

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 113/114 (1939)  
**Heft:** 20

## **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:** 28.01.2026

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

turen an der Peripherie des Kolbenoberteils. Die thermischen Beanspruchungen werden dadurch natürlich ganz andere und bedingen eine Aenderung in der Formgebung der Kolben, wobei allerdings die Forderung nach einer günstigen Form des Verbrennungsraumes dem Konstrukteur wenig Freiheit lässt. In der beigegebenen Abbildung sind die Konstruktion der Versuchsmaschine und die Anordnung der Druck- und Temperaturmessstellen zu erkennen. Zunehmender mittlerer Druck führte durchwegs zu einem raschen Temperaturanstieg. Unter sonst gleichen Bedingungen ergab eine Reduktion der Drehzahl eine Temperaturerhöhung im Kolben, weil der Spülluftdruck und damit die Aufladung im Zylinder zurückgingen. Verblüffend ist die Tatsache, dass eine Aenderung des Spülluftüberschusses von  $10 \div 100\%$  fast die gleichen Temperaturen zeitigte. Es folgt daraus, dass schon bei kleinem Ueberschuss die Ausspülung tadellos war.

Zur Messung der *Kolbenboden deformation* wurde ins Kolbenoberteil eine Hochfrequenzspule eingebaut, deren Ströme durch die veränderliche Entfernung zwischen Kolbenboden und Spule eine Modulation erfuhren. Es gelang, sowohl die statische Deformation des Kolbens infolge der Erwärmung, d. h. eine Erhebung der Bodenmitte um 0,9 mm, als auch eine ihr überlagerte Einsenkung von 0,3 mm wegen der Druckbeanspruchung zu bestimmen. Die Spannungen infolge Temperatur sind also rd. 3 mal so gross wie diejenigen, die durch den Gasdruck verursacht werden. Dank der hohen stationären Grundspannung hat der Kolben eine vermehrte Festigkeit gegen die Wechselbeanspruchung der Druckschwankungen. Druckmessungen hinter den Kolbenfedern zeigten, dass bei der Verwendung gasdichter Federn der Druck hinter dem ersten Ring ziemlich genau mit dem im Verbrennungsraum übereinstimmt, während hinter dem zweiten Ring nur noch 8 at gemessen und hinter den weiteren rasch abnehmende Druckschwankungen festgestellt wurden. Dass bei ungenügender Nutenweite die Kolbendeformation zu einem Festklemmen der Ringe führen kann, und dass diese dann ihren Dienst versagen, konnte ebenfalls nachgewiesen werden.

Einen Anhaltspunkt über die im Betrieb auftretenden *Gestellbeanspruchungen* lieferten die Messungen der Auslenkungen, die der Zylinderdeckel im Betrieb zeigte. Dieser bewegte sich bei der Zündung um rund 0,6 mm nach oben und ungefähr gleichviel seitwärts, quer zur Kurbelwelle. Die Seitenbewegung hat den Charakter einer gedämpften Schwingung, deren Frequenz sich mit guter Annäherung rechnerisch feststellen lässt. Wegen des momentanen Druckanstieges in der ersten Phase der Verbrennung treten im *Triebwerk* zusätzliche Deformationen und Spannungen mit Schwingungscharakter auf, deren Amplitude von der Steilheit der Drucklinie abhängt. Bei 35 at Kompression und 60 at Zünddruck würde z. B. bei vertikalem Druckverlauf in Funktion der Zeit die Maximalbeanspruchung einem Zünddruck von 80 at bei Gleichdruckverbrennung entsprechen.

