

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Band:** 69 (1951)  
**Heft:** 41

**Artikel:** Zur Neubesetzung der Professur für Wasserbau an der ETH  
**Autor:** Lüchinger, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-58937>

### **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:** 22.11.2024

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

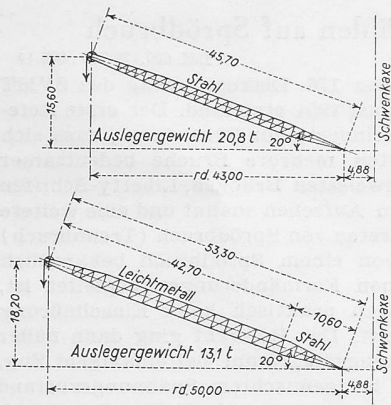


Bild 33. Vergleich eines Kran- oder Bagerauslegers in Stahl (oben) bzw. Leichtmetall (unten)

Anwesende auf diese Wendung der Dinge gefasst und mit der Natur der neuen Theorien Schnadts vertraut waren. Nach diesen soll «Alles» (Erzeugung bzw. Auswahl «sicher» trennbruchsicherer Stähle, «richtige» Materialprüfung, «zuverlässige» Berechnung von Konstruktionen usw.) überaus einfach sein, vorausgesetzt, dass man den Sinn von zahlreichen merkwürdigen, von H. M. Schnadt neu eingeführten Fremdwörtern richtig erfasst, dass das sogenannte «Grunddiagramm»<sup>1)</sup> für die zur Wahl stehenden Stähle auf Grund einer Reihe immer schärfer gekerbter Proben nach Schnadt ermittelt und die sämtlichen in der Konstruktion auftretenden Hauptspannungen bzw. Spannungsverhältnisse  $\sigma_g/\sigma_1$  in das Grunddiagramm in Form eines Gebietes  $G$  eingetragen hat. Trennbruchssicherheit soll dann vorhanden sein, wenn  $G$  im «sicheren» Teil des Grunddiagrammes liegt<sup>2)</sup>. Wie man die zwei, bzw. drei bei

<sup>1)</sup> Im «Grunddiagramm» wird die grösste Hauptspannung  $\sigma_1$  als Abszisse und der Quotient  $\sigma_g/\sigma_1$  als Ordinate aufgetragen, wobei für die Vergleichsspannung  $\sigma_g$  zu setzen ist:

$$\sigma_g = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1\sigma_2 - \sigma_1\sigma_3 - \sigma_2\sigma_3}$$

Es weist im wesentlichen zwei, für einen bestimmten Stahl charakteristische, hyperbelähnliche Kurven  $A$  und  $B$  auf, wovon  $A$  das Gebiet zwischen elastischem und plastischem Verhalten und  $B$  das Gebiet zwischen plastischem Verhalten und Bruch abgrenzt.

<sup>2)</sup> Der Umstand, dass in den Schnadtschen Theorien gewisse Gebiete betreffende Betrachtungen für das Verhalten von Stählen angestellt werden, scheint auf eine gewisse Ähnlichkeit der Auffassung mit den diesbezüglichen Anschauungen von Baud über den Momentanzu-

Diskussion kamen Stahlherzeuger und Stahlverbraucher, Materialprüfer sowie Festigkeitstheoretiker zum Wort. Sehr bald zeigte es sich, dass Ing. H. M. Schnadt nicht nur besondere Formen von Kerbschlagproben, sondern um diese herum eine «neue» Materialprüf- und Festigkeitslehre entwickelt hat, die dann zum Mittelpunkt der Diskussion wurde. Sie war deshalb etwas einseitig, weil nur verhältnismässig wenig

den Schnadtschen Kerbschlagversuchen auftretenden Hauptspannungen wissenschaftlich zuverlässig zu bestimmen hat, damit man sie als Kurve  $A$  in das Grunddiagramm auftragen kann, wie man ferner die drei, von Punkt zu Punkt einer beanspruchten Konstruktion ändernden, unbekannt Hauptspannungen zuverlässig ermittelt, um sie als Gebiet  $G$  in das Grunddiagramm einzutragen und wie man schliesslich die Interpretation bei den zahlreichen möglichen Fällen der Ueberschneidung der Gebiete vorzunehmen hat, ging aus der Diskussion bedauerlicherweise nicht hervor. R. V. Baud

## Zur Neubesetzung der Professur für Wasserbau an der ETH

DK 378.962 (494)

Die bevorstehende Neuwahl des Professors für Wasserbau an der Eidgenössischen Technischen Hochschule beschäftigt einen weiten Kreis ehemaliger Polytechniker umso mehr, als die letzten Wahlen in die Bauabteilung bei verschiedenen Berufskollegen nicht ungeteilte Zustimmung gefunden haben.

