

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 111/112 (1938)  
**Heft:** 8

## 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:** 21.02.2026

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

wobei die Buchstaben folgende Bedeutung haben:  $W$  = auf 1 m Länge gespeicherte Wärmemenge in kcal,  $R$  = Raumgewicht auf 1 m Länge,  $c$  = mittlere spezifische Wärme des Leistungsmaterials,  $t_1$  = Kaltwassertemperatur,  $t_2$  = Lufttemperatur,  $ta$  = Oberflächentemperatur der Isolation aussen und  $ti$  = Oberflächentemperatur der Isolation innen.

Die Zeit, in der Rohrinhalt, Rohr und Isolation auf die Umgebungstemperatur aufgewärmt werden, ergibt sich aus

$$Z = \frac{W_W + W_R + W_J}{q} \quad (h)$$

$q$  = mittlerer Wärmedurchgang durch Isolation und Rohr pro m und Stunde bei dem in Frage kommenden Temperaturunterschied. Um auch Zwischenwerte von Zeit und Temperatur erhalten zu können, stellt man die Erwärmungskurven auf. Dieses kann nach der Differenzen-Methode oder auf einfachere und elegantere Art mit der Gleichung der Erwärmungskurve geschehen (siehe z. B. Richter, Elektrische Maschinen, Seite 350). Die Zeitkonstante  $T$  errechnet sich nach

$$T = \frac{W_W + W_R + W_J}{Q} \quad (h)$$

$Q$  = Wärmedurchgang durch Isolation und Rohr pro m und pro Stunde beim herrschenden maximalen Temperaturunterschied in kcal/h und m.

Für das nackte Rohr fällt der Summand  $W_J$  weg. Bei der Berechnung von  $Q$  für das nackte Rohr wurde der Einfluss der Strahlung nicht berücksichtigt. Diese hängt von verschiedenen, nicht zum Voraus bestimmbar Faktoren ab. Ein gewisser Einfluss ist jedoch in Wirklichkeit stets vorhanden, sodass die Kurve für Isolation  $O$  nur ein Minimum für die Temperaturerhöhung angibt, das in konkreten Fällen eher überschritten wird.

Wie für 20, 30, 40 und 50° C Kanaltemperatur Strahlen gezogen sind, so kann auch für jede dazwischenliegende Temperatur ein Strahl gezogen und die entsprechende Wassertemperatur abgelesen werden.

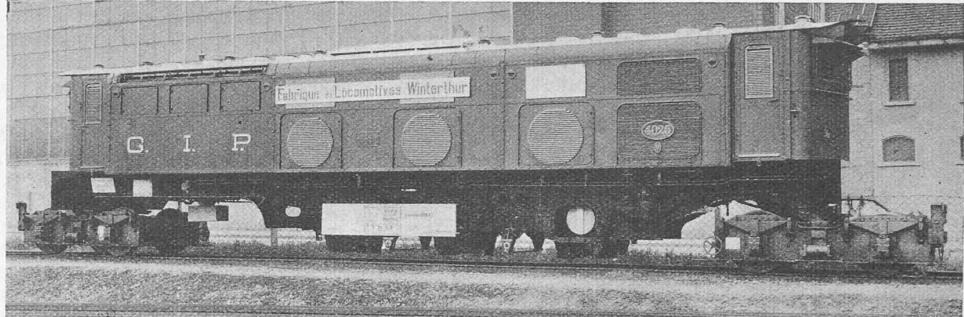


Abb. 1. Bahn-Transport einer für die Great Indian Peninsula Ry. gebauten elektr. Breitspurlokomotive aus den Werkstätten der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur nach Antwerpen

Lokomotive nötig. Dagegen mussten mit Rücksicht auf die schwere Last des elektrischen Teils im Innern des Lokomotivkastens umfangreiche Festigkeitsberechnungen angestellt und den Bahnen, die den Transport zu bewerkstelligen hatten, weitläufige Vorlagen gemacht werden, um die nötige Sicherheit gegen einen Transport-Unfall zu erreichen. Natürlich wurden nach Ausbau der drei Triebachsen die Lagerzangen unterhalb der Triebachsäulen wieder montiert und sorgfältig eingepasst. Auch nahm man die Elektromotoren aus dem Lokomotivkasten heraus, um keinen zu grossen Achsdruck der provisorischen Transport-Drehgestelle zu erhalten. Die Wiedermontage der Motoren mit ihren Zahnkolben in Indien ist eine außerordentlich einfache Sache, da die Motoren durch seitliche Klappen nur eingeschoben werden können. Dass die Tragkonstruktion des Lokomotivrahmens genau zu untersuchen war, erhellte schon aus der Tatsache, dass das Gewicht des zu transportierenden Rahmens mit Kasten und elektrischem Teil total 50 t betrug und dass der Abstand zwischen den Drehzapfen der Drehgestelle beim Transport rd. 14 m ausmachte. Nach Vornahme aller nötigen Vorbereitungen fand der Transport von Winterthur nach dem Verschiffungsort Antwerpen Mitte Juli statt und verlief durchaus befriedigend und ohne irgendwelche unzulässigen Deformationen. Die einzige Bedingung, die an die Bahngesellschaften gestellt war, war, dass die Lokomotive als Schlussläufer an einen Güterzug angehängt wurde. Der Transport erreichte den Dampfer kurz vor seiner Abfahrt; Abb. 2 zeigt die Lokomotive ohne Radsätze, wie sie auf den Dampfer verladen wird.

In Bombay wird die Maschine in gleicher Weise aus dem Schiff herausgehoben und am Quai auf ihre eigenen Radsätze gesetzt werden können, sodass sie rollend in die Hauptwerkstatt in Parel bei Bombay überführt werden kann. Nach Wiedereinbau der Elektromotoren sowie nach Vornahme kleinerer Nacharbeiten und Anschlüsse der elektrischen Kabel wird alsdann die Maschine in kürzester Zeit betriebsbereit sein.

