

# Das Institut für Aerodynamik im neuen Maschinenlaboratorium der E.T.H.

Autor(en): **Ackeret, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **111/112 (1938)**

Heft 8

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-49782>

## **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.

während die zulässige Druck- und Biegebeanspruchung erhöht werden dürfte. Diese Angaben wurden durch Lichtbilder über Versuche mit großen Laschenverbindungen erläutert. Auch über gegliederte Stützen wurden einige Versuchsergebnisse gezeigt; die diesbezüglichen Verhältnisse sind zur Zeit noch keineswegs abgeklärt.

Die Prüfung geleimter Konstruktionen lässt grosse Entwicklungsmöglichkeiten erwarten, insbesondere scheint die Kaurit-Verleimung der Nagel- und Bolzenverbindung überlegen zu sein.

Es konnten hier nur einige Streiflichter auf die ausserordentliche Fülle der vorgetragenen Versuchsergebnisse geworfen werden, die genügen dürften, die Aufmerksamkeit der schweizerischen Fachleute auf die in Aussicht gestellte Drucklegung des interessanten Vortrages, sowie auf die zahlreichen, schon erfolgten Veröffentlichungen von Prof. Graf zu lenken.

\*

An den Vortrag knüpfte sich unter dem Vorsitz von Prof. Dr. M. Ros, Präsident des S. V. M. T., eine rege Diskussion.

Zunächst wurde die Frage der Uebertragung der Schwindmessungen auf die wirklichen Bauverhältnisse besprochen und vom Referenten festgestellt, dass die Schwindmessung zunächst nur zur Charakterisierung der Bindemittel dient, dass die Uebertragung der Ergebnisse auf das Bauwerk aber reicher Erfahrung, kritischer Beobachtung und der theoretischen Erfassung der Zusammenhänge bedarf. Das selbe gilt für die Uebertragung aller übrigen Versuchsergebnisse vom Masstab der Probekörper auf die wirklichen Verhältnisse.

\*

Die Diskussion brachte die allgemeine Bewunderung für das grosszügige technische Schaffen in Deutschland und für die grundlegenden Untersuchungen von Prof. O. Graf zum Ausdruck; und leider auch das Zugeständnis, dass bei uns im Versuchswesen weit weniger getan wird, als für die schweizerischen Verhältnisse notwendig und möglich wäre. Dieser Diskussions-tag dürfte dazu anregen, auch in der Schweiz für die Entwicklung, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit der Bautechnik grössere Opfer zu bringen, die schliesslich der schweizerischen Volkswirtschaft zugute kommen.

Dr. A. Voellmy.

## Das Institut für Aerodynamik im neuen Maschinenlaboratorium der E. T. H.

Von Prof. Dr. J. ACKERET, E. T. H., Zürich

(Schluss von Seite 79)

In einem *besondern Raum* (vgl. Abb. 1) mit Verdunkelung und zahlreichen Anschlüssen für Elektrizität, Gas, Druckluft usw. werden Versuche mehr physikalischen Charakters durchgeführt. So steht dort ein Tank, der Studium und praktische Verwendung der *elektrischen Strömungs-analogie* erlaubt und der auch für Unterrichtszwecke sehr geeignet ist (Abb. 22). Ebenso sind Einrichtungen vorhanden, um Wasserströmungen bei kleinen Reynold'schen Zahlen zu erzeugen, für Untersuchungen über Turbulenz. Grössere Wassermengen stehen in einem Umlauftank im Keller zur Verfügung. In einem Querschnitt von  $600 \times 350$  mm können mit Hilfe der Kühlwasserpumpe des Ueberschallkanals Geschwindigkeiten bis 0,3 m/sec erzeugt werden. Man kann damit u. a. Strömungsbilder mit auf dem Wasser aufgestreutem Aluminiumpulver aufnehmen (Abb. 23).

