

Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **123/124 (1944)**

Heft 8

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Erfahrungen aus dem Betrieb der Wärmepumpen-Heizung im Rathaus von Zürich. — Eine grosszügige nationale Siedlungs-Aktion. — Eine Ostschweizer Seengruppe in Gefahr. — Fragen des Flugzeug-Starts. — Zwei friedliche militärische Holzbauten. — Mitteilungen: Motorische und physikalische Untersuchungen über das Wesen des Klopffvorganges.

Schweizer. Vereinigung für Landesplanung. Versuche mit Stahlbeton-schwellen bei der Deutschen Reichsbahn. Autostrasse Bern-Lausanne. Schmiermittel im Baugewerbe. Persönliches. - Nekrologe: Jacques Tschudy. Dr. Ing. Stefan Bryla. — Literatur. — Vortrags-Kalender.

Band 123

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. 8

Erfahrungen aus dem Betrieb der Wärmepumpen-Heizung im Rathaus von Zürich

Von Dipl. Ing. MAX EGLI, Zürich

Nachdem die Wärmepumpenheizung im Rathaus von Zürich¹⁾ bereits fünf Winter in Betrieb gestanden hat und die sich dauernd verschärfenden Auswirkungen des Kriegszustandes die Grenzen der Betriebssicherheit gefeuerter Heizanlagen immer deutlicher vor Augen führen, dürfte die Bekanntgabe einiger betriebstechnischer Erfahrungen der 1937 erbauten Musteranlage wünschenswert erscheinen, um insbesondere das Studium weiterer Anlagen zu erleichtern und die Zuverlässigkeit der Projektierung zu erhöhen. Vor allem ist es wichtig zu wissen, ob die seinerzeit mangels Vorliegen entsprechender Messresultate getroffenen Annahmen mit den nachträglich ermittelten Tatsachen übereinstimmen und ob die auf den verwendeten Grundlagen aufgebauten Rechnungen ihre Bestätigung erfahren haben. Zwar haben die früheren Veröffentlichungen über diese Anlage gezeigt, dass die bereits vor ihrer Erstellung vorhandenen Erkenntnisse aus dem Gebiete des Kältemaschinenbaus schon recht zuverlässige Berechnungen ermöglichen; in zwei Punkten waren diese jedoch nicht eindeutig festgelegt, nämlich in Bezug auf den Verlauf der Limmatwassertemperatur in Abhängigkeit von der Aussentemperatur und über das Zusammenspiel der Wärmepumpenheizung für die Deckung der Grundlast und der Elektro-speicherheizung für die Deckung der Spitzenlast.

Wie der oben angeführten Veröffentlichung zu entnehmen ist, handelt es sich bei der Wärmepumpenanlage des Rathauses in Zürich um eine Kaldampfmaschine mit Rotationskolbenkompressor von einer Wärmeleistung am Verflüssigerausstritt von rund 60 000 kcal/h bei 5° C Flusswassertemperatur, wobei sie bei diesem Betriebszustand bei einer Heizwassertemperatur von 60° C am Vorlauf, die einer Aussentemperatur von -20° C entspricht, 40 kW an den Klemmen aufnimmt. Als Wärmeträger wird dabei Dichlordifluormethan, auch als Freon 12 oder Frigen bezeichnet, verwendet, eine ölarartige Flüssigkeit mit einer Verdampfungswärme von 37 kcal/kg bei 0° C. Verdampfer und Verflüssiger sind als Röhrenwärmeaustauscher ausgebildet, wobei die Flusswasser- und Heizungswasserzirkulation durch gesonderte Umwälzpumpen bewerkstelligt wird. Die Arbeitsweise der Wärmepumpe ist intermittierend mit in Funktion der Aussentemperatur vollautomatisch gesteuerter Regulierung. Diese Wärmepumpe deckt die Grundlast des Wärmebedarfes, während die Lastspitzen von einem Elektrospeicher mit 6,5 m³ Inhalt, gebaut für einen Betriebsdruck von 10 atü und indirekte Wärmeabgabe im Nachwärmeverfahren an das Heizwasser übernommen werden. Seine Speicherleistung beträgt somit rund 600 000 kcal und die Wärmeabgabe bis zu 150 000 kcal/h. Laden und Entladen des Speichers erfolgen automatisch so, dass eine interne Wasserzirkulation beim Laden durch Schliessen von Klappen und beim Entladen durch deren Öffnen nach Massgabe des Temperaturrückganges des Speicherwassers hervorgerufen wird. Die Ladeleistung ist in zwei Stufen von 30 kW und 35 kW aufgeteilt, wobei die kleinere Lade-stufe bei Lauf der Wärmepumpe selbsttätig aus- und bei Stillstand eingeschaltet wird. Die maximale Heizleistung der Maschinenkombination beträgt deshalb bei tiefster Flusswassertemperatur rund 200 000 kcal/h.