## Lokomotivtransport Winterthur-Bombay

Wie die «SBZ» vom 3. Dez. 1927 (Bd. 90, S. 294\*) berichtet hatte, sind damals von der S. L. M. Winterthur drei Probelokomotiven für die Great Indian Peninsula Ry. geliefert worden, die erstmals den dort beschriebenen Universalantrieb «Winterthur» aufwiesen.<sup>1)</sup> Gestützt auf die guten Leistungen dieser Maschinen wurden 1929/30 22 gleiche Lokomotiven geliefert, und vor kurzem erfolgte die Nachbestellung eines weiteren Stückes. Diese eine nachgelieferte Maschine wurde, wie die ursprünglichen, von den Indischen Staatsbahnen bei Metropolitan-Vickers Electrical Co. Ltd. (Manchester) als Generalunternehmer bestellt, die ihrerseits den mechanischen Teil der S. L. M. Winterthur zur Ausführung anvertraute. Die Lieferung war an folgende Bedingung geknüpft: Die Maschine sollte möglichst komplett montiert, also einschließlich des elektrischen Teils, an die Indischen Staatsbahnen abgeliefert werden. Diese Forderung war eine außerordentlich schwere, da es sich um eine Breitspurlokomotive handelt. Wohl ist das Umgrenzungsprofil der G.I.P. Railway so beschaffen, dass ein Passieren der Fahrzeuge auf normalspurigen Linien ohne weiteres möglich ist. Es bestand also kein Hindernis, den kompletten Kasten zu transportieren, aber eine grosse Schwierigkeit lag bezüglich der Spurweite vor. Das komplizierte Transportproblem ist von der S. L. M. wie folgt gelöst worden.

Der elektrische Teil wurde von Metropolitan-Vickers in den Werkstätten der S. L. M. in Winterthur fertig eingebaut, einschließlich der Schaltapparate, Kabelinstallationen in Hilfsmaschinen usw. Nach Vornahme der nötigen Spannungsproben wurde die fertig montierte Lokomotive von den Rädern und Drehgestellen abgehoben und, wie aus Abb. 1 hervorgeht, auf die Spezialdrehgestelle des Tiefladewagens SBB Serie O<sup>1</sup> Nr. 74112 gestellt. Zur Abstützung der Maschine auf diese beiden Drehgestelle waren verhältnismässig nur wenig Anbauten am Rahmen der

<sup>1)</sup> Nebenbei sei bemerkt, dass die Ae 8/14 Lokomotive Nr. 11851 der Gotthardbahn (s. Bd. 99, S. 145\*) mit dem Universalantrieb S. L. M. erheblich mehr als 800 000 km zurückgelegt hat ohne wesentliche Unterhaltungsarbeiten an diesen Antrieben. Aus diesem Grunde haben die SBB auch für die neue Ae 8/14 Lokomotive von 12 000 PS Leistung, die an der Landesausstellung zu sehen sein wird (s. Bd. 111, S. 235\*), wiederum den Universalantrieb der S. L. M. gewählt.

## MITTEILUNGEN

Über Physik der Raumheizung, insbesondere der Flächenheizung, schreibt Obering. E. Wirth in der «VESKA-Zeitschrift» (1938, Heft 6), dass die technischen Erfahrungen mit der Deckenheizung notwendigerweise noch durch biologische ergänzt werden müssen. Ein Kurvenbild zeigt, dass beim normal gekleideten Menschen mit zunehmender Umgebungstemperatur die Wärmeabgabe durch Verdunstung sich steigert, jene durch Leitung und Strahlung sich vermindert, während die Gesamtabgabe von 18° Umgebungstemperatur an nur wenig abnimmt. Dieser Zusammenhang wird in einem zweiten Bild insofern noch verdeutlicht, als nach Abzug der Wärmeabgabe durch Verdunstung von der Gesamtabgabe, der Anteil von Leitung und Strahlung stetig abnimmt bis auf 0 bei Körpertemperatur (36,5°). Die physikalisch, mit Rücksicht auf die Strahlungsheizung, besonders interessierende Frage der Anteile von Leitung und Strahlung, die noch nicht erforscht war, ist, wenigstens annähernd, so gelöst worden, als die Abgaben zweier Frigorimeter-Kugeln, wovon die eine geschwärzt, die andere blank war, gemessen wurden; jene gibt Leitung plus Strahlung, diese nur die Strahlung an. Gleichzeitig lassen sich nach diesem Verfahren die Temperaturen der Umgebungsflächen des Raumes ermitteln (Roose: Schweiz. Blätter für Heizung und Lüftung, 1938, Nr. 2).

Bei gewöhnlicher Heizkörperheizung erwies sich der Strahlungsanteil grösser als der Leitungsanteil an der Gesamt-wärmeabgabe und zwar in den Grenzen von 43 bis 37 % Lei-

