbst, d. h. für $x = 0$, ist das Temperaturgefälle $-\frac{\partial \vartheta}{\partial x}$ durch die

Wärmeleitzahl λ der Erde und den Wärmefluss q_0 bestimmt:

$$\frac{\partial \vartheta}{\partial x} (0, t) = -\frac{q_0(t)}{\lambda} = -\frac{Q}{\lambda} \sin \frac{2\pi t}{T} \quad \dots \quad (3)$$

Eine Temperaturverteilung mit den Eigenschaften (2) und (3) ist

$$\vartheta(x, t) = \vartheta_M + \sqrt{\frac{a T}{2\pi}} \frac{Q}{\lambda} e^{-\sqrt{\frac{\pi}{a T}} x} \cdot \sin \left(\frac{2\pi t}{T} - \sqrt{\frac{\pi}{a T}} x - \frac{\pi}{4} \right) \quad (4)$$

Es ist dies eine mit zunehmendem x exponentiell gedämpfte Welle, deren um $2\sqrt{\pi a T}$ voneinander abstehende Maxima mit der Geschwindigkeit $2\sqrt{\pi a T}$ in den erderfüllten Halbraum hineinwandern, wobei ein generelles Maximum ϑ_{\max} zugleich mit der Geschwindigkeit $2\pi\vartheta_{\max}/T$ zusammenschrumpft. In untenstehender, dem erwähnten Aufsatz entnommener Abbildung sind links einige (mit 5 bezeichnete) Momentanbilder der Welle in Zeitabständen $T/8$ angedeutet. In jeder Ebene $x = \text{konst}$ schwingen die Temperatur und der Wärmefluss $q(x, t) = -\lambda \frac{\partial \vartheta}{\partial x}$ mit Jahresperiode harmonisch um ϑ_M , bzw. 0, mit einer, je entfernter die Ebene, desto schwächeren Amplitude. Den der Erde durch die Ebene $x = 0$ im Sommer zugeflossenen Wärmebetrag $Q T / \pi$ erstattet bei der Temperaturverteilung (4) die Erde im Winter in Gänze zurück. Spiegelbildlich synchron vollzieht sich der Wärmefluss durch die gegenüberliegende Kernwand.

Die Temperatur der Kernwände wird gemäss (4):

$$\vartheta(0, t) = \vartheta_M + \sqrt{\frac{a T}{2\pi}} \frac{Q}{\lambda} \sin \left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{\pi}{4} \right)$$

Die Abweichung $\vartheta - \vartheta_M$ vom Mittelwert, bei Herbstbeginn (zur Zeit $T/2$) noch positiv, sinkt $1/8$ Jahr später (zur Zeit $5T/8$) auf 0 und bleibt dann $1/2$ Jahr lang negativ. Um trotzdem ein Temperaturgefälle zu erhalten, das für den vorgesehenen Wärmetransport von den Kernwänden bis zu den zu heizenden Gebäuden genügt, erwartet Seehaus durch Aufheizen des Kerns und einer ihm umgebenden Zone vor Inbetriebnahme des «Bergwerks» eine Mitteltemperatur der Kernwände von $\vartheta_M = 60^{\circ}\text{C}$ herzustellen. Da, wie gesagt, der Unterschied $\vartheta - \vartheta_M$ zufolge (4) mit wachsender Entfernung vom Kern nach 0, ϑ selber also nach ϑ_M strebt, setzt dies eine Temperatur der Erdrinde von 60°C voraus, bei der sich freilich keine Heizprobleme mehr stellen würden.

Ist damit die technische Realisierbarkeit der Temperaturverteilung (4) ad absurdum geführt, so lässt sich Seehaus durch diese Einsicht nicht beirren: (4) gibt seiner Ansicht nach eine nur für $0 \leq x \leq x_1$ ($= 7,5 \text{ m}$ in der Abbildung), innerhalb der «Schwingungszone», gültige Annäherung des Temperaturverlaufs.

