

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73/74 (1919)
Heft: 4

Inhaltsverzeichnis

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: 14.03.2025

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

INHALT: Entwicklungsformen des Dampf-Kälteprozesses. — „Arbeiter-Wohnungen“. — Le Domaine de Tournay. — Miscellanea: Zum Kapitel „Standeshre“. Die Grenzen der Kraftübertragung mittels Wechselströmen. Zur Geschäftsmoral im Baugewerbe. Internationale technische Kommissionen. Jubiläum der Technischen Hoch-

schule in München. Teuerung und Teuerungszulagen. — Konkurrenzen: Bebauungsplan Biel und Vororte. — Literatur: Der ewige Kreislauf des Weltalls. Literar. Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ing.- u. Arch.-Verein. Zürcher Ing.- u. Arch.-Verein. Tafeln 3 bis 6: Le Domaine de Tournay.

Band 73.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 4.

Entwicklungsformen des Dampf-Kälteprozesses.

von Prof. P. Ostertag, Winterthur.

Eine einfache und klare Darstellung des Kreisprozesses in der Dampfkompressions-Kältemaschine erhält man mit Benützung der Entropietafel. Eine Wärme-Energie dQ mit der Temperatur T kann als Produkt $T \cdot dS$ aufgefasst werden und stellt sich als Flächenstreifen dar, wenn T als Ordinate und die Entropiezunahme dS als Abszisse aufgetragen wird.

Solange der Kälteflüssigkeit flüssig ist, liegen die Zustandspunkte auf der unteren Grenzkurve (spezifische Dampfmenge $x = 0$), der gesättigte Dampfzustand ist durch die obere Grenzkurve ($x = 1$) gekennzeichnet. Kurven links von der unteren Grenzkurve gelten für das Gebiet der elastischen Flüssigkeit, rechts von der oberen Grenzkurve für überhitzten Dampf; Punkte zwischen den Grenzkurven zeigen feuchten Dampf an.¹⁾

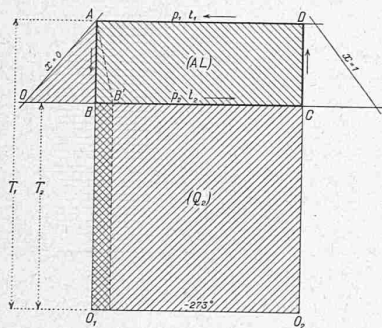


Abb. 1.

Als Idealvorgang ist der Prozess von Carnot anzusehen. Der flüssige Kälteflüssigkeit (Punkt A' in Abbildung 1) steht unter dem hohen Druck p_1 und der entsprechend hohen Temperatur t_1 . Die zur Kälte Wirkung nötige tiefe Temperatur t_2 wird durch adiabatische Expansion (AB) im Zylinder EZ (Abb. 2) erzielt, wobei ein Teil der Flüssigkeit verdampft. Der übrige Teil nimmt im Verdampfer V eine Wärme Q_2 aus der Umgebung auf, bewirkt somit die Kälteleistung, die in Abbildung 1 als Rechteck BCO_2O_1 dargestellt ist. Nun muss der Kältestoff auf den Anfangsdruck p_1 verdichtet werden, was durch adiabatische Kompression im Zylinder KZ geschieht (CD). Bleibt der Endpunkt (D in Abbildung 1) im Sättigungsgebiet (nasses Verfahren), so ist als letzte Zustandänderung DA die Wärme Q_1 (Rechteck DAO_1O_2) zu entziehen, was im Kondensator K vor sich geht.

Der geschlossene Prozess gibt die Kälteleistung Q_2 und verlangt die Arbeit L, deren Wärmewert AL ($A = 1/428$) als Rechteck ABCD sichtbar ist. Aus der Abbildung 1 folgt:

$$\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2}, \quad Q_1 = Q_2 + AL$$

¹⁾ Näheres siehe: Ostertag, „Berechnung der Kältemaschinen“, Berlin 1913. Verlag von Jul. Springer.

Die Kälteleistung auf 1 PSh beträgt

$$q_0 = \frac{Q_2 \cdot 3600 \cdot 75}{L} = 632 \frac{T_2}{T_1 - T_2}$$

Die Leistungsfähigkeit einer Anlage ist demnach um so grösser, je kleiner der Temperatur-Unterschied zwischen Kühlwasser und Sole ist.