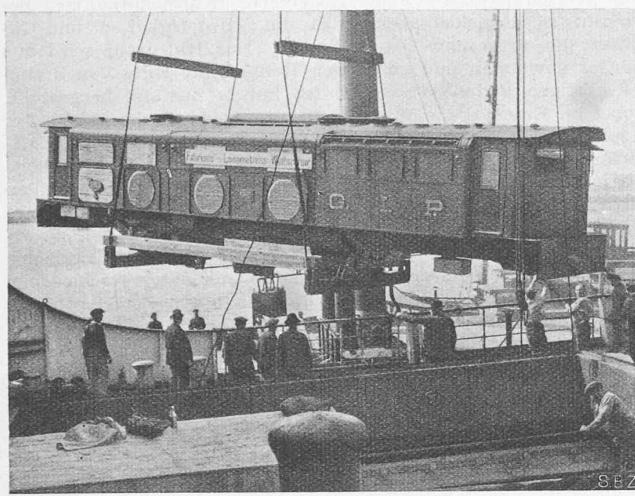


Abb. 2. Verladen der G. I. P.-Lokomotive der SLM Winterthur vom Bahngleise auf das Schiff in Antwerpen

tung und 57 bis 63 % Strahlung; bei Deckenheizung hingegen 59 bis 77 %, bzw. 41 bis 23 %. Die Abkühlungskurve des Fri-gorimeters stimmt aber nicht mit der des menschlichen Körpers überein, weil jenes keine Selbstregulierung besitzt. Die Unterschiede beider Kurven geben ein Mass für die Inanspruchnahme der Wärmeregulierorgane, die mit zunehmender Entfernung der Raumtemperatur von  $18^{\circ}$  nach unten oder oben gehörig wächst. Diese Erscheinung erlaubt nun den Schluss, dass eine Heiz- oder Kühlwanlage, die die Inanspruchnahme der Selbstregulierung vermindert, dem Körper zuträglicher ist, als eine, die diesbezüglich höhere Anforderungen stellt. Bei der Strahlungs-heizung und -Kühlung trifft jener Vorteil zu, weil die Oberflächentemperatur der Umgebungsflächen höher, bzw. tiefer liegen als die Lufttemperatur in der Aufenthaltszone; es handelt sich also bei Strahlungsheizung viel weniger um eine unangehme Einstrahlung auf den Körper, als um Verminderung seiner Abstrahlung an die Umgebung.

Diagramme über die Temperaturverteilung bei Flächen- und bei Radiator-Heizung zeigen, dass bei jener die Boden-temperatur höher als die Lufttemperatur ist, die lästige Abkühlung der Füsse also vermieden wird, ohne anderseits den bei reiner Fussbodenheizung auftretenden Nachteil zu warmer Füsse einzutauschen. Ausgeprägter als beim gesunden Menschen mit intakten Regulierorganen treten die Unterschiede in der Wirkung dieser Heizsysteme beim kranken Menschen mit geschwächtem Reguliervermögen auf. — Für die Klimatechnik besonders wertvoll ist das Diagramm 9 wegen der Darstellung der Entwärmung durch Flächenkühlung. Bei  $22^{\circ}$  Raum-temperatur z. B. (leider fehlt die wichtige Angabe der Raumluftfeuchtigkeit) können nahezu % der Wärmeabgabe durch Verdunstung eingeschränkt werden, weil diejenige durch Strahlung und Leitung stark erhöht wird. Man ist gespannt auf die Ergebnisse der von E. Wirth angekündigten, diesen Sommer in Durchführung begriffenen Messungen der Kühlwirkung bei Strahlungs-Kühlung. Wenn es gelänge, wie der Verfasser voraussieht, durch die Strahlungs-Kühlung die teuren Klimaanlagen für unsere Verhältnisse nahezu entbehrlich zu machen, könnte der, der den Gedanken der Strahlungskühlung zuerst in die Diskussion geworfen hat, mit Recht stolz darauf sein.

**Stahlsaitenbeton** ist eine neue Art Eisenbeton, über die Ing. E. Hoyer (Berlin-Halensee) an der Arbeitstagung der Deutschen Akademie für Bauforschung in Münster (Westf.) am 15./17. Juli 1938 berichtete. Das wesentlich Neue beim Stahlsaitenbeton ist die Aufteilung des erforderlichen Eisenquerschnittes in sehr viele, dünne und gleichmäßig verteilte Drähte aus hochvergütem, kohlenstofffreiem Stahl höchster Festigkeit in Stärken von 0,5 bis 3,0 mm. Die Streckgrenze dieser Drähte liegt bei etwa  $24\,000 \text{ kg/cm}^2$ . Stahlsaitenbeton hat sehr hohe Zug- und Dauerfestigkeit, weist im Gegensatz zum normalen Eisenbeton keine Dehnungsrisse auf und soll nur 10 % des Gewichtes von Rundeiseninlagen benötigen. Er ist als Baustoff zu betrachten, der wie Holz und Eisen in beliebige kurze Trägerstücke zerschnitten werden kann, ohne dass die Verbundwirkung in den Teilstücken verloren geht. Zur Aufnahme einer Vorspannung ist Stahlsaitenbeton besonders geeignet, weil die Vorspannkräfte ohne jegliche Verankerung der Drähte mit ausreichender Sicher-

heit auf den Beton übertragen werden können, da bei diesen dünnen Drähten die Haftfläche im Verhältnis zum Querschnitt gegenüber Rundeiseninlagen um das 10- bis 30fache zunimmt. Im Gegensatz zum Spannbeton mit vorgespanntem Stabseisen geht beim Stahlsaitenbeton die Übertragung der Vorspannkräfte flächenmäßig vor sich, da die ganze Vorspannkraft in sehr viele kleine Einzelkräfte zerlegt wird. Diese kleinen Einzelkräfte, die jeder Draht aufzunehmen hat und die dicht nebeneinander auf den Beton dauernd einwirken, dürfen ihn voll-elastisch, riss sicher und dauerfest machen. In Deutschland soll der Stahlsaitenbeton zunächst im Wohnungsbau eingeführt werden. An Stelle von Holzbalken-, Beton-, Träger- und Hohlsteinzwischendecken werden Stahlsaiten-Betonhohlbalken und 3 bis 4 cm starke Platten aus Stahlsaitenbeton fabrikmäßig hergestellt und als Fertigbauteile verwandt.