Es sei daher hier wieder einmal darauf hingewiesen, dass die Auswahl der Professoren für die oberen Semester der ETH nicht nach den gleichen Kriterien erfolgen kann wie diejenige der Dozenten für die rein theoretischen Fächer der unteren Stufe. Während nämlich diese in abstrakter, rein wissenschaftlicher Weise die allgemeinen theoretischen Grundlagen des gesamten technischen Studiums zu vermitteln haben, fällt jenen die Aufgabe zu, die Studierenden in die konkreten Lehren ihrer zukünftigen praktischen Tätigkeit einzuführen und damit einen Uebergang von der reinen Theorie zu dem zu schlagen, was später ihr Beruf und damit ihre Berufung sein soll.

Selbstverständlich sind die theoretischen und technischen Fähigkeiten auch für die Wahl der Professoren der oberen Semester Grundvoraussetzung. Allein daneben braucht es ein weiteres unerlässliches Element, das in der Persönlichkeit des Dozenten seinen Ausdruck findet. Eine in Amerika unter Ingenieuren durchgeführte Umfrage der Carnegie-Stiftung für Lehrfortschritt hat ergeben, dass die Grundlage des Berufserfolges nur zu 25 % auf technischen Kenntnissen, zu den übrigen 75 % aber auf Charaktereigenschaften wie Verantwortungsbewusstsein, Initiative, Urteilskraft und Menschenkenntnis beruhen. Diese Tatsache sollte bei der Wahl der Lehrer und Berater zukünftiger Ingenieure nicht übersehen werden.

Richtungsgebend für die Studierenden der oberen Semester kann nur eine starke Persönlichkeit sein, die nicht nur lehren, sondern vor allem auch anregen und begeistern kann. Dies ist nur möglich bei einem konstruktiv schöpferischen Geist, der zudem nicht einseitig in der Technik lebt. Diese Momente des Konstruktiven und Vielseitigen dürfen bei der Wahl der Lehrer der oberen Semester nicht vernachlässigt werden. Es war seinerzeit für die ETH ein ausserordentlicher Glücksfall, in Prof. Narutowicz einen schöpferischen Ingenieur mit den Eigenschaften eines Staatsmannes zu besitzen. Wer unter diesem grossen Lehrer Wasserbau gehört hat, dem ist der Sinn für diesen Teil der Ingenieurkunst und ganz allgemein der Sinn des Ingenieurberufes intuitiv klar geworden.

Die Professoren der oberen Semester sollten zudem die Möglichkeit haben, ihren früheren praktischen Beruf teilweise weiter ausüben zu können, denn sonst verlieren sie zu ihrem Schaden, vor allem aber zum Nachteil der Studenten und des Landes, die Verbindung mit den rasch wechselnden technischen und wirtschaftlichen Verhältnissen. Gerade die Aufgeschlossenheit gegenüber den wirtschaftlichen Aspekten jeder technischen Tätigkeit ist überaus wichtig. Dabei möchte ich den Begriff «wirtschaftlich» nicht so engherzig ausgelegt wissen, wie dies leider oft geschieht, indem man die Intensität der «Wirtschaftlichkeit» lediglich am Nutzen eines kleinen Kreises an einem technischen Werk direkt Interessierter bemisst. Vielmehr sollte der Ausdruck «wirtschaftlich» und damit insbesondere auch derjenige von «Wasserwirtschaft» im weitesten Sinne aufgefasst werden und auf das aus der gegenseitigen Abwägung der verschiedensten Sonderinteressen entstehende Gesamtinteresse des ganzen Landes hinweisen.

