

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 113/114 (1939)
Heft: 1

Sonstiges

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: 08.01.2026

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

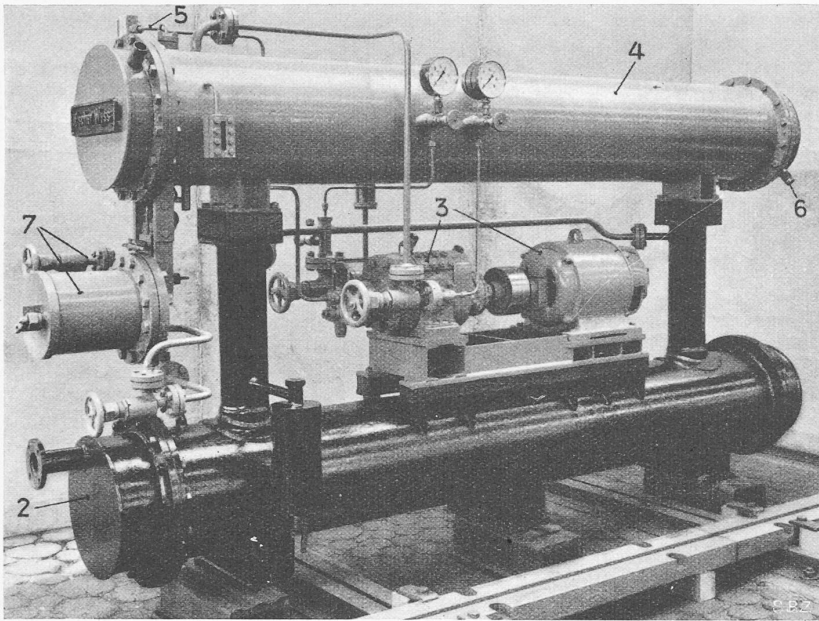


Abb. 4b. Escher Wyss-Wärmepumpenanlage gemäss Schema Abb. 4a; Legende im Text

tung ohne sekundäre Details. Mit der Pumpe 2 wird Limmatwasser durch den Verdampfer 1 gepumpt; dem Wasser wird Wärme entzogen und der flüssige Wärmeträger Freon verdampft. Die Wärmepumpe 3, ein moderner Rotationskompressor, fördert die Freondämpfe und damit die Wärme in den Kondensator 4, wo die Dämpfe unter Abgabe der aus dem Limmatwasser aufgenommenen Wärme bei höherem Druck und höherer Temperatur kondensieren und zwar unter der Kühlwirkung des Heizungs-wasserumlaufes 5.

Das Heizungswasser verlässt aufgewärmt den Verdampfer 4, gibt seine Wärme an die Radiatoren 6 und die Luftheizung 7 ab und kehrt abgekühlt in das Rohrsystem des Verdampfers 4 zurück. Die Umwälzung wird durch eine Pumpe 8 aufrecht erhalten. Für die Ueberwindung von Belastungsspitzen bei sehr grossem Wärmebedarf (Sitzungen) ist ein Boiler 10 mit direkter elektrischer Heizung vorhanden. Durch die punktierten Verbindungen und die Hähnen 11 kann der Heizungsbetrieb des Winters auf den Kühlbetrieb im Sommer umgestellt werden.

3. Eine neue Luftwärmepumpe

Von Prof. Dr. B. Bauer, E. T. H.

Das Fernheizkraftwerk der E. T. H. hat mit den Firmen A.-G. Brown, Boveri & Cie. und Gebr. Sulzer A.-G. eine Arbeitsgemeinschaft zur Anwendung der Wärmepumpe für die Raumheizung und für industriellen Wärmebedarf gebildet, zwecks rationeller Verwendung der hydroelektrischen Energie für diese Anwendungsgebiete. Wir verfolgen seit 1936 alle technischen Möglichkeiten der Nutzbarmachung brachliegender Wärmemengen der Umwelt mit Hilfe elektrischer Energie. Im besondern beschäftigen wir uns auch mit den Wärmepumpensystemen unter Verwendung der Aussenluft als Wärmequelle und Wärmeträger. Diese Lösung braucht keine Kälteflüssigkeit und ist nicht an die Nähe der Flussläufe, Seen oder des Grundwassers gebunden. Die bekannten Konstruktionen der Luftwärmepumpen leiden an geringem Gesamtwirkungsgrad der benötigten Luftkompres-