**Verstellpropeller «Rotol».** Nach «Mech. Eng.», Bd. 60 (1938), Nr. 1 ist in «Z.VDI» 1938, Nr. 23 die so genannte englische Verstell-Automatik dargestellt. Die Propellerverstellung als Regulierungsmittel des Motors auf feste Drehzahl, wie sie hier unlängst auseinandergesetzt worden ist<sup>1)</sup>, wird bei dem vorliegenden Mechanismus durch Verschiebung eines Hohlzylinders längs der Propellernabe bewirkt, die sich dank einem Mitnehmer in eine Drehung des Flügels um seine eigene Axe umsetzt. Die Bewegung des Zylinders relativ zu dem auf der Propellernabe festgeschrumpften, doppelseitig wirkenden Zylinderkolben geschieht durch Einpressen von Drucköl in eine der beiden Zylinderkammern. Der originellste Zug der Anordnung ist wohl die anbei schematisch angedeutete Art, wie das Drucköl, je nach dem Sinn der Abweichung der Motordrehzahl von ihrem Sollwert, selbsttätig in die eine oder die andere Zylinderkammer geleitet wird: Die Oelpumpe besteht im Prinzip aus dem zwischen den festen Scheidewänden  $S$  mit Motordrehzahl umlaufenden Ring  $P$ , in dessen drei radialen Zylinderbohrungen drei Kolben nach einem Gesetze laufen, das durch die Stellung des im Raume festen Kurbelzapfens  $O^*$  ober- oder unterhalb des Mittelpunktes  $O$  bestimmt ist. Mit  $R$  und  $L$  sind die nach der einen, bzw. andern Kammer des Steuerzyinders führenden Oelleitungen andeutungsweise bezeichnet. Um den Einfluss der Stellung von  $O^*$  zu erkennen, denke man sich zwei Exemplare der Pumpe synchron rotierend, die sich einzig durch die bezüglich  $O$  diametrale Lage von  $O^*$  unterscheiden, und vergleiche jede Stellung der einen Pumpe mit der um  $180^{\circ}$  versetzten Stellung der andern: Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist die Lage der drei Pumpenkolben in ihren Zylindern in je zwei entsprechenden Stellungen die selbe; die Bewegung der Kolben und des Oels vollzieht sich genau gleich — bis auf eine Drehung des jeweiligen Strömungsbildes um  $180^{\circ}$ . Diese hat zur Folge, dass einem Oeltransport von  $L$  nach  $R$  in Abb. a) ein solcher von  $R$  nach  $L$  in Abb. b) entspricht. Eine diametrale Verschiebung von  $O^*$  gegenüber  $O$  bewirkt demnach eine Umkehr des Pumpvorgangs und damit der Flügelverstellung; fällt  $O^*$  mit  $O$  zusammen, so ändert sich die Flügelsteigung nicht. Die Verschiebung von  $O^*$  gegenüber  $O$  wird in Funktion der Drehzahl des Motors von dessen Flieh-kraftregler besorgt.

**Die Haltbarkeit von Verzinkungen gegen Korrosionsangriff.** Nach den Versuchen des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, sowie der American Society for Testing Materials, kann die Lebensdauer von Zinküberzügen auf verschiedensten Stahlsorten aus nachfolgenden Zahlen angenähert bestimmt werden. In trockener Tropenluft beträgt der jährliche Zinkverlust  $4 \text{ g/m}^2$ , in Landluft  $7$  bis  $10 \text{ g/m}^2$ ; im Seeklima bis zu  $30 \text{ g/m}^2$ ; er kann für halbindustrielle Atmosphäre bis auf  $50 \text{ g/m}^2$  und für Industrieluft bis auf  $100 \text{ g/m}^2$  ansteigen. Die Zerstörung pro Zeiteinheit wird nicht beeinflusst durch die Art der Verzinkung und die Reinheit der Ueberzüge, sondern allein durch die Angriffsbedingungen, d. h. die umgebende Atmosphäre. Galvanische und Feuerverzinkung, sowie dicke und dünne Zinkauflagen ergeben also die selben, oben genannten Zahlenwerte. In den ersten 1 bis 2 Jahren liegt die Zerstörungsgeschwindigkeit unter den angegebenen Mittelwerten. Es bildet sich offenbar zunächst eine oxydhaltige Schicht, die eine schützende Wirkung hat. — Verzinkte Teile sind besonders in Form von Zaunräthen, Stacheldrähten und

<sup>1)</sup> Bd. 111, Nr. 10, S. 116\*. Ueber die Verwendung der Verstellschraube zur Beschleunigung eines Gleitfluges, ferner zur Auslaufbremsung, hat Prof. Dr. J. Ackeret im lfd. Bd., Nr. 1, S. 2\* berichtet.

Dachblechen vorwiegend dem Angriff ländlicher Atmosphäre ausgesetzt. Rechnet man mit einer Zinkauflage von nur 150 g/m<sup>2</sup> bei gewöhnlichen Zaun- und Stacheldrähten, so ergibt sich für diese ein 15 bis 20 Jahre dauernder Schutzzüberzug. Bei Dachblechen wird häufig eine Zinkauflage von 250 g/m<sup>2</sup> angewandt, was einer Lebensdauer von 25 bis 35 Jahren entsprechen würde. Falzfähige Bleche können nur mit einer ganz dünnen Zinkschicht überzogen werden, was natürlich ihre Lebensdauer stark herabsetzt. Um auch dünne Zinküberzüge dauerhaft zu machen, müssen sie nachträglich mit geeignetem Anstrich versehen werden. Auf einer Zinkunterlage sind auch die Anstriche viel haltbarer als auf dem nackten Stahl, denn Haarrisse und Foren im Farbüberzug werden durch Zinkoxyd oder Zinkkarbonat verstopft, und ein Angriff des Materials wird dadurch weitgehend verzögert. Es sei noch darauf hingewiesen, dass die Anstriche auf verzinktem Stahl zweckmäßig nicht im neuen Zustande, sondern erst nach 1 bis 2 Jahren aufzutragen sind, weil nur dann eine gute Haftung erzielt wird. An Stelle der natürlichen Alterung kann auch ein leichtes Anbeizen treten. Ein Anstrich auf einer Zinkunterlage stellt das beste zur Zeit bekannte Stahlschutzmittel gegen atmosphärische und zum Teil auch gegen Wasserangriffe dar. So berichten K. Daeves, W. Piengel und W. Rädecker in «Stahl und Eisen», Heft 15, 1938.