Wir haben unter Ingenieuren und auch im Gespräch mit

stand bei Flussbeginn inhomogener Spannungszustände hinzudeuten, vgl. Kapitel IV Festigkeitstheoretische Betrachtungen der Veröffentlichung: Die Berechnung fester Flanschverbindungen von Autoklaven, Rohrleitungen u. dgl., «Schweizer Archiv», 8. Jahrgang, Nr. 9, Sept. 1942.

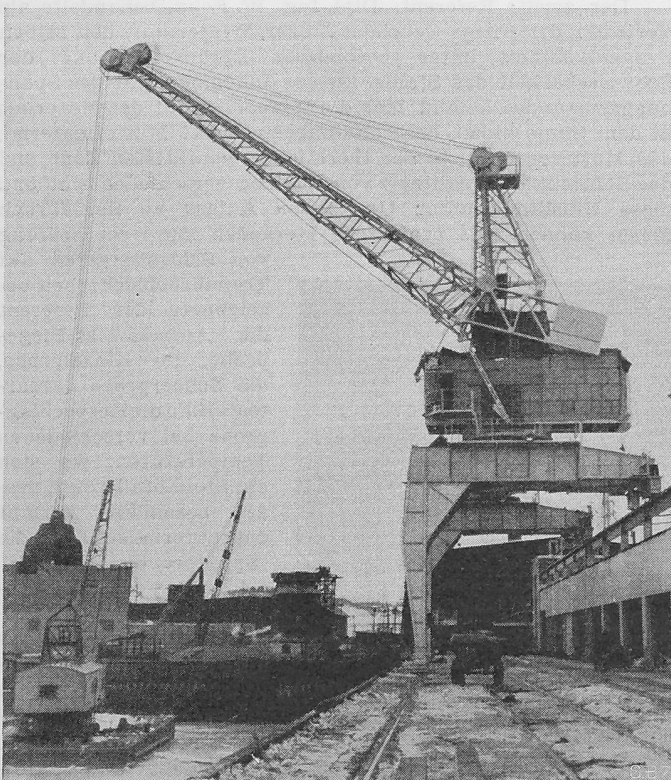


Bild 34. Halbportalkran mit Ausleger aus Aluminium von 4,5 t Tragkraft im Hafen von Port Alfred

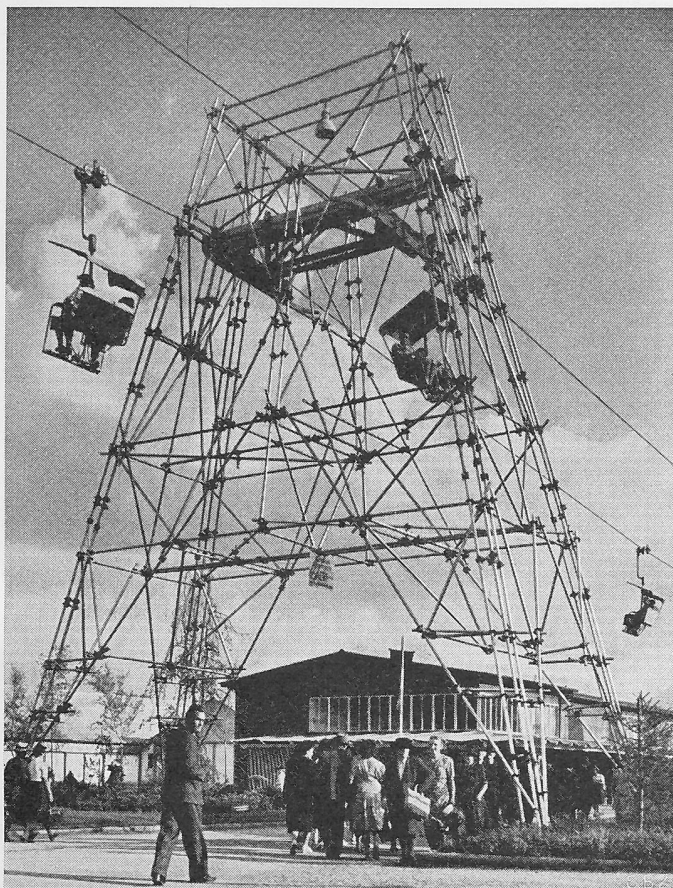


Bild 35. Sesselbahn-Mast aus Leichtmetall, System Aebi, an der KABA in Thun 1949

Juristen schon verschiedentlich die Frage erörtert, weshalb die oberste Leitung von grossen Industriegesellschaften, insbesondere von Elektrizitätsgesellschaften, aber auch diejenige der Staatsverwaltung vornehmlich und mit Vorteil bei Nicht-Ingenieuren liegt. Die Ursache liegt in der Schwierigkeit des Technikers, den Blick für Allgemeinprobleme frei zu halten. Weil diese Gefahr an und für sich so gross ist, sollten an unsere Technische Hochschule Persönlichkeiten berufen werden, die den Beruf des Ingenieurs in der ganzen inneren Bedeutung des Wortes, in technischem und menschlichem Sinne, voll erfassen und weitergeben. A. Lüchinger, Ing.

## Britische Propellergasturbinen

Von ROLF WILD, Zürich

DK 621.438 : 629.135

Mit der Entwicklung der Propellergasturbine, die heute als Flugzeugtriebwerk eingeführt wird, begann man am Ende des letzten Krieges<sup>1)</sup>. Bei diesem Triebwerk wird bekanntlich in der Turbine fast das ganze Druckgefälle ausgenützt und die Differenz zwischen Turbinenleistung und Leistungsbedarf des Kompressors zum Antrieb einer Luftschaube benützt. Die Gase treten nach dem Verlassen der Turbine durch eine Düse nach hinten ins Freie aus und erzeugen dabei noch einen zusätzlichen Strahlschub. Da die Drehzahl der Turbine verhältnismässig hoch ist, wird die Luftschaube stets über ein Reduktionsgetriebe angetrieben, was die Propellerturbine komplizierter und schwerer macht als ein entsprechendes Strahltriebwerk. Sie ergibt aber bei niedrigen und mittleren Fluggeschwindigkeiten bedeutend bessere Vortriebswirkungsgrade als das Strahltriebwerk, weshalb Flugzeuge mit Propellerturbinen bedeutend bessere Start- und Steigeigenschaften aufweisen als solche mit Strahltriebwerken.

Die Hauptvorteile, die die Propellerturbine gegenüber dem Kolbenmotor aufweist, sind geringeres Gewicht, kleinere Stirnfläche, das Fehlen eines Kühlsystems, die dadurch erzielte Verringerung des Luftwiderstandes, der einfache Aufbau, die einfachere Wartung und der erschütterungsfreie Lauf. Im allgemeinen dürfte ihr Anwendungsbereich bei

Flugzeugen mit Reisegeschwindigkeiten zwischen 500 und 750 km/h und Reishöhen von 6000 bis 10000 m liegen (Vgl. hierzu Bild 16 in Fussnote<sup>1)</sup>).

Von grosser Bedeutung ist die Propellerturbine für Verkehrsflugzeuge. Dabei fallen neben den rein leistungsmässigen Vorzügen die Vibrationsfreiheit und der geringere Triebwerkärm ins Gewicht, durch die der Reisekomfort bedeutend verbessert wird. Eingehende Studien<sup>2)</sup>, die sich auf Erfahrungen mit den ersten Verkehrsflugzeugen mit Propellerturbinen stützen, zeigen, dass ein solches Flugzeug auf grossen Strecken bedeutend wirtschaftlicher sein kann als ein Flugzeug gleicher Verkehrsleistung mit Kolbenmotoren. Auch auf kürzeren Strecken lassen sich bei Verwendung von Propellerturbinen wirtschaftliche Vorteile erzielen, die allerdings nicht so gross sind wie auf langen Strecken. Dabei ist besonders bedeutungsvoll, dass die Reisegeschwindigkeit der Verkehrsflugzeuge mit Propellerturbinen um ungefähr 30% höher sein kann als bei solchen mit Kolbenmotoren.

Auf grossen Strecken ist das Verkehrsflugzeug mit Propellerturbinen etwa gleich wirtschaftlich wie das entsprechende Modell mit Strahltrieb; es weist aber eine bedeutend kleinere Geschwindigkeit auf. Die grosse Reishöhe, die von Flugzeugen mit Strahltrieb eingehalten werden muss, stellt jedoch hohe Anforderungen an die Sicherheit der Druck-Belüftungsanlage, während zugleich die Böenwirkung bei grossen Geschwindigkeiten derart zunimmt, dass sie nicht nur für die Passagiere unangenehm, sondern unter Umständen für das Flugzeug selbst verhängnisvoll werden kann. Aus diesen Gründen kann das Verkehrsflugzeug mit Strahltrieb vorderhand noch nicht den Platz einnehmen, der ihm im Luftverkehr wahrscheinlich später einmal zukommen wird. Das Verkehrsflugzeug mit Propellerturbinen ist dagegen schon heute zum Einsatz in den Luftverkehr bereit.

An der Entwicklung der Propellerturbine beteiligten sich bis vor kurzem fast ausschliesslich nur britische Firmen. Im Jahre 1945 erteilte das damalige Ministry of Aircraft Production Entwicklungsaufträge für sechs verschiedene Typen von Propellerturbinen, davon zwei für grosse Leistungen, nämlich die Typen «Armstrong Siddeley Python» und «Rolls Royce Clyde», sowie vier andere, für kleinere Leistungen berechnete Typen, nämlich: «Bristol Theseus», «Napier Naiad», «Armstrong Siddeley Mamba» und «Rolls Royce Dart». Zu den in diesem Programm genannten Typen kam später noch das Modell «Bristol Proteus», das zur gleichen Klasse gehört wie die Typen «Python» und «Clyde». Damit befinden sich heute in England nicht weniger als sieben Propellerturbinen-Typen, zum Teil in der Entwicklung, zum Teil schon in der Serieproduktion. Mit diesen neuen Triebwerken wurden bereits einige Flugzeugtypen ausgerüstet, die bis heute immer noch die einzigen Flugzeuge mit Propellerturbinen auf der ganzen Welt darstellen, nämlich fünf Verkehrsflugzeugtypen, zwei Ausbildungstypen und ein Jägertyp.

Die erste Propellerturbine der Welt wurde gegen Kriegsende von der Firma *Rolls Royce Ltd.* in Derby gebaut. Es handelt sich dabei um eine modifizierte Ausführung des Strahltriebwerkes «Rolls Royce Derwent», die die Bezeichnung «Trent» erhielt. Die «Trent» war ursprünglich für eine Wellenleistung von 600 PS vorgesehen. Im Laufe der Entwicklung konnte die Leistung jedoch bis auf 800 PS gesteigert werden. Dazu kam der von den austretenden Gasen erzeugte Strahlschub von etwa 450 kg. Das Triebwerk wurde versuchsweise beim Jagdflugzeug «Gloster Meteor» eingebaut und im Fluge erprobt, später aber aufgegeben. Die dabei gemachten Erfahrungen sind beim Bau der Propellerturbine «Dart» (Bild 1) ausgenützt worden. Ursprünglich betrug die Wellenleistung der «Dart» 1250 PS, konnte aber durch konstruktive Verbesserungen später bis auf 1400 PS gesteigert werden. Der Strahlschub betrug dabei 134 kg. Die «Dart» arbeitet als bisher einzige Propellerturbine mit einem zweistufigen Radialverdichter, der bei Volldrehzahl und einem Druckverhältnis von rund 1:5, 8,2 kg/s Luft fördert. Dieser Verdichter ermöglicht eine sehr geringe Baulänge des Triebwerkes und macht es gegenüber Dichteänderungen der angesaugten Luft und gegenüber Vereisungen weitgehend unempfindlich. Hinter dem Verdichter liegen sieben Brennkammern, die auf einem Kegelmantel windschief zur Triebwerkachse derart angeordnet sind, dass der Luftstrom um einen

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu den Aufsatz Ueber Rückstoss-Triebwerke für Flugzeuge von Dipl. Ing. A. von der Mühl, in der SBZ 1947, Nr. 43 und 44, speziell Abschnitt 4, S. 599

<sup>2)</sup> Vgl. z. B. G. R. EDWARDS: Turbine-Engined Transport Aircraft, in «Proceedings» of the Second International Aeronautical Conference, Institute of the Aeronautical Sciences, New York 1949.