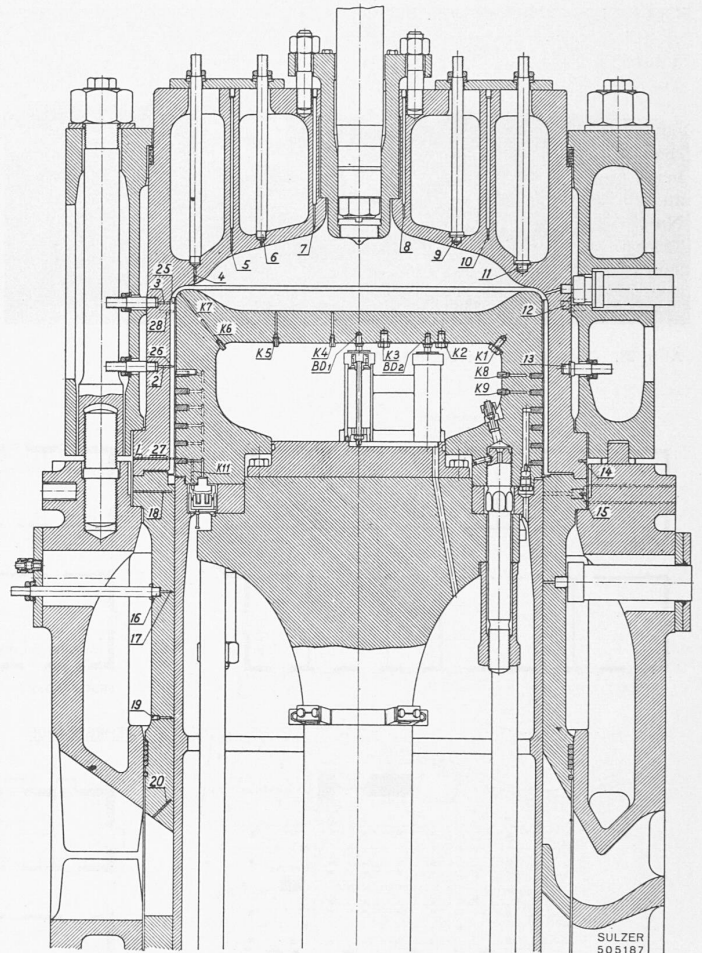
Versuche mit verschiedenen *Brennstoffen* ergaben Vollastdiagramme, die sich, abgesehen vom veränderlichen Zündverzöger, wenig voneinander unterscheiden, während dann aber im Leerlauf markante Unterschiede in den Diagrammen zum Vorschein kamen. So zeigten z. B. einige Brennstoffe ein schleppendes Einsetzen der Verbrennung, während dies bei andern wieder schlagartig erfolgte. Es ist darum nicht ausgeschlossen, dass sich die Brennstoffe auf Grund der an Motoren dieser Grösse gewonnenen Leerlaufdiagramme klassifizieren lassen.

E. H.

## MITTEILUNGEN



**Brennstoffkette.** Die Erzeugung elektrischer aus Brennstoff-Energie geschieht bekanntlich auf dem Umweg über das elektro-magnetische Induktionsgesetz mit Hilfe thermischer Motoren von unbefriedigendem Wirkungsgrad. Gegen Ende (S. 447 der 3. Auflage) seines, einem solchen Motor, der Dampfturbine, gewidmeten Hauptwerkes hat A. Stodola schon 1905 die Frage aufgeworfen, «ob wir nicht den Motorenbau überhaupt aufgeben sollten, um uns dem Probleme der unmittelbaren Erzeugung von Elektrizität aus Kohle zuzuwenden». Auf der Galerie des Chemie-Pavillons der Landesausstellung (wo die Vorführungen nicht wie im Pavillon «Lernen und Wissen» nach Hochschulen, sondern nach Institutsvorstehern geordnet waren) war unter dem Namen von Prof. E. Baur eine Brennstoffkette (Hammerschlag, Festleiter, Kokspulver) aufgestellt, die ein Ergebnis bezügl. Bemühungen andeutete. Aus einem Kommentar von E. Baur im «Bulletin SEV» 1939, Nr. 17 geht hervor, dass die EMK (0,7 V) durch Verbrennen des Koks, verbunden mit einer Wanderung von Sauerstoffionen aus der Hammerschlag-Kathode durch den trennenden Festleiter zur Koks-Anode, entsteht. In der praktischen Grossausführung denkt sich Baur das Kokspulver durch Eisenstücke ersetzt, durch die das Brenngas ( $H_2$ , CO) geleitet würde. Der



Verteilung der Messtellen in Zylinderkopf und Kolben eines Einzylinder-Versuchdieselmotors von Gebr. Sulzer. Masstab rd. 1:13

Hammerschlag seinerseits würde mit Sauerstoff gespeist, zu dessen Herstellung aus Luft etwa 15% der aus dieser Batterie gewinnbaren Energie verbraucht würde. Deren Platzbedarf veranschlagt Baur bei Grossausführung zu  $\frac{1}{3}$  m<sup>3</sup>/kW, den Wirkungsgrad zu 70%. Bei der ausgestellten Laboratoriumsausführung, die Wasserstoff als Brennstoff verwendet und eine Leistung von 0,176 W ( $3,15 \text{ V} \times 0,056 \text{ A}$ ) hergibt, erreicht der Wirkungsgrad, bei einer 90% der EMK betragenden Klemmenspannung, 60%. Trotz dieser ungemein verlockenden Wirkungsgrade ist es bisher noch niemandem gelungen, eine solche Brennkammer, z. B. einen Würfel von 10 m Kantenlänge, dessen feiblättriges Inneres dauernd 1000° C auszuhalten hätte, zu errichten. Dies käme einer Revolution im Bau von thermischen Kraftwerken gleich.