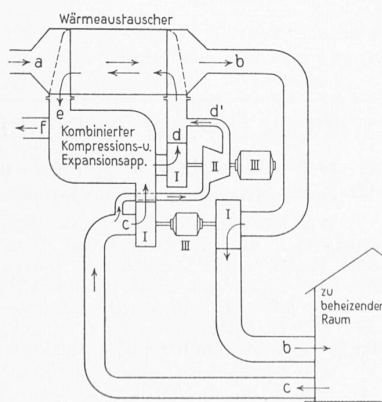


Abb. 5. Luft-Wärmepumpe. I Ventilatoren, II Zusatzgebläse, III Elektromotoren
Gemessen
a Kälte Frischluft 4,4°C
b Warme Frischluft f. Raumheizg. 34,6°C
c Abluft der beheizten Räume 17,8°C
d Warme komprimierte Abluft 42,0°C
d' Kompr. Luft vom Zusatzgebläse (Gemisch von d und d') 49,0°C
e Gekühlte komprimierte Abluft 15,7°C
f Kälte expandierte Abluft, ausgestossen in die Atmosphäre -9,3°C

soren und Luftturbinen. Die von uns verfolgte neue Konstruktion, die im Fernheizkraftwerk der E. T. H. zur Zeit ausprobiert wird, vermeidet die zweifache Energieumsetzung, d. h. die Umwandlung mechanischer Energie in Kompressionsarbeit mit darauffolgender Umwandlung der Expansionsenergie wiederum in mechanische Arbeit. Es erfolgt mit dieser neuen Maschine nach besonderem Verfahren eine direkte Druckübertragung zwischen dem Spannungsvorgang und dem Kompressionsvorgang, wodurch ein relativ hoher Wirkungsgrad erzielt werden kann. Die auf dem Versuchstand des FHK stehende Wärmepumpe ist für eine Leistung von nur 25000 Cal/h gebaut worden, weil die Erzielung eines guten Wirkungsgrades gerade für so kleine Leistungen schwierig ist. Zur Orientierung über die bis heute erreichten Resultate gebe ich in der Legende zu Abb. 5 die Messwerte für einen unterhalb der Vollast liegenden Betriebspunkt bekannt. Die Abbildung zeigt schematisch den Weg und die Umwandlung des Arbeitsmittels. Die Leistungsziffer der Maschine betrug bei dem oben genannten Lastpunkt 2,3, d. h. es ist mit 1 kWh aufgewendeter elektrischer Arbeit eine nutzbare Wärmemenge von 2,3 mal dem Wärmeäquivalent einer kWh dem zu beheizenden Raum zugeführt worden. Wie die Zahlen zeigen, gibt die Maschine zugleich Warmluft und Kaltluft ab. Es folgt hieraus die leichte Umkehrbarkeit der Anlage für Kühlzwecke.

Diese neue Luftwärmepumpe ist sehr einfach im Aufbau, da sie weder Kolben, Ventile, noch Abdichtungen aufweist. Ihr Platzbedarf ist im Vergleich zur Kaltdampfmaschine gering, schon weil der Verdampfer in Wegfall kommt. Die Unterhaltskosten des Aggregates sind aus den obgenannten Gründen sehr klein. Wir versprechen uns von der weiteren Verfolgung dieses Systems mannigfache Anwendungsmöglichkeiten für Raumheiz- und Kühlzwecke als Konditionierungsanlage, wobei das System besonders auch für industrielle Trocknungsprozesse Interesse bietet⁵⁾.