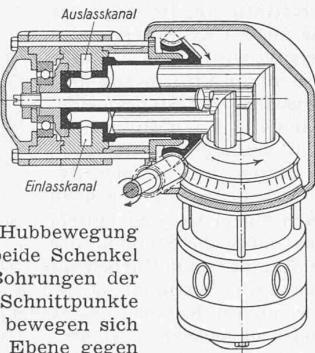
**Achtzylindrig Kolbenpumpe ohne Kurbelwelle.** Die British Metallic Packings Company Ltd., Sidcup, Kent, fabriziert eine neuartige Oelpumpe, die nach dem Erfinder (R. A. D. Ltd. Aldwych House, London) benannt unter dem Namen «R. A. D.-Pumpe» in den Handel kommt. Ihr Aufbau ist aus der schematischen Abbildung ersichtlich. Zwei

Zylinderblöcke mit je vier Zylinderbohrungen sind rechtwinklig zu einander angeordnet und werden durch einen gemeinsamen Schneckenantrieb in Rotation versetzt. Dadurch werden die vier Doppelkolben, deren Schenkel ebenfalls einen rechten Winkel bilden, zur Ausführung einer Hubbewegung gezwungen, und zwar tauchen beide Schenkel gleichzeitig in die zugehörigen Bohrungen der beiden Zylinderblöcke ein. Die Schnittpunkte der beiden Axen jedes Kolbens bewegen sich dabei längs einer Ellipse, deren Ebene gegen die Zylinderaxe einen Winkel von 45° bildet.

In der Verlängerung jedes Zylinderblockes ist ein Drehschieber angeordnet, der die Ein- und Auslasssteuerung besorgt und die sonst üblichen Ventile ersetzt. Unter den Vorteilen der Pumpe werden geringes Gewicht im Verhältnis zur Fördermenge, wenige bewegte Teile und sehr ausgeglichene Förderung besonders hervorgehoben. Als Anwendungsgebiet kommen insbesondere Flugzeuge in Betracht, wo Drucköl für Schmier- und Steuerzwecke Verwendung findet. Das Gehäuse ist aus Aluminiumlegierung hergestellt, die Zylinderblöcke mit den Schneckenrädern aus Phosphorbronze, die Kolben und die Schnecke aus Stahl. Hinsichtlich der Förderdrücke ist die R. A. D.-Pumpe den Zahnrund- und ähnlichen Pumpen überlegen, kamen doch bei den Versuchen Drücke bis auf etwa 90 at zur Anwendung. Die Versuchsmaschine wurde für eine Fördermenge von 554 l/h bemessen, wobei die Schnecke mit 2250 U/min und die Zylinderblöcke mit 325 U/min drehten. Ohne Verschlechterung des volumetrischen Wirkungsgrades konnte aber die Drehzahl der Zylinder auf 700 U/min erhöht werden. Nach 50-stündigem Betrieb mit einem Druck von 70 at und 8 h mit 90 at betrug die Zylinderabnutzung rund 5/1000 mm. Es ist zu bedenken, dass die Relativbewegung zwischen Kolben und Zylinder sich aus einer Hubbewegung und einer Rotation zusammensetzt, wodurch jede Nutenbildung vermieden und die Abnutzung verhindert und ausgeglichen wird. Natürlich kann der Drehsinn der Pumpe ohne weiteres gewechselt werden, wenn man Saug- und Druckleitung vertauscht. Bei Anwendung einer steilgängigen Schnecke kann das Aggregat auch als Motor betrieben werden. Ein erster Verbrennungsmotor nach dem R. A. D.-System ist für Versuchszwecke bereits ausgeführt worden. Er hat acht Zylinder mit einer Bohrung von 79,4 mm und einen Hub von 139,9 mm und soll bei 1500 U/min eine Leistung von rund 150 PS abgeben (Engineering, 18 März 1938). E. H.

**Rillenrohre für den Kesselbau.** Das Rillenrohr wurde von den Mannesmannröhrenwerken als neuartiges Bauelement, besonders für den Kesselbau, herausgebracht. Es weist im Wesentlichen die Vorteile des Rippenrohres auf, kann also in erster Linie als Vorwärmer oder Ueberhitzer bei geringstem Raum-