I. Die Limmatwassertemperatur

Die verhältnismässig kalten Winter 1939/40, 1940/41 und 1941/42 haben vor allem gezeigt, dass die Auffassung, die Temperatur des Limmatwassers sinke als Folge der Charakteristik des spezifischen Gewichtes des Wassers in Abhän-

gigkeit seiner Temperatur nicht unter 4° C und die Annahme der linearen Abhängigkeit der Limmatwassertemperatur von der fortschreitenden Gradtagzahl mit dem ermittelten Sachverhalt nicht übereinstimmt. Die niedrigste Limmatwassertemperatur wurde 1939/40 mit 2,8° C, 1940/41 mit 1,6° C und 1941/42 sogar mit 1,2° C gemessen. Dabei ist zu erwähnen, dass die für den Winter 1941/42 angeführte Temperatur nicht die Folge gleichmässig fortschreitender Abkühlung ist, sondern einen einmaligen Augenblickswert darstellt, der sich am 26. März 1942 als Folge eines plötzlichen Sonnenscheindurchbruchs durch die über Zürich lagernde Dunstschicht von der Dauer nur weniger Stunden ergab. Er ist auf die dadurch einsetzende, umfangreiche Bildung von Schmelzwasser des längs der Limmat gelegenen, teils mit Schnee bedeckten, teils mit Eis überzogenen Geländes und der Vermischung dieses Schmelzwassers mit dem Limmatwasser zurückzuführen, wobei das spezifisch leichtere Schmelzwasser von der Einmündung in das Limmatwasser bis zur Messtelle im Rathaus nicht genügend Zeit fand, sich mit dem Limmatwasser zu mischen oder seine Wärme mit ihm auszugleichen. Ueberdies ist nicht nachgewiesen, ob nicht zu gleicher Zeit umfangreiche Schnee- und Eisabfuhr in den untern Teil des Zürichsees stattfanden, die gleichfalls mithalfen, die Limmatwassertemperatur abzusenken. Es war für den erwähnten Temperaturabfall charakteristisch, dass er sich von 1,5° C geradezu sprunghaft einstellte und ebenso sprunghaft wieder verschwand. Obwohl die kurze Dauer und der singuläre Charakter der Erscheinung nahelegen, von der Festsetzung dieses Einzelwertes als Grenzwert einer kontinuierlichen Temperaturentwicklung abzusehen, ist es empfehlenswert, derartigen Vorkommnissen auch in Zukunft die gebührende Aufmerksamkeit zu schenken, und es wäre zu begrüssen, wenn sich die zuständigen Stellen dieser Frage mit der nötigen Gründlichkeit annehmen könnten.

Abb. 1 stellt ein Temperaturdiagramm des Jahres 1938 dar. Auf der Abszissenaxe sind die Tage des Jahres in chronologischer Reihenfolge, auf der Ordinatenaxe die zugeordneten Temperaturen in °C aufgetragen. Der Linienzug *a* stellt den Verlauf der mittleren Tagestemperatur von Zürich auf Grund der Messungen der Meteorologischen Zentralanstalt dar. Die Linie *b* zeigt den Verlauf der Temperatur des Zürichsees in geringer Wassertiefe am Bürkliplatz, also an seinem Ende gemessen, wobei ein Teil der Kurve wegen Defektes der Messeinrichtung fehlt. Die Temperaturänderungen sind infolge der Sonnenbestrahlung der Wasseroberfläche relativ gross und folgen den Aenderungen der Temperatur der Aussentluft mit geringer Verspätung. Es ist gleichfalls deutlich erkennbar, dass die Wassertemperatur während der Periode der zunehmenden Winterstrenge im allgemeinen stets niedriger, während derjenigen der abnehmenden Winterstrenge dagegen stets höher als die mittlere Aussentemperatur

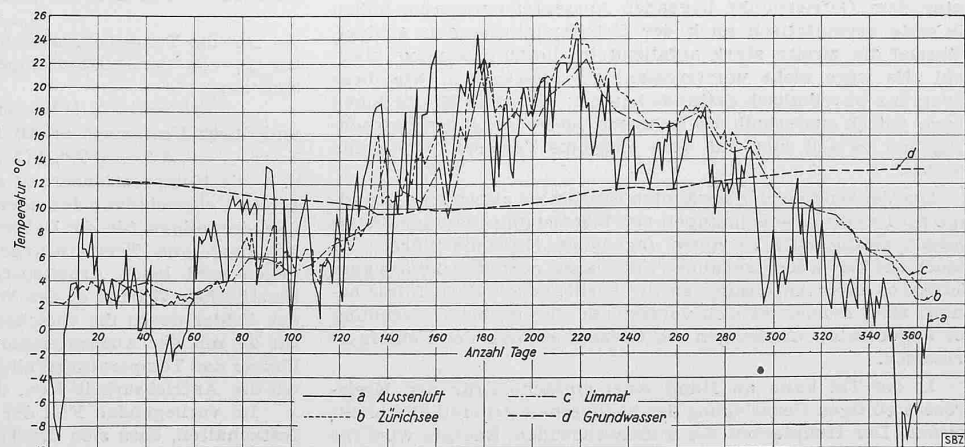


Abb. 1. Chronologische Temperaturkurven von Zürich, 1938

¹⁾ M. Egli, Die Wärmepumpen-Heizung im Rathaus von Zürich, «Schweiz. Bauzeitung», Bd. 116, S. 59 u. 73 (Aug. 1940); ferner Bd. 111, S. 212; Bd. 114, S. 12* (1939).