MITTEILUNGEN



Trolleybus Winterthur-Wülflingen. An der LA steht ein Wagen dieser auf Trolleybus-Betrieb umgebauten Linie; Nr. 6 des «Bulletin SEV» 1939 enthält eine eingehende Beschreibung dieser 3,1 km langen Anlage und ihres Rollmaterials¹⁾. Für die vorgesehene Wagenfolge von 10 min wären nach einer in Bd. 109 (1937), Nr. 24, S. 284* veröffentlichten generellen Berechnung von E. Anderegg die Gesamtkosten in Rp/Wkm beim Automobil- und Strassenbahnbetrieb etwa gleich (rd. 92), für Trolleybus niedriger (rd. 85). Demgegenüber könnten nach den Vorstudien für die genannte Linie der Dieselwagen (70,1) mit dem Trolleybus (68,0) schon beinahe konkurrieren, nicht aber der Benzinmotor (81,1), während auch der nur eingelegte Trambetrieb mit 99,4 Rp/Wkm ausser Betracht gefallen ist. Der von Adolph Saurer, Arbon, und Brown Boveri, Baden gebaute Wagen, der täglich von der Strassenbahn zum und vom Ausgangsplatz geschleppt wird, vereinigt Standard-Elemente aus dem Strassenbahn- und dem Automobilbau. Eine Gleichspannung von 600 V zwischen den Fahrdrähten speist über einen Stufenschalter von 21 Stufen einen Seriomotor von 64 kW Stundenleistung und 1660 U/min, der die Hinterachse über Kardan, Differential und Zahnradvorgelege an den Rädern (Uebersetzung 10,6:1) antreibt. Beim Anfahren werden durch einen Hilfskontakt am herabgedrückten Fahrpedal die Steuerapparate im Führerpult in Bewegung gesetzt: Der Line-breaker schnappt ein, die Stufen werden nacheinander kurzgeschlossen, und schon nach wenigen Sekunden ist die Höchstgeschwindigkeit von 45 km/h erreicht. Ein Nachlassen des Drucks auf das Fahrpedal: der Stromkreis ist wieder unterbrochen, und der Stufenschalter dreht sich unter Einwirkung von Druckluft in die Nullstellung zurück. Betätigt der Führer nun das Bremspedal, so wird der auslaufende Motor als Generator auf einen Widerstand geschaltet. Ein Relais

⁵⁾ Eine solche Anlage für eine Heizleistung von 50000 Cal/h wird gegenwärtig von Gebr. Sulzer, Winterthur, im Zürcher Kongressgebäude eingebaut. Sie soll einen Teil der Beheizung und Kühlung des Bankettsaales übernehmen.

¹⁾ Ueber die Gesichtspunkte beim Bau einer Trolleybus-Anlage vergleiche H. Wüger: Technische Entwicklungsmöglichkeiten des Trolleybus, «SBZ» Bd. 109 (1937), Nr. 14, S. 164*.

hält den Stromstoss und damit die Bremskraft in gewünschten Schranken. Das Anhalten besorgt eine Druckluft-Vierradbremse, die in der Endstellung des Bremspedals in Funktion tritt und anliegt, solange die Wagentüren, elektropneumatisch betätigte Gleittüren, offen stehen. Zum Rückwärtsfahren wird das Feld gekehrt. Bei 7,9 t Leergewicht, 4,75 m Radstand, 9,6 m Länge, 2,4 m Breite und 2,77 m Höhe bietet der Wagen auf zwei längs-seitigen Polsterbänken 26 Sitzplätze, dazwischen, auf durchgängig gleicher Fussbodenhöhe, 34 Stehplätze. Geheizt wird natürlich vom Fahrdrat aus. Für die Lüftung sorgen Ventilations-schlitze. Das Haltesignal in Leuchtschrift wird von den Passagieren selber betätigt. An der doppelspurigen, von Kummeler & Matter, Aarau, ausgeführten Fahrleitung von 6 m mittlerer Fahrdrathöhe mit Wendeschleifen an den beiden Endplätzen ist namentlich die Zickzack-Aufhängung bemerkenswert, die dank einer teilweisen Kompensation der temperaturabhängigen Schwankungen des Durchhangs Abstände bis 35 m zwischen den Querspannern ermöglicht. Dank seiner grossen Ablenkungsfreiheit bewegt sich der Trolleybus auf der 11 m breiten Strasse wie ein Autobus, und zwar, bei einem mittleren Halte-Abstand von 250 m und jeweils 10 s Haltezeit, mit einer Reisegeschwindigkeit von 20 km/h.