und Werkstoffbedarf eine gesteigerte Wärmeaufnahme bewirken; es vermeidet aber dabei die Schwierigkeiten und Gefahren der aufgeschweißten Rippen. Das Rillenrohr wird aus nahtlos gewalzten und gezogenen Rohren mit Hilfe von kreuzweise angeordneten Walzrollen im kalten Zustand hergestellt, wobei im Rillental die Wandstärke nur noch rd. die Hälfte des ursprünglichen Rohres beträgt. Da beim Rillen eine starke Kaltverformung auftritt, werden die Rohre durch nachträgliche Wärmebehandlung normalisiert. Der Mittelabstand der Rillen beträgt 7,5 mm, ihre Höhe 4,3 mm; die Rillen verlaufen spiralförmig um das Rohr. Bei einem Rillenrohr von 40 mm I. W. erhält man gegenüber dem glatten Rohr die doppelte Heizfläche. Die Baustoffprüfung ergab bei Rohren aus drei verschiedenen Werkstoffen bei den üblichen Prüfungen durch Zerreissproben, Aufweitproben, Bördelproben, Abschreckbiegeprobe und Aufdornprobe die Gleichwertigkeit des gerillten Rohres mit dem Ausgangsrohr. Die Dehnung beträgt im Mittel nur 14 % gegenüber 24 %, da die Rippen als Versteifung wirken. Beim Biegen der Rillenrohre treten auf der gezogenen Seite Einschnürungen in den Rillentälern auf; es wird daher empfohlen, die als Bögen vorgesehenen Rohrstücke von vorneherein ungerillt zu lassen. Der Wärmeübergang wurde durch Vergleich zweier Rauchgasvorwärmer mit je 25 Rohren aus Glatt- bzw. Rillenrohren untersucht. Die übertragene Wärmemenge pro lfm Rohr liegt beim Rillenrohr im Durchschnitt um rd. 30 % über den beim glatten Rohr erzielten Werten. Bezogen auf 1 m<sup>2</sup> Heizfläche ergeben sich natürlich beim Rillenrohr etwas niedrigere Wärmedurchgangszahlen, die aber (abhängig von Geschwindigkeit und Temperatur der Rauchgase) mit 21 bis 26 Cal/m<sup>2</sup>h<sup>0</sup> weit über den Werten normaler Rippenrohre (12 bis 18 Cal/m<sup>2</sup>h<sup>0</sup>) liegen. Darin äussert sich die für die Wärmeübertragung besonders geeignete Form des Rillenrohres, dessen Rippen durch geringe Höhe bei breitem Fuss ausgezeichnet sind (nach R. Schulze «Die Wärme» Bd. 61 (1938), H. 11).



**Der Einfluss der Fensterbauart auf den Luftdurchgang** ist von verschiedenen deutschen und amerikanischen Forschern weitgehend untersucht, aber immer noch nicht eindeutig entschieden worden. Cammerer und Hirschbold versuchen deshalb im «Gesundh.-Ing.» (1938, Heft 29) die im deutschen Schrifttum verstreuten Ergebnisse planmäßig auszuwerten, um zu allgemein gültigen Schlüssen zu gelangen und darauf eine genauere Berechnung der Wärmeverluste von Fenstern aufzubauen. Die übliche Art der Wärmeverlustberechnung von Fenstern ist nämlich noch reichlich roh; sie unterscheidet gute und schlechte Ausführungen nur ungenügend. Auch wird eine ungleiche Basis verwendet, in Europa vorwiegend die Fensterfläche, in Amerika vorwiegend die Fugenlänge. Die starke Streuung der bisherigen Versuchsergebnisse findet ihre Begründung in den verschiedenen Spaltformen, Spaltweiten, Luftweglängen, Genauigkeit der Bearbeitung, Luftfeuchtigkeitseinflüssen, Anstrichen, Eckenzahl usw. Sie lassen aber dennoch klar die Abhängigkeit des Luftdurchgangs vom Luftweg im Fugenspalt und von dessen Weite, sowie die starke Zunahme mit wachsendem Druckunterschied (stärkerer Windanfall) erkennen, während anderseits die Spaltform nebensächlich erscheint. Je grösser die Spaltlänge, umso mehr wird eine lineare Abdichtung erschwert, umso mehr steigt aber der Strömungswiderstand der Luft und bilden sich mehrere hintereinanderliegende Teil-Dichtungslinien. Schiebefenster sind oft unidichter als Klappfenster; Fenster mit guten Dichtungen können außerordentlich geringen Durchgang aufweisen; Eisenfenster ergeben dank genauerer Bearbeitungsmöglichkeit und dank der Unabhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit meist bessere Verhältnisse, als Holzfenster; die Zahl der Ecken ist von spürbarem Einfluss. — Obschon die Streuung der Versuchswerte für den Luftdurchgang bezogen auf 1 m<sup>2</sup> Fensterfläche nur unwesentlich grösser ist, als die bei Bezug auf 1 m Fugenlänge, ist doch die Berechnung nach Fugenlänge die genauere Methode. Es können nämlich auf die Flächeneinheit, je nach Fensterart, sehr verschiedene Fugenlängen treffen. Weitere Untersuchungen z. B. über das Verhältnis von Fenster- zu Wandfläche bei günstigster Belichtung, über den Holz- oder Eisenanteil an der Gesamtfläche und den des Glases usw. stehen noch aus.

**Vom Prozess Hollands gegen Belgien wegen Wasserentnahme aus der Maas.** Auf S. 258 von Bd. 109 haben wir kurz vom Julianakanal berichtet, der, auf holländischem Gebiet liegend, zu seinem Betrieb dem Grenzfluss Maas Wasser entzieht. Belgien hat, anscheinend um den holländischen Julianakanal zu konkurrieren, bekanntlich den Bau des Albert-Kanals in Angriff genommen, der den Hafen von Antwerpen auf kürzestem Wege mit dem Oberlauf der Maas oberhalb Maastricht verbindet. Die Bauarbeiten sind in vollem Gange. Holland wandte sich mit einer Klage vor dem Internationalen Gerichtshof gegen die beabsichtigte Wasserentnahme für den Betrieb des neuen Albert-