Das Institut besitzt nun noch eine zweite grössere Installation, die für das Studium *hoher Luftgeschwindigkeiten* bestimmt ist. Bekanntlich treten neue Effekte auf, wenn

die relativen Geschwindigkeiten von Körper und Luft die Nähe der Schallgeschwindigkeit erreichen, indem die Zusammendrückbarkeit der Luft dort spürbar wird. Heute schon sind in der Flugtechnik die äusseren Teile der Propeller, bei sehr raschen Flugzeugen aber auch die übrigen Flugzeugteile, wie Tragflügel, Leitwerke usw. in diesen Bereich eingedrungen, wobei sich unangenehme Verschlechterungen der Wirkungsgrade und Widerstände zeigen. Soweit man heute übersehen kann, liegt die Situation ähnlich wie bei der Kavitation. Es handelt sich in erster Linie um die Festlegung der Grenzen, wo die Verschlechterungen beginnen, und um die konstruktiven Massnahmen, die diese Grenzen soweit als möglich nach höheren Mach'schen Zahlen schieben ( $Mach'sche\ Zahl\ M = \frac{Luftgeschwindigkeit}{Schallgeschwindigkeit}$ ). Es gibt aber Fälle, wo man die Schallgeschwindigkeit noch überschreiten muss, vor allem in der Ballistik, dann aber auch im Dampf- und Gasturbinenbau.

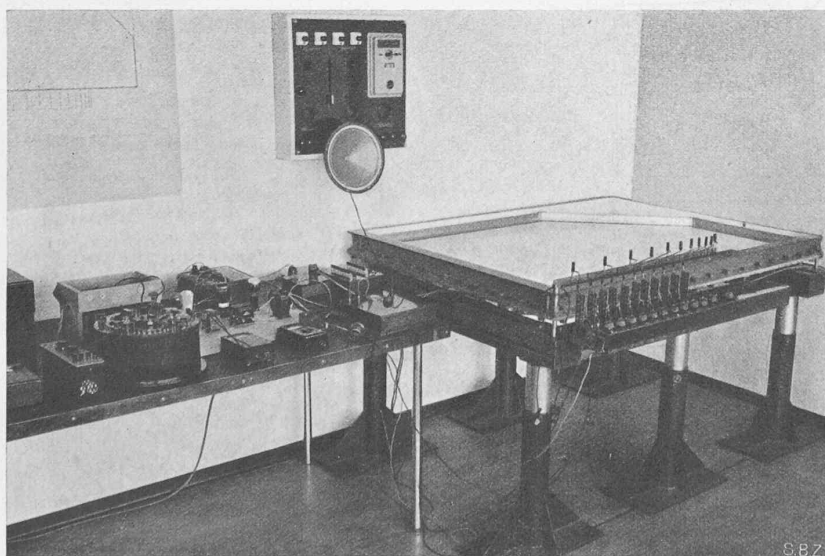


Abb. 22. Elektrolyt. Tank für Potentialmessungen, eingerichtet für Untersuchungen des Einflusses der Kanalbegrenzung auf die Auftriebsverteilung von Tragflügeln (mechan. Lösung einer Integralgleichung)

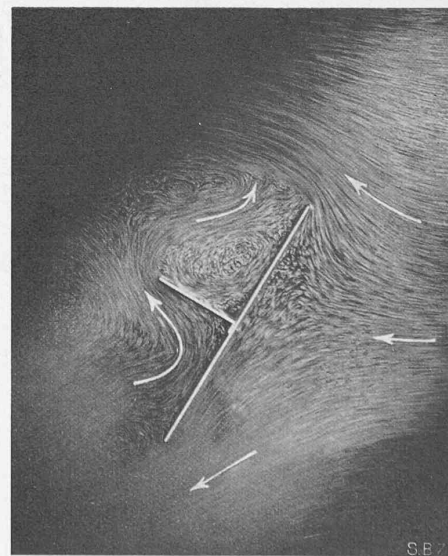


Abb. 23. Im Wassertank aufgenommenes Strömungsbild

Der sog. *Ueberschallkanal* des Institutes stellt einen geschlossenen Luftkreislauf dar, der durch einen Axialkompressor in Umlauf gesetzt wird (Abb. 24). Da der Kraftbedarf bei Betrieb mit atmosphärischem Druck eine unwirtschaftliche Höhe erreichen würde, wird bei höheren Geschwindigkeiten der Kanal evakuiert, sodass die Höchstleistung 900 bis 1000 PS nicht überschreitet. Bei kleineren Geschwindigkeiten kann dann natürlich auch mit grösserem Druck gefahren werden.