Die Leistungen der SBB zur Landesausstellung sind im allgemeinen viel zu wenig bekannt, sodass wir besonders aufmerksam machen möchten auf das «SBB-Büchlein auf die Landesausstellung 1939», das an allen Bahnschaltern und Reisebureaux unentgeltlich zu haben ist. Das im praktischen Taschenformat gehaltene und mit einem hübschen Umschlag versehene Büchlein gibt zunächst erschöpfend Auskunft über die Bundesbahnen als Aussteller, wobei namentlich die Angaben über die neuesten Fahrzeuge von aktuellem Interesse sind. Das Büchlein wird daher von jedem Besucher der Halle Bahnverkehr gerne zu Rate gezogen werden, es berücksichtigt aber auch die Darstellungen der SBB in andern Abteilungen der LA. Weiter enthält das «SBB-Büchlein» ein Verzeichnis der schnellsten Verbindungen von und nach Zürich und gibt auch die Fahrpreise nach der LA-Formel «Einfach für Retour» an. Es kann daher als eigentlicher LA-Fahrplan gelten, was um so wichtiger ist, als im Sommerfahrplan die Zugsleistungen sich um 860 000 km vermehren. Davon entfallen über 200 000 km auf Züge, die nur während der Dauer der Landesausstellung verkehren. Das Büchlein orientiert schliesslich auch über alle LA-Fahrvergünstigungen der Transportunternehmungen und zeigt an einigen Beispielen, wie mit dem neu geschaffenen *LA-Reiseabonnement* am besten der Devisen nachzuleben ist, mit dem Besuch der Landesausstellung eine Ferienreise durch die Schweiz zu verbinden. Dieses Reiseabonnement ist eine Kombination zwischen einem Abonnement zum Bezüge halber Billette und einem Generalabonnement. Während vier beliebigen Tagen erhält es den Charakter eines Generalabonnements auf den SBB und sozusagen allen Privatbahnen, sowie auf dem Genfer-, Thuner-, Briener- und Zürichsee. An allen 16 Tagen gilt es als Abonnement zum Bezüge halber Billette, auch auf Postautostrecken, Zuger- und Vierwaldstättersee. Das Reiseabonnement wird vom 1. Mai bis 29. Oktober 1939 ausgegeben und kostet 2. Kl. 60 Fr., 3. Klasse 45 Fr. Möge von diesem ausserordentlich vorteilhaften Angebot unserer Schweizerbahnen ausgiebig Gebrauch gemacht werden!

Internationale Tagung für Dokumentation 1939 in Zürich. Zu dieser Tagung laden die Internationale und die Schweizerische Vereinigung für Dokumentation für die Dauer vom 10. bis 13. August nach Zürich (Eidg. Techn. Hochschule) ein. Verhandlungsthemen sind: Arbeitsteilung zwischen Bibliothek und Dokumentation, Dokumentation in der Verwaltung und in der Industrie, Photographische Vervielfältigungsverfahren in der Dokumentation. Eine Ausstellung und Demonstration photographischer Vervielfältigungsapparate veranschaulichen das gesprochene Wort. Die Teilnehmergebühr beträgt 20 Fr., doch werden auch Tageskarten zu 3 Fr. abgegeben. Anfragen und Anmeldungen sind an den Schweizerischen Elektrotechnischen Verein, Zürich, Seefeldstrasse 301, zu richten.

Verkaufsautomat für Stadtpläne mit individuellem Wegaufdruck. Im Zürcher Hauptbahnhof ist ein neuer Automat schweizerischer Erfindung aufgestellt, an dem für bloß 20 Rp. Einwurf ein Stadtplan abgegeben wird. Der Benützer hat aber noch den grossen Vorteil, dass er vorher durch Einstellen einer Wahlnummer, die er einem aufliegenden Verzeichnis zu entnehmen hat (wie beim Telefon), den Weg zu der von ihm gesuchten Strasse aufdrucken lassen kann; weiter werden auch Fahrpreis, Nummer und Fahrrichtung der Strassenbahnlinie, die zu benutzen ist, sowie allfällige Umsteigestationen aufgedruckt, alles auf elektrischem Wege.

Eine hölzerne Bogenbrücke von 85 m Spannweite überspannt das tiefe Tal der Kokra bei Kranj (Jugoslawien). Nach dem Bericht von C. Kersten in der «Deutschen Bauzeitung» vom 10. Mai 1939 sind die beiden Hauptträger Bögen von 12 m Pfeilhöhe, jeder als Zwillingsquerschnitt von 2 mal 26 x 125 cm aus verdübelten Balken gefügt. Diese Bögen werden versteift durch ein parallelgurtiges hölzernes Fachwerk von 4 m Höhe, das auch die 4,30 m breite Fahrbahn trägt; der Bogenscheitel liegt auf gleicher Höhe wie der Fachwerkobergurt. Der Holzverbrauch beträgt im ganzen 290 m³.

Der Schweiz. Wasserwirtschaftsverband veranstaltet heute in Zürich einen *Schweizerischen Wasserwirtschaftstag* zusammen mit dem Verein für die Schifffahrt auf dem Oberrhein, dem Nordostschweiz. Verband für Schifffahrt Rhein-Bodensee und dem Schweiz. Rhone-Rheinschiffahrtsverband.

Der Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmännern führt seine Jahresversammlung vom 2. bis 4. September in Schwyz durch.

Der Schweiz. Elektrotechn. Verein hält seine Generalversammlung vom 2. bis 4. September in Zürich ab.