kanals aus der Maas und gegen die Speisung eines Kanalstückes zwischen Antwerpen und der Zuid-Willemsvaart mit Maaswasser. Die holländische Klage forderte Wiederherstellung des Vertragszustandes von 1863, während der holländische Vertreter für sein Land das Recht in Anspruch nahm, das Wasser zum Betrieb des Julianakanals der Maas zu entnehmen. Diese Wasserentnahme wurde jedoch von Belgien als vertragswidrig bekämpft, während das Wasser für den Albertkanal oberhalb Maastricht auf belgischem Gebiet der Maas entnommen werden soll, die außerhalb des vom Vertrag von 1863 umschriebenen Gebietes liegt. G. de Thierry berichtet in der «Bautechnik» vom 1. April d. J. über die Vorgeschichte dieses Prozesses und das Urteil, das die holländische Klage abweist und auf die belgische Widerklage (betr. Wasserentzug zum Betrieb des Julianakanals) nicht eintritt. Tatsächlich scheinen von beiden Seiten Vertragsverletzungen vorzuliegen, die auf veränderte Verhältnisse, Ansiedlung neuer Industrien usw. zurückzuführen sind. Nach Urteil des Verfassers ist das Gericht der Lösung des Problems ausgewichen, da es notgedrungen auf Unzulänglichkeit des Vertrages von 1863 hätte erkennen müssen, wie ein einzelner Richter seine ablehnende Stellungnahme zum Urteil begründet hat. Unerfreulich bei diesem Handel ist die namentlich bei der einen Partei zutage getretene Mentalität, für sich ein Recht in Anspruch zu nehmen, das dem anderen bei genau entsprechender Sachlage abgesprochen wird. — Grundsätzlich erinnert der Fall auch an die Einwände, die seinerzeit anlässlich der Projektierung des Silserseewerkes die Engadiner Gemeinden gegen die geplante Ableitung von Wasser aus dem Einzugsgebiet des Inn (Donau) in jenes der Maira (Po) erhoben.

**Das Meliorationsprojekt für die rechtsseitige Linthebene** wird durch seinen Verfasser, eidg. Kulturing. A. Strüby, in «Wasser- und Energiewirtschaft» Heft 5/6 1938 dargelegt, woselbst das Projekt für die linksseitige Ebene bereits letztes Jahr auch veröffentlicht worden war. Während diese bei 1670 ha Fläche 5 Mill. Fr. Kosten verursacht, beansprucht aber die erstgenannten deren 7½ für ein Gebiet von 2330 ha. Im ganzen ergibt sich demnach eine Belastung von 3125 Fr./ha. Für die Innenkolonisation werden rd. 3000 ha gewonnen, auf denen sich mit der Zeit 500 Bauernfamilien ansiedeln können. Bekanntlich ist dem Werk ein Bundesbeitrag von 6,9 Mill. Fr. aus dem Arbeitsbeschaffungskredit zugedacht (S. 867 Botschaft vom 7. Juni). Wir behalten uns vor, auf das bedeutende Werk zurückzukommen, das die grösste Ebene unseres Landes erschliessen wird.

**Kantonsbibliothek-Gebäude in Aarau.** Entsprechend dem bei der Ausschreibung des bezügl. Wettbewerbes (s. Bd. 109, S. 185/186; Bd. 110, S. 130) gemachten Vorbehalt hinsichtlich Auftragerteilung hat die Baudirektion selbst, in Verbindung mit einem Preisträger im 2. Rang, Arch. H. Loepfe (Baden), ein Bauprojekt ausgearbeitet, das die Regierung nunmehr dem Grossen Rat vorlegt. Erstprämiert war ein «Ausland-Aargauer» (W. Gloor, Bern).

**Normalien und Normen für die Schiffahrtstrasse Basel-Bodensee.** «Wasser- und Energiewirtschaft» Heft 5/6 1938 veröffentlicht mit reichhaltigem Abbildungsmaterial das interessante Referat von Obering. H. Blattner, über das wir auf S. 25 lfd. Eds. kurz berichtet hatten.

## NEKROLOGE

† **Karl Grüter**, Masch.-Ing., von Seeberg (Bern), geb. 12. Juni 1885, ist, wie wir erst jetzt erfahren, am 4. Mai d. J. gestorben. Nachdem er im Frühjahr 1910 an der E. T. H. diplomierte hatte, wirkte unser G. E. P.-Kollege zuerst bei den Bernischen Kraftwerken, Zentrale Kandergrund, anschliessend bis 1917 auf dem Betriebsbüro Spiez. Dann war er während zehn Jahren bei Gebr. Sulzer auf der Zentralheizungsabteilung tätig; seit März 1926 war Grüter Betriebsleiter der Bündner Kraftwerke in Samaden, bis zu seinem allzufrühen Tode.

## WETTBEWERBE

**Evangel. Kirchgemeindehaus St. Gallen.** Zur Erlangung von Entwürfen für ein Kirchgemeindehaus in St. Georgen schreibt die evangel. Kirchenvorsteuerschaft St. Gallen einen Wettbewerb unter den in der Stadt St. Gallen wohnhaften Architekten evangel. Konfession aus. Fachpreisrichter sind die Arch. Stadtbaumeister P. Trüdinger und Kantonsbaumeister A. Ewald (St. Gallen) und E. Hunziker (Degersheim). Verlangt werden die Grundrisse, Fassaden und nötigen Schnitte 1:200 (auch für eine Vergrösserungs-Variante), Lageplan 1:500, Kub. Berechnung und Erläuterungsbericht. Für Preise und Ankäufe sind 2500 Fr. ausgesetzt, wovon lt. «Grundsätzen» mindestens 2000 für drei Preise zu verwenden sind. Es ist beabsichtigt, die Ausführung dem Erst-

prämierten zu übertragen, sofern nicht besondere Gründe dagegen sprechen. Einlieferstermin 20. Sept. d. J., Anfragetermin 20. Aug. Die Unterlagen sind gegen Erlegung von 2 Fr. zu beziehen auf der Kanzlei der evangel. Kirchgemeinde, St. Magnihalde 9, St. Gallen.