### Wasserabschlusstore bei den Londoner Untergrundbahnen.

Obwohl der Betrieb bei den Londoner Untergrundbahnen trotz des Krieges auf allen Linien aufrechterhalten wird, ist eine gewisse Anzahl von Stationen vorübergehend geschlossen worden, um die Durchführung von Verstärkungsarbeiten zu erleichtern. Diese werden im Hinblick auf mögliche Beschädigungen durch Luftangriffe ausgeführt, die nicht so sehr die Strecken selbst bedrohen als die oft umfangreichen Stationen mit ihren grossen unterirdischen Hallen (wie z. B. Piccadilly Circus, Trafalgar Square, u. a. m.) samt ihren komplizierten Treppen-, Lift- und Lüftungsanlagen. Die Tube-Strecken selbst brauchen keinen besonderen Schutz, da sie im Gegensatz zu andern, als Unterpflasterbahnen ausgeführten Linien, 20 bis 30 Meter tief verlegt sind. Insbesondere gilt dies für die Bakerloo Line und die Northern Line, die im Zentrum Londons die Themse in Unterwassertunnels kreuzen. Im Zuge dieser Arbeiten ist die Einrichtung von acht elektrisch betätigten Ueberflutungstoren an den vorgenannten Tunnels vorgesehen. Auf diesen beiden Tube-Lines, die wie das ganze Untergrundbahnnetz zweigeleisig sind, ist jedes Geleise in einem eigenen Rohr verlegt, für jedes Themseufer kommen daher vier Tore zur Ausführung. Sie sollen verhindern, dass das Flusswasser in das übrige Untergrundbahnnetz eindringt, falls durch einen Bombentreffer in die Themse der eine oder andere dieser Tunnels durchschlagen werden sollte. Zwei dieser Stahl-

tore sind bereits vollendet. Offen, stehen die Tore parallel zur Ufermauer, sie werden von den Aufsichtsposten im Bedarfsfalle elektrisch (bei Versagen des Stromes mittels Handsteuerung) betätigt, und gleiten innerhalb 45 Sekunden quer durch das Tunnelprofil, bis dieses geschlossen ist. Während sich ein Zug im Tunnel befindet (er beansprucht höchstens zwei Minuten, um den Unterwasserabschnitt zu durchfahren), sind die Tore verriegelt. — Verschiedene Verstärkungsarbeiten wurden sodann bei einzelnen Untergrundstationen mit Rücksicht auf deren Nähe zu Wasserleitungen und Abwasserkanälen in Angriff genommen. Nach Abschluss dieser Arbeiten, die den London Passenger Transport Board eine Million Pfund kosten, werden die geschlossenen Stationen wieder freigegeben.

**Sparsames Heizen.** Bezugnehmend auf seine Ausführungen über Brennstoffeinfuhr, Elektrizitätserzeugung und Heizwärmebedarf der Schweiz in Bd. 113, S. 189 der «SBZ» vom 22. April d. J. fasst Ing. M. Hottinger in der «NZZ» vom 20. Sept. folgende Möglichkeiten der Brennstoffersparnis zusammen: bessere Abdichtung von Fenstern, Türen usw., Einschränkung bzw. Rationalisierung des Lüftens, Gewöhnung an etwas tiefere Raumtemperaturen, elektrische Uebergangsheizung, gute Instandhaltung aller Teile der Heizung. In industriellen Verhältnissen kann mehr getan werden hinsichtlich Verwertung von Abfallstoffen und Abfallenergie; für verschiedene Gebäudearten lässt sich der Zeitpunkt des Heizbeginns mit Vorteil hinausschieben. Während Krankenhäuser schon von etwa 12° mittlerer Tagestemperatur an geheizt werden müssen, ist dies bei gewöhnlichen Wohnhäusern erst von etwa 10°, bei Museen von 9°, bei Montagehallen und andern Fabrikräumen, in denen die Arbeiter körperliche Beschäftigung haben, von 8°, bei Garagen, Magazinen und ähnlichen Räumen, in denen nur die Einfriergefahr ausgeschlossen werden soll, von 3° mittlerer Aussentemperatur an erforderlich. Manchmal wird für Wohngebäude auch die Regel aufgestellt, dass geheizt werden müsse, sobald die Aussentemperatur an drei aufeinanderfolgenden Tagen um 21 h + 12° unterschreite. Mit dem Heizbeginn z. B. in grossen, dauernd beheizten Kirchen, Hotels an Winterkurorten usw. allzulange zuzuwarten, ist nicht vorteilhaft, da bei starker Auskühlung der Gebäude das Wiedererhitzen mehr Brennstoff erfordert, als wenn frühzeitiger mit dem Heizen begonnen worden wäre. Ebenso tut man in der Regel besser, Versammlungssäle und ähnliche Räume, die in der Woche mehrere Male benutzt werden, in den Zwischenzeiten auf z. B. 8° zu temperieren, statt sie ganz auskühlen zu lassen. Abgesehen von dem nicht grösseren, vielleicht sogar kleineren Brennstoffaufwand ist die Behaglichkeit in Räumen, deren Wände nicht gar zu tief ausgekühlt sind, grösser<sup>1)</sup>. Schliesslich kann, besonders bei zentralen Heizanlagen grösserer Gebäudekomplexe, dadurch gespart werden, dass man die Vorlauftemperaturen etwa 20% unter den von der Erstellerfirma angegebenen Werten hält, die alle äusseren Einflüsse als gleichzeitig wirkend annehmen. Auch der Einbau von Wärmezählern beeinflusst die Ersparnis an Brennstoffen in günstigem Sinne, während von sog. Brennstoff-Spargeräten nicht viel zu halten ist.