Als Kompressor wird eine dreizehnstufige axiale Maschine verwendet, die von BBC geliefert wurde (Abb. 25 u. 26). Dieser Typ hat den Vorteil einer grossen Fördermenge bei relativ kleinen Aussenabmessungen; er ergibt befriedigende Wirkungsgrade und erlaubt auf einfache Weise eine Anpassung an veränderte Betriebsverhältnisse (z. B. Betrieb mit geringeren Druckverhältnissen und grossen Mengen oder umgekehrt) durch Einbau von weniger oder mehr Leitapparatstufen, sodass die Stufen ohne Leiträder keinen Druck erzeugen und weniger Kraft verbrauchen. Die Abdichtung des Gebläses, das ja vakuumdicht sein muss, geschieht mit Sperröl (Abb. 27). Der Antrieb erfolgt auch hier mit einem Gleichstrommotor (1200 U/min) über ein Zahnradgetriebe (1200/3800 U/min).

Das höchste Druckverhältnis bei voller Stufenzahl  $p_3/p_1$  ist rd. 2,4, das Ansaugvolumen dabei 40 m<sup>3</sup>/sec, der Wirkungsgrad etwa 70%. Damit sind Geschwindigkeiten in der Messtrecke bis zur zweifachen lokalen Schallgeschwindigkeit erreichbar. Bei dieser starken Verdichtung ist die Temperaturerhöhung schon bedeutend und eine Kühlung unumgänglich. Sie geschieht durch einen dreistufigen La-

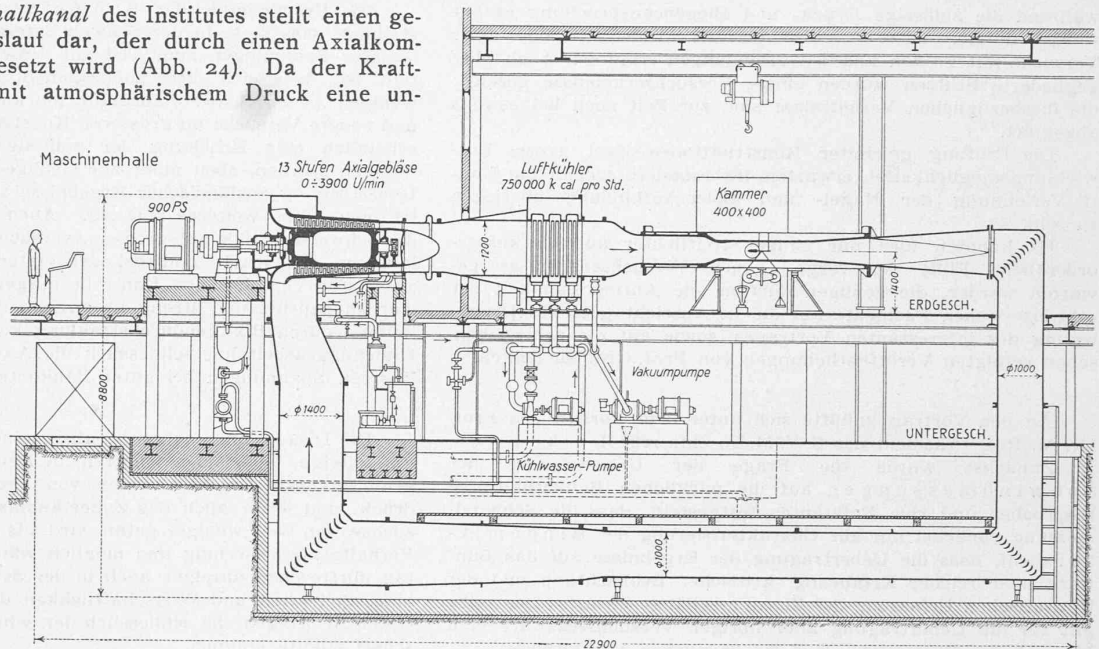


Abb. 24. Längsschnitt des Ueberschallkanals für max. zweifache Schallgeschwindigkeit. — Masstab 1:150