## LITERATUR

**Werkstoff-Handbuch Stahl und Eisen.** Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, bearbeitet von Dr.-Ing. Karl Daeves. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Düsseldorf 1937, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis geb. Fr. 46,50.

Die zweite Auflage des vor zehn Jahren zum erstenmal erschienenen und inzwischen sehr verbreiteten Handbuchs ist von gleichem Umfang wie die erste Auflage geblieben. Die seitherige Entwicklung hatte jedoch so viele Änderungen erforderlich gemacht, dass eine Neuauflage nicht zu umgehen gewesen ist. An Neuem ist zu erwähnen:

Weitere Angaben über spezifische Gewichte (auch der geschmolzenen Metalle), Wärmeleitfähigkeit bei hohen Temperaturen, Festigkeitseigenschaften der wichtigsten Baustähle mit den DIN-Bezeichnungen, Kesselbaustoffe, Radsatzwerkstoffe, Tiefeziehbleche, Automatenstähle, Stähle für Schrauben und Muttern, Vergütungsstähle, Einsatzstähle; Stähle mit hohem Verschleisswiderstand, Dauermagnetwerkstoffe, Werkzeugstähle, Stahlguss, Gusseisen, Hartguss und Walzenguss;

Anhaltspunkte für Abmasse — Abweichung der Abmessungen vom Nennmass bei verschiedenen Formgebungsverfahren (Giesen, Schmieden, Walzen, Ziehen, spanabhebende Bearbeitung); Umrechnungstafel für  $\delta_5$  und  $\delta_{10}$  unter Berücksichtigung der Bruchquerschnittsverminderung und der Gleichmassdehnung beim Zugversuch; weitere genormte Zerreißstäbe verschiedener Länder; Beschreibung der Vickers-Härteprüfung mit Zahlen-tafeln;

Die kennzeichnende Wirkung einzelner Stahl-Legierungs-elemente;

Eingehende Besprechung der Molybdän- und der Chrom-Molybdän-Stähle, die zunehmend an Stelle von Chrom-Nickel-Stählen verwendet werden infolge weitgehend unterdrückter Anlass-sprödigkeit durch Molybdän, ihrer guten Schweißbarkeit (im Flugzeugbau), Erhöhung der Dauerstandfestigkeit wie auch des Verschleisswiderstandes durch Molybdän; Verwendung plattierter Stähle dort, wo das Auflagemetall teuer ist und seine Eigenschaften nur an der Oberfläche in Erscheinung zu treten brauchen.

Grosse Beachtung wird der Korrosion und ihrer Bekämpfung durch metallische, sowie Farbüberzüge geschenkt. Bei der Korrosionsprüfung wird jedoch darauf hingewiesen, dass jede künstliche Verschärfung des Korrosionsangriffes infolge Bildung anders gearteter Korrosionsschichten ein für verschiedene Stähle völlig verschiedenartiges Bild geben und damit die Vergleichbarkeit und eine Voraussage über das praktische Verhalten ausschliessen kann.

Interessant ist die Feststellung, dass sich der Radreifenwerkstoff (für Lokomotiven und Eisenbahnwagen), der auf gleitende Reibung mit Schlupf beansprucht ist, nach dem Klima richtet, z. B. in Russland 65 kg/mm<sup>2</sup>, hingegen in tropischen Gegenden bis 110 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit aufweisen muss. Bei der Haltbarkeit der Schweißverbindung wird betont, dass ein Zusatzdraht, der bei der Prüfung nicht die höchsten Kennzahlen liefert, sich aber durch einfache und leichte Verschweißbarkeit auszeichnet, für die praktische Verwendung wesentlich sicherer sein kann. Eingehend werden die zerstörungsfreien Prüfverfahren (mechanische, akustische, optische, elektrische, magnetische, chemische und insbesondere Röntgen) und deren Anwendung beschrieben. Die Rückschlüsse auf das Verhalten im Betrieb seien aber nicht frei von Willkür und erfordern ein beträchtliches Mass von Erfahrung und Verantwortungsgefühl.

Am Schluss befindet sich eine alphabetische Zusammenstellung der beim Stahl auftretenden Fehlerscheinungen und ihrer Ursachen. — Der Inhalt der 326 Blätter gibt nicht allein die Ansicht des jeweiligen Verfassers, sondern die überwiegende Ansicht der Fachleute wieder.

A. Eichinger.

**Geotechnische Karte der Schweiz 1 : 200 000.** Herausgegeben von der geotechn. Kommission der Schweiz. naturforsch. Gesellschaft. Von P. Niggli, F. de Quervain, M. Gschwind, R. U. Winterhalter. 4 Blätter mit Erläuterungen. Bern 1938, in Kommission bei Kümmeler & Frey. Preis: Einzelblatt Papier gefalzt 12 Fr., Leinwand gefalzt 16 Fr., alle 4 Blätter als Wandkarte aufgezogen 70 Fr.

Mit der Herausgabe des 4. und letzten Blattes (Bellinzona-St. Moritz, versione italiana di S. Casasopra) der geotechnischen Karte der Schweiz ist ein Werk vollendet worden, das in achtjähriger Arbeit unter Leitung von Professor P. Niggli durch Dr. Fr. de Quervain, unter Mithilfe von Dr. M. Gschwind und Dr. R. U. Winterhalter, generell das geologisch-petrographische Wissen unseres Landes in einer neuartigen, den Techniker besonders interessierenden Weise kartographisch zusammenfasst. Den Nachteilen und Schwierigkeiten, die die geologischen Karten durch ihre Kennzeichnung von Ablagerungen der selben geologischen Zeiten (Stratigraphische Einheiten) oder der selben Bewegungsgeschichte (tektonisch-strukturelle Einheiten) für die