**Signaleinrichtungen des Werklufschutzes.** Mit diesem Thema befasst sich in der «Siemens-Z.» 1939, Nr. 4, F. W. Gust. Die Luftschutz-Signalisierung soll sich womöglich des bestehenden Betriebstelephonnetzes bedienen. Dessen ordentliche Benützung bedeutet eine ständige Ueberwachung. Ein Leitungsumschalter vollzieht bei Betätigung des Befehlsgebers selbsttätig die Umschaltung des Netzes auf die Signalgeber-Einrichtung. Der Siemens-Befehlsgeber hat drei Tasten, für Vorwarnung, für Fliegeralarm und für Entwarnung, auf deren Druck hin die gesamte Belegschaft das entsprechende Zeichen (--- --- ---, --- --- ---, —————) vernimmt, obschon sich die Vorwarnung nur an die Luftschutz-Mannschaft (zur Bereitstellung) richtet. Als Schallsender dienen, je nach der Natur des zu überhörenden Betriebslärms, elektrische Hupen und Wecker, diese nötigenfalls mit Motorantrieb. Vorkehren gegen unbefugte Eingriffe und für schleunige Wiederherstellung beschädigter Verbindungen sind zu treffen. Um die Anlage vom Starkstromnetz unabhängig zu machen, wird die Erzeugung des Rufstroms Wechselstrom-Generatoren überbunden, die von Hausbatterien gespeist sind.

**Schnelltriebwagen auf der Djibouti-Bahn.** Seit ungefähr einem Jahr verkehren auf der Djibouti-Bahn (Compagnie du Chemin de Fer Franco-Ethiopiens de Djibouti à Addis-Abeba) vier vierachsige Fiat-Schnelltriebwagen vom «Littorina»-Typ, die mit je zwei 115 PS-Dieselmotoren ausgerüstet sind. Die Aufnahme-fähigkeit eines Wagens ist 12 Reisende erster und 15

Reisende zweiter Klasse. Die Wagen sind auf der Teilstrecke Diré-Daoua — Addis-Abeba (463 km) eingesetzt, wo sie mit einer kommerziellen Durchschnittsgeschwindigkeit von 51,4 km/h verkehren. Dies ist der schwierigste Teil der ganzen, 783 km langen, eingleisigen Strecke, und zwar nicht nur wegen seiner Steigungen von durchschnittlich 18,5‰ und max. 22,5‰, sondern auch wegen der zahllosen engen Kurven, mit nur 100 m Minimalradius. Die Linie hat Meterspur und steigt von Meereshöhe bis auf 2400 m ü. M. Um eine stärkere Achsbelastung und grössere Geschwindigkeiten zu ermöglichen, ist die Ausrüstung der ganzen Linie mit Schienen von 30 kg/m im Gang. Seit der Indienstsetzung der Triebwagen beträgt die kürzeste Reisezeit zwischen Djibouti und Addis-Abeba 21 Stunden, und zwar verkehren die Triebwagen im Anschluss an die dreimal wöchentlich zwischen Djibouti und Diré-Daoua in beiden Richtungen eingesetzten beschleunigten Dampfzüge. Mit diesen benötigte man bisher 44 Stunden, um die ganze Strecke Djibouti — Addis-Abeba zurückzulegen, wobei allerdings ein Nachtaufenthalt in der Gebirgsstation Auache (zwischen Diré-Daoua und Addis-Abeba) eingerechnet ist. Durch Benützung der Triebwagen auf der Teilstrecke Diré-Daoua — Addis-Abeba bzw. umgekehrt, im Anschluss an die vorgenannten Dampfzüge, wird die Reisedauer auf weniger als die Hälfte herabgesetzt. Die wöchentlich einmal verkehrenden Schnellzüge benötigen 24 Stunden, um die ganze Strecke zurückzulegen. Diese werden gewöhnlich von Dampf-lokomotiven Typ «Consolidation» bedient (1-D-0); zwei dieser Lokomotiven hat die Djibouti-Bahn seinerzeit von der Appenzeller-Bahn übernommen.