Die erste Abweichung vom beschriebenen Vorgang besteht im Ersatz des Expansionszylinders durch ein einfaches Drosselventil (R in Abbildung 2). Im Diagramm wird die Linie AB durch die Drosselkurve AB' ersetzt; die Kälteleistung vermindert sich um das Rechteck unter BB' und der Arbeitsbedarf wächst um das Stück OAB.

Die zweite Abweichung besteht in der Einführung des trockenen Verfahrens; der Kompressor saugt nur Dampf an, was durch Vorschalten eines Flüssigkeitsabscheiders A1 (Abbildung 3) erreicht wird. Dadurch erstreckt sich die Wärmeaufnahme im Verdampfer bis zur oberen Grenzkurve (Punkt C in Abbildung 4) und die Verdichtung bringt den angesaugten Dampf sofort in den überhitzten Zustand (Adiabate CD). Es hat sich nämlich als Vorteil erwiesen, wenn der Zylinder keine Flüssigkeit empfängt, die sich an den Wandungen ansetzt, dort den Wärmeübergang von den Wandungen an den angesaugten Dampf fördert und bei der Expansion aus dem schädlichen Raum durch Verdampfung den Liefergrad vermindert. Jede Feuchtigkeit im Kompressor wirkt demnach schädlich.

Dagegen soll im Verdampfer eine Ueberflutung stattfinden, damit dort der Wärmeübergang leicht vor sich geht. Man erreicht dies durch Hochstellen des Ab-

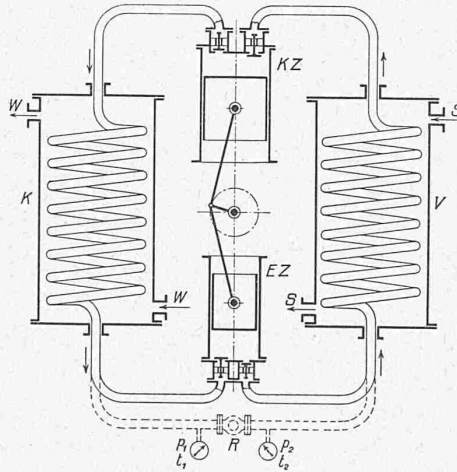


Abb. 2.

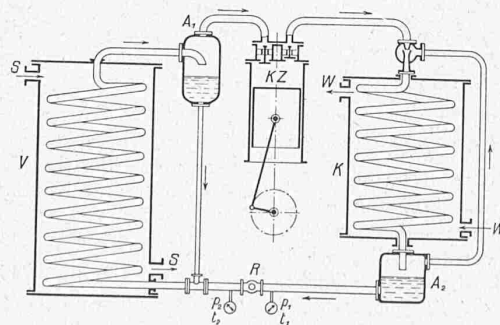


Abb. 3.

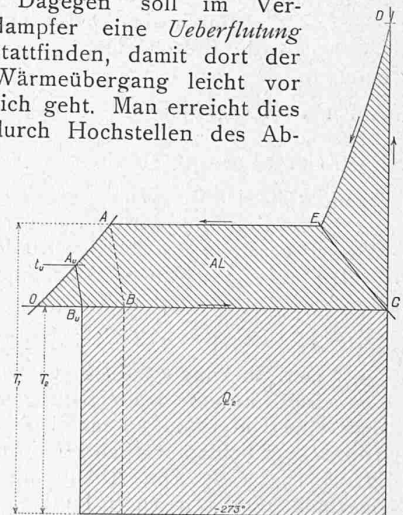


Abb. 4.

scheiders A1 und Rückleitung der abgeschiedenen Flüssigkeit in die Zuleitung zum Verdampfer (Abbildung 3).

Der Kompressor KZ stösst das heisse Gas von oben in den Kondensator K. Man kann beim Eintritt in die Schlange eine Düsenwirkung hervorrufen, um die im Sammler A2 noch eintretenden Restgase abzusaugen und dem Kondensator nochmals zuzuführen.

Wird die Oberfläche des Kondensators reichlich bemessen und das Kühlwasser W im Gegenstrom mit lebhafter Bewegung durchgeleitet, so gelingt es, das Kondensat unter die Sättigungstemperatur t_1 auf t_u abzukühlen. Im Diagramm (Abbildung 4) rückt nun die Drossellinie AB