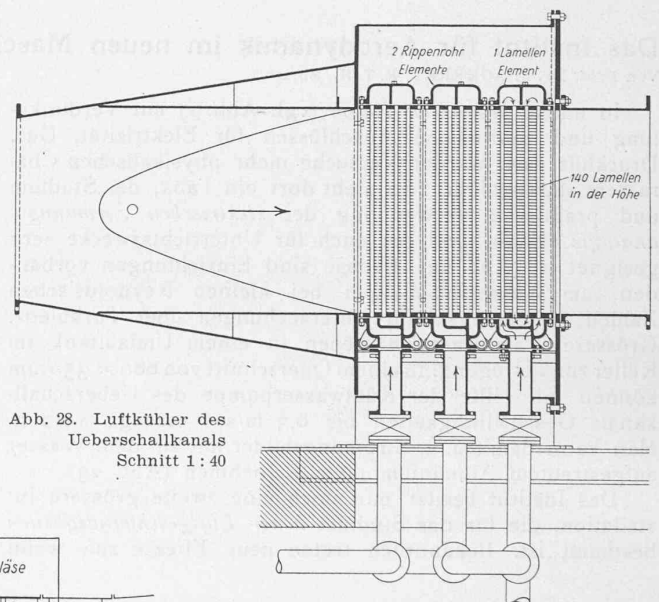


Abb. 28. Luftkühler des Ueberschallkanals  
Schnitt 1:40

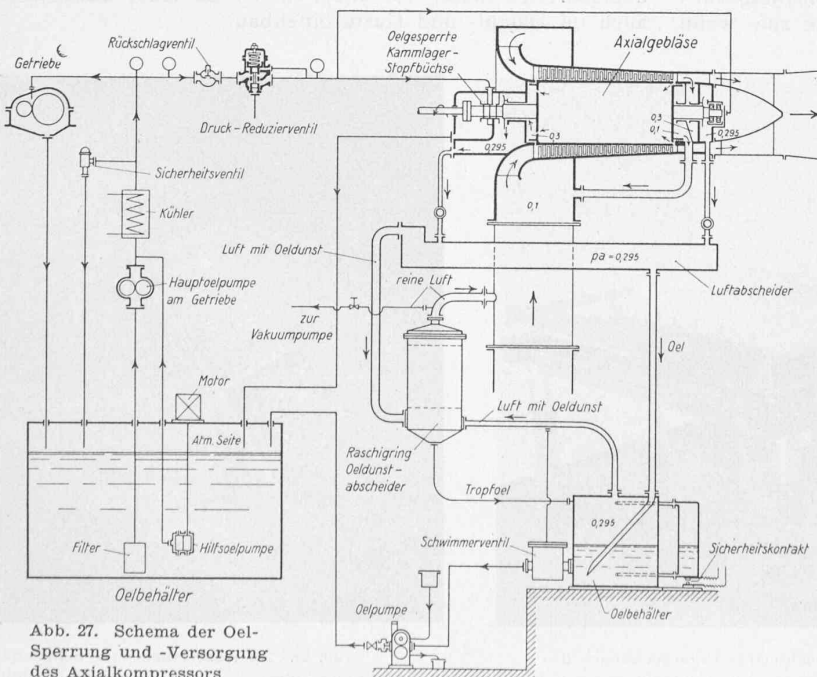


Abb. 27. Schema der Oel-Sperrung und -Versorgung des Axialkompressors

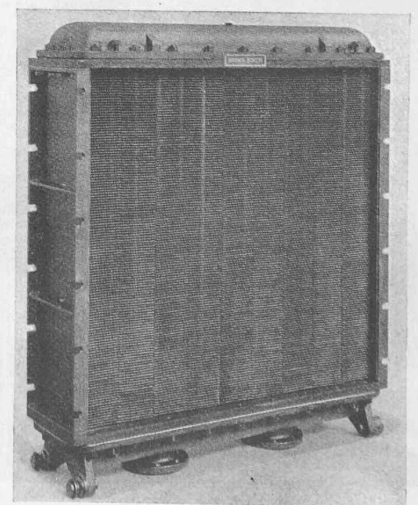


Abb. 29. Lamellen-Kühlerelement

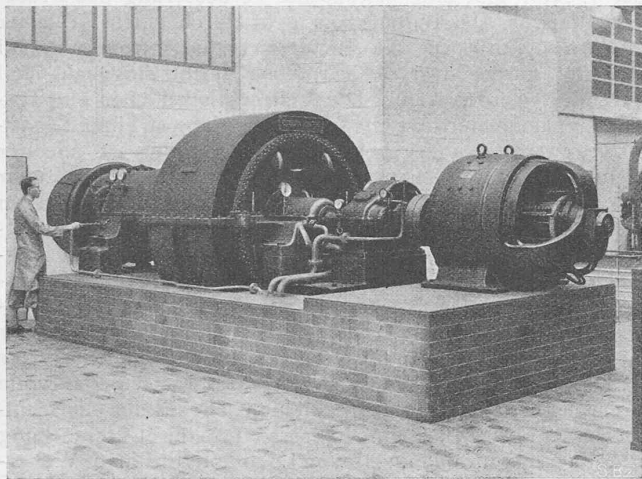


Abb. 25. Gebläse des Ueberschallkanals. Von rechts nach links: Gleichstrommotor 900 PS, Zahnradgetriebe, Axialkompressor