**Lichtelektrische Zählerprüfung.** Die Kontrolle der Zeit, die ein Elektrizitätszähler bei bestimmter, konstanter Leistungsaufnahme zu einer gegebenen Anzahl von Umdrehungen benötigt, wird genauer als durch Mensch und Stoppuhr durch eine lichtelektrische Zelle besorgt. In «ETZ» 1939, H. 20 gibt A. Kuntze bezügliche Anordnungen an. Vor den rotierenden Zähler wird eine Lichtquelle und ein Photoelement gestellt. Jedesmal, wenn der von jener ausgesandte Strahl eine mit der Zählerscheibe umlaufende Marke trifft, fällt ein reflektierter Strahl auf die Photozelle, die in den Gitterstromkreis einer an das Lichtnetz angeschlossenen Thyatronröhre geschaltet ist. Der hierdurch im Anodenkreis erzeugte Stromimpuls bewegt über ein Relais ein Umdrehungszählwerk um einen Schritt. Der erste Impuls setzt ausserdem durch ein anderes Relais eine Uhr mit  $\frac{1}{10}$  s-Anzeige in Gang. Der letzte, im voraus gewählte Schritt des Zählwerks schliesst einen Kontakt und stoppt damit die Uhr. Um den Fehler der so gemessenen Beobachtungszeit unter 0,1% zu halten, genügt es, sie über 100 s zu erstrecken.

**Der Bau der Prugelstrasse** zur Verbindung von Schwyz mit Glarus (vergl. Bd. 111, Seite 71), der erstmals schon 1736 geplant worden war, ist nun auch schwyzerischerseits gesichert, nachdem die ausserordentliche Landsgemeinde des Bezirkes Schwyz am letzten Sonntag den noch fehlenden Restbetrag einstimmig bewilligt hat. An die Baukosten leistet der Bund 70%, der Kanton, die Oberallmeindkorporation und der Bezirk Schwyz 30%. Den Ausbau der Glarner Teilstrecke bis Richisau übernimmt der Kanton Glarus.

**Eidg. Technische Hochschule.** Der Verband der Studierenden an der E. T. H. teilt mit, dass die im Semester stehenden Studenten für ihre Kommilitonen im Felde die wichtigsten Vorlesungen vervielfältigen. Die Studenten der E. T. H. im Aktivdienst, die sich für diese Vorlesungen interessieren, werden ersucht, sich bei ihren Fachvereinen zu melden unter Angabe der Vorlesungen, die ihnen zugesandt werden sollen. Die Vervielfältigungen werden ihnen alsdann alle 14 Tage zugestellt.

**Der elektrische Betrieb Chiasso-Mailand** ist am 28. Oktober durch eine festliche Fahrt eröffnet worden, sodass man nunmehr von Basel bis Neapel rauchfrei fährt. Auf der schon seit einiger Zeit elektrisch betriebenen rd. 850 km langen Strecke Mailand-Neapel brauchen die schnellsten Züge statt wie früher 12 h nur noch 8  $\frac{1}{2}$  Stunden. Der beste Zug Basel-Gotthard-Chiasso (354 km) benötigt 4 h 53, was einer Reisegeschwindigkeit von rd. 73 km/h (bzw. 77 km/h mittl. Fahrgeschwindigkeit) entspricht.

**Die Berliner Nord-Süd-S-Bahn,** die als erste Untergrundbahn der Deutschen Reichsbahn den Stettinerbahnhof über Bahnhof Friedrichstrasse und Unter den Linden mit dem Bahnhof Potsdamerplatz und dem Anhalter-Bahnhof verbindet, ist am 9. Oktober dem durchgehenden Verkehr übergeben worden.

## WETTBEWERBE

**Waisenhaus Winterthur** (Bd. 114, S. 99). Der Zeitlage entsprechend ist der Einreichungstermin verschoben worden auf den 10. Januar 1940.

<sup>1)</sup> Vergl. auch O. Stadler, Wärmeschutz in Wohnungsbauten, «SBZ» Bd. 112, S. 254\* (19. Nov. 1938).