LITERATUR

Fragen des Wasserrechtes und der Wasser- und Energie-wirtschaft. Die Sammlung der Vorträge mit Diskussion über die am 2./3. Juni 1938 in Zürich vom Schweiz. Wasserwirtschaftsverband und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke gemeinsam durchgeführte Veranstaltung ist in einem 106 Seiten starken, mit vielen Abbildungen versehenen Bande erschienen. Die Sammlung besteht aus folgenden Teilen: Erlöschen der Wasserrechtskonzessionen, von Dr. *Hans Trümpler*, Glarus und Dr. *E. Fehr*, Zürich. Die Entwicklung des Grundwasserrechtes, von Dr. *B. Wettstein*, Zürich. Berechnung des Wasserzinses von Akkumulierwerken, von Dr. *C. Mutzner*, Bern. Verlandung von Staubecken und Stauhaltungen von Kraftwerken, von Prof. Dr. *E. Meyer-Peter*, Zürich, und Ing. *Bircher*, Bern. Normalien für die Schifffahrtsstrasse Basel-Bodensee, von Ing. *H. Blattner*, Zürich. Die schweizerischen Eisenerze und ihre Verhüttung, von Dr. *h. c. H. Fehlmann*, Bern. Die Benzinsynthese, von Prof. Dr. *A. Guyer*, Zürich. Elektro-Roheisen- und Benzinerzeugung mit Ueberschuss-Energieverwertung, von Direktor *G. Lorenz*, Thun. Protokoll der Verhandlungen.

Der Bericht ist zum Preise von 5 Fr. für Teilnehmer, 10 Fr. für Nichtteilnehmer und Mitglieder der Verbände und 15 Fr. für Nichtteilnehmer und Nichtmitglieder beim Sekretariat des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, St. Peterstrasse 10, Zürich 1, zu beziehen.

Eingegangene Werke; Besprechung vorbehalten:

Association Internat. d'Hydrologie Scientifique. Sixième Assemblée générale à Edimbourg du 14 au 26 sept. 1936. Bulletin No. 22: I. Partie des Travaux de l'Association. Bulletin No. 23: II. Partie des Travaux de l'Association. Comptes-rendus et mémoires des Commissions des Neiges et des Glaciers. Paris 1938, en vente au Bureau du Secrétariat de l'Association: 6, rue de Seine, Paris VI.

Betriebstechnisches Taschenbuch. Herausgegeben von Dipl. Ing. Hugo Kottthaus und Mitarbeitern. 412 Seiten mit zahlreichen Abb. und Tabellen. München 1939, Carl Hanser Verlag.

Bautechnische Zahlentafeln. Von Oberstud.-Dir. Dipl. Ing. R. Wendehorst. 3. Auflage, 191 S. m. Fig. 80. Leipzig und Berlin 1938, Verlag von B. G. Teubner.

Für den Textteil verantwortliche Redaktion:

Dipl. Ing. CARL JEGHER, Dipl. Ing. WERNER JEGHER

Zuschriften: An die Redaktion der «SBZ», Zürich, Dianastr. 5, Tel. 34 507

MITTEILUNGEN DER VEREINE

S. I. A. Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Verein

S. I. A. Mitteilung des Sekretariates

Wir machen hiermit unsere Mitglieder darauf aufmerksam, dass noch eine grosse Anzahl Mitgliederbeiträge pro 1939 an den Hauptverein ausstehen, indem unsere Nachnahme von Fr. 12,25 (bezw. Fr. 24,35 für die Mitglieder der Sektion Zürich) und Fr. 6,25 für die Mitglieder unter 30 Jahren im Mai dieses Jahres als «nicht eingelöst» zurückgekommen ist und der Betrag bis heute noch nicht entrichtet wurde.

Wir bitten alle unsere Mitglieder, die ihre Mitgliederkarte pro 1939 noch nicht besitzen, den rückständigen Beitrag nunmehr raschestens auf unser Postcheck-Konto VIII 5594 einzahlen zu wollen.

Zürich, den 27. Juni 1939.

Das Sekretariat

SITZUNGS- UND VORTRAGS-KALENDER

Zur Aufnahme in diese Aufstellung müssen die Vorträge (sowie auch nachträgliche Änderungen) bis spätestens jeweils Donnerstag früh der Redaktion mitgeteilt sein.

5. Juli (Mittwoch): Naturforschende Gesellschaft Basel. 18.15 h im grossen Hörsaal des Bernoullianums. Vortrag von Prof. Dr. *P. Niggli* (Zürich): «Moleküle und Kristalle».