

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 113/114 (1939)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Kurvenscharen zur Bemessung von geschlossenen  
Warmwasserkreisläufen  
**Autor:** Degen, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-50552>

#### **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:** 22.02.2026

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

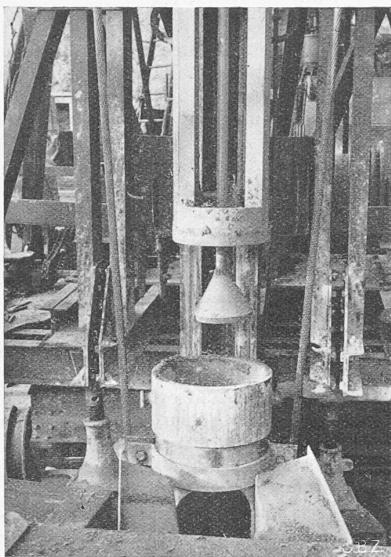


Abb. 15. Betoneinwurf in das Pfahlrohr und Stössel

der Pfahlgruppen als Ganzes wurde, besonders beim Seefundament, vorsichtig in Rechnung gestellt. Die bisher am Bauwerk durchgeföhrten Kontrollmessungen haben erwiesen, dass die Bewegungen der Fundation durchwegs im Rahmen der rechnerischen Annahmen bleiben.

Die verwendeten armierten Ortspfähle System «Züblin» haben einen  $\varnothing$  von 50 cm und werden mittels eines in den Boden eingerammten eisernen Rohres mit vorbetonierter, im Boden verbleibender Eisenbetonspitze an Ort und Stelle betoniert. Im Innern des Rohres befindet sich hiezu ein eiserner Spezialstössel, der im unteren Teil mit einem Verschlusskegel versehen ist, derart, dass nach Heben des Stössels um rd. 2 m, das Durchfließen des von oben eingebrochenen Betons ermöglicht wird und dann bei gesenktem Stössel dieser Beton damit gerammt werden kann.

Man erhält so, durch sukzessives Einrammen von Beton, zunächst eine Fussverbreiterung des Pfahles von beliebigem Volumen und sodann durch langsames und ständiges Zurückziehen des Rohres, während des Rammens, einen absolut homogenen, gegen das Erdreich fest angepressten Pfahlschaft. Die Abb. 15 zeigt den oberen Teil des Rohres, den Betoneinwurfrichter und, beidseits des Rohres, die starken Kabel, womit es aus dem Boden gezogen wird. Oberhalb des Rohres ist ferner der untere Teil des Stössels mit offenem Verschlusskegel ersichtlich. (Forts. folgt)