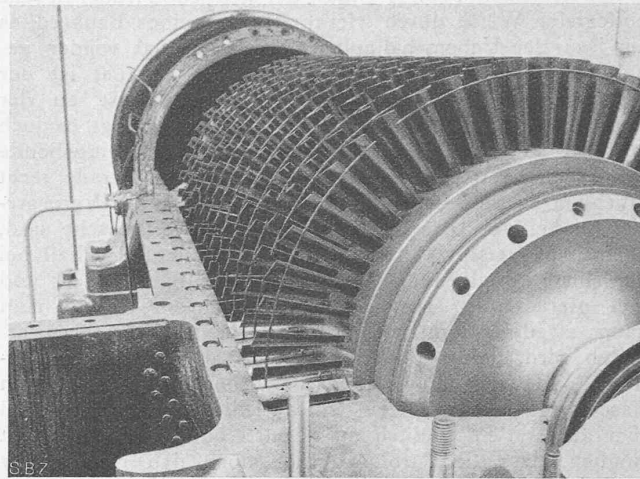


Abb. 26. Läufer mit Tragflügel-Beschaufelung des dreizehnstufigen BBC-Axialkompressors für 40 m³/sec Ansaugmenge

mellenkühler, dessen Elemente einzeln abgeschaltet werden können (Abb. 28 u. 29). Durch den relativ zum örtlichen Staudruck bedeutenden, absolut allerdings nicht erheblichen Druckabfall des Kühlers ergibt sich eine sehr erwünschte Vergleichsmässigung der Geschwindigkeit vor dem eigentlichen Messkanal. Dieser hat nun einen wesentlich andern Querschnittsverlauf als die gewöhnlichen Windkanäle, er hat die Form einer Laval'schen Düse (Abb. 30). Bis zur Schallgeschwindigkeit verengert sich der Querschnitt in gewöhnlicher Weise, dann nimmt aber bekanntlich das spezifische Volumen der Luft rascher zu als die Geschwindigkeit, und der Querschnitt erweitert sich. Nach der eigentlichen Messstrecke von  $40 \times 40$  cm Querschnitt ist ein Diffusor angeschlossen, der nun entsprechend den Gesetzen der Ueberschallströmungen als umgekehrte Lavaldüse erst sich verengt und dann erweitert. In der Messstrecke können die zu untersuchenden Teile ähnlich wie im grossen Kanal an Drähten aufgehängt werden, die zu Waagen führen; Abb. 31 zeigt ein eingebautes Spitzgeschoss, dessen Widerstand und Drehmoment um die Schwerpunktaxe gemessen wurde. Da im Gegensatz zu andern Versuchsanlagen dieser Kanal nicht intermittierend sondern kontinuierlich läuft, ist die Messung sehr viel bequemer; der Beharrungszustand der ganzen Anlage ist in rd. 20 Minuten erreicht. Leider waren bisher die Kredite nicht vorhanden, um die

Messstrecke kontinuierlich verstellbar zu machen, was für ballistische Untersuchungen sehr erwünscht wäre. Hinter dem Diffusor ist eine ziemlich grosse Rücklaufleitung angeschlossen, die noch vielfache Varianten der Untersuchungsobjekte bezüglich Länge oder Ablenkung erlaubt, sodass auch lange Rohre, Krümmer, Schaufelgitter ohne grosse Umbauten untersucht werden können. Nach dem Muster der Zürcher Anlage und nach den gleichen Zeichnungen ist in der Fliegerstadt Guidonia bei Rom eine Anlage von BBC aufgestellt worden, bei der man zwecks Erreichung höherer Reynolds'scher Zahlen bei ungefähr gleichen Mach'schen Zahlen die Antriebsleistung auf 2500 PS gesteigert hat und so mit höherer Luftdichte fahren kann. Den Berichten nach hat sich die Anlage auch dort gut bewährt.

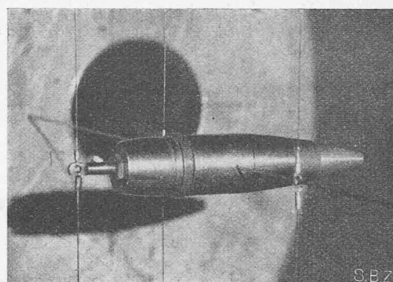


Abb. 31. Eingebautes Spitzgeschoss

Die Ueberschallanlage ist in der letzten Zeit wesentlich erweitert worden durch wahlweisen Einbau einer Versuch - Luftturbine

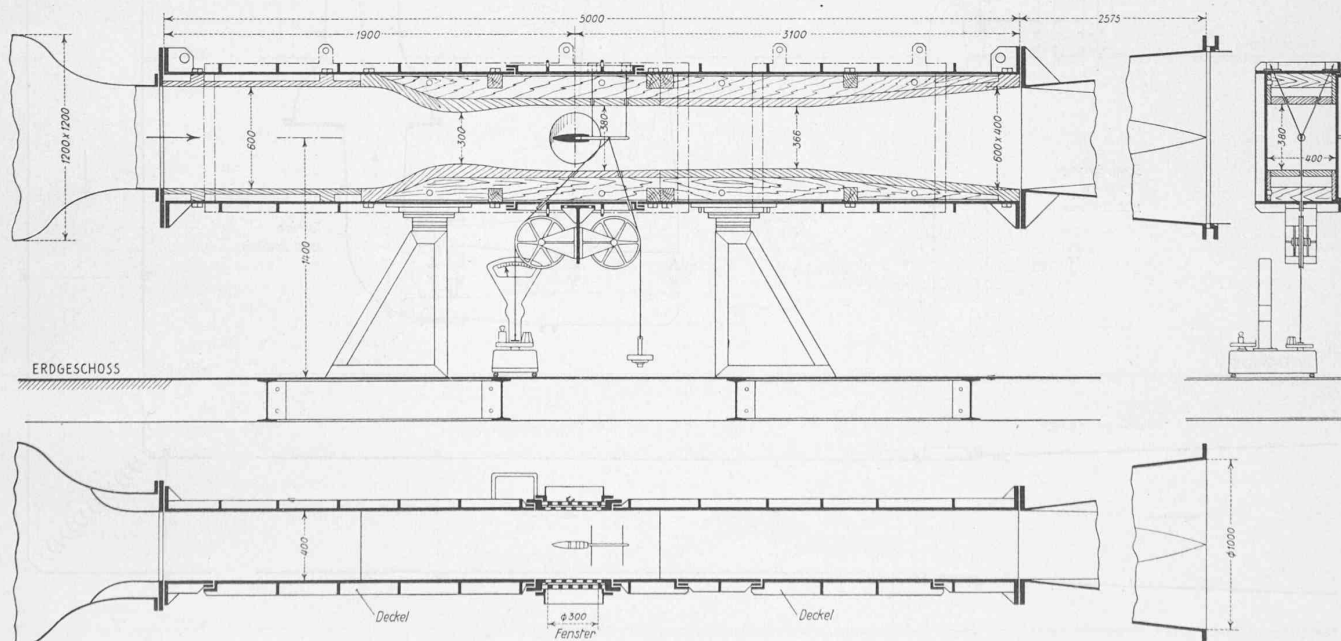


Abb. 30. Einbau einer Laval-Düse in die Messstrecke des Ueberschallkanals zur Untersuchung von Geschossmodellen. — 1 : 40

in den Kreislauf. Prof. H. Quiby, der sich schon früher in sehr kollegialer Weise durch Heranziehung seines Baukredites am Bau der Ueberschallanlage beteiligte, hat wieder geholfen, diese Turbine zu erstellen. In der Tat ist der *Dampf- und Gasturbinenbau* in starkem Masse an der Entwicklung der Aerodynamik interessiert, gelingt es doch mit den Methoden dieser Wissenschaft durch eingehende Untersuchung der Verlustquellen die Wirkungsgrade recht erheblich zu verbessern.<sup>3)</sup> Während aber diese Verbesserungen bei der Dampfturbine zwar recht erwünscht sind, aber nicht umstürzend wirken können, liegt der Fall bei der sicher kommenden Gasturbine wesentlich anders und viel interessanter. Die Gasturbine, wenn sie, woran man kaum