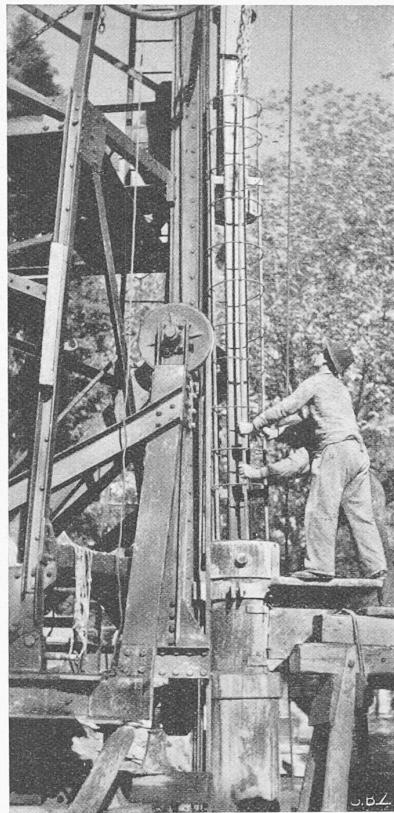


Abb. 14. Einführen der Armierung in das Pfahlrohr, System Züblin

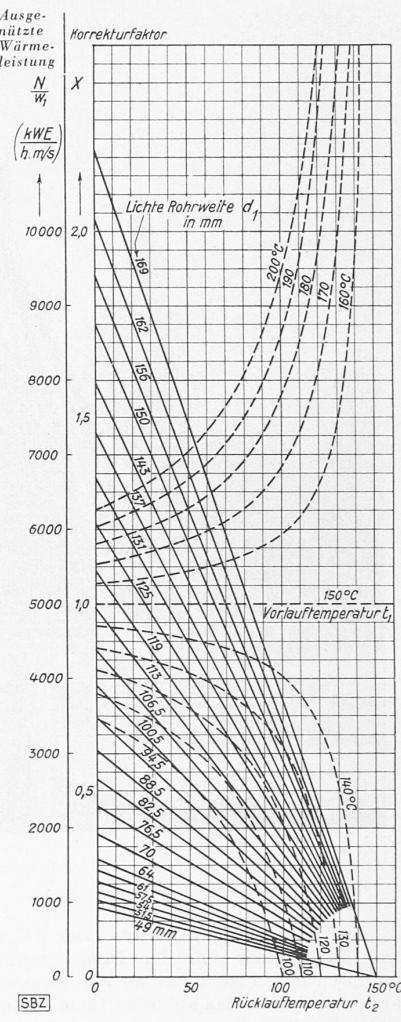


Abb. 1 (rechts). Ausgenutzte Wärmeleistung bei verschiedenen Rohrweiten (ausgezogen) und Korrekturfaktor bei verschiedenen Vorlauftemperaturen (gestrichelt) in Funktion der Rücklauftemperatur

mit dem Korrekturfaktor

$$X = \frac{\gamma_1 (t_1 - t_2)}{\gamma_1' (t_1' - t_2)}$$

der in der Abbildung gleichfalls, für verschiedene Werte von  $t_1$ , über  $t_2$  aufgetragen ist.

Mit den beiden Kurvenscharen ist es nun möglich, alle vorkommenden Fälle rasch und genügend genau zu lösen, wie dies anhand von zwei Beispielen gezeigt werden soll.

1. Gegeben: Vorlauftemperatur  $t_1 = 180^\circ \text{C}$

Rücklauftemperatur  $t_2 = 100^\circ \text{C}$

Mittlere Wassergeschwindigkeit

im Vorlauf  $w_1 = 2 \text{ m/sec}$

lichte Rohrweite  $d_1 = 113 \text{ mm}$

Aus Abb. 1 folgt die übertragbare Wärmeleistung zu

$$1650 \cdot 2 \cdot 1,55 = 5110 \text{ kWE/h}$$

Eine genaue Berechnung nach Gl. (1) liefert den Wert von 5130 kWE/h.

2. Gegeben: Vorlauftemperatur  $t_1 = 120^\circ \text{C}$

Rücklauftemperatur  $t_2 = 60^\circ \text{C}$

Mittlere Wassergeschwindigkeit

im Vorlauf  $w_1 = 1,5 \text{ m/sec}$

Übertragene Wärmeleistung  $N = 4000 \text{ kWE/h}$

Aus Abb. 1 folgt die bei 1 m/sec Wassergeschwindigkeit und  $150^\circ \text{C}$  Vorlauftemperatur übertragbare Wärmeleistung für den gleichen Rohrdurchmesser zu

$$\frac{4000}{1,5 \cdot 0,685} = 3900 \text{ kWE/h}$$

Daraus ergibt sich nach Abb. 1 eine lichte Rohrweite von rd. 131 mm. Eine genaue Berechnung nach Gl. (1) liefert den Wert von 129 mm lichter Weite.

## Kurvenscharen zur Bemessung von geschlossenen Warmwasserkreisläufen

Von Dipl. Ing. A. DEGEN, Basel

Durchströmen stündlich  $G$  kg Wasser einen geschlossenen Warmwasserkreislauf von der Vorlauftemperatur  $t_1$  und der Rücklauftemperatur  $t_2$   $^\circ\text{C}$ , so ist, da im Temperaturbereich  $0 \div 200^\circ \text{C}$  die spez. Wärme als merklich konstant,  $= 1 \text{ WE/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ , angenommen werden kann, die abgegebene Wärmeleistung  $N = G (t_1 - t_2) 10^{-3} \text{ kWE/h}$ . Drückt man  $G$  durch die mittlere Wassergeschwindigkeit  $w_1 \text{ m/sec}$ , das temperaturabhängige spez. Gewicht  $\gamma_1 \text{ kg/m}^3$  und die lichte Rohrweite  $d_1 \text{ mm}$  im Vorlauf aus, so erhält man

$$\frac{N}{w_1} = 2,83 d_1^2 \gamma_1 (t_1 - t_2) 10^{-6} \quad (1)$$

Bei fester Vorlauftemperatur  $t_1' = 150^\circ \text{C}$  wird dieser Zusammenhang zwischen  $N/w_1$  und  $t_2$  für verschiedene handelsübliche Siederohrdurchmesser  $d_1$  durch die in Abb. 1 gezeichnete Geradenschar dargestellt gemäss der Beziehung

$$\left( \frac{N}{w_1} \right)' = 2,83 d_1^2 \gamma_1' (t_1' - t_2) 10^{-6} \quad (2)$$

Bei beliebiger Vorlauftemperatur  $t_1$  ist, wie der Vergleich von (1) und (2) lehrt,

$$\frac{N}{w_1} = \left( \frac{N}{w_1} \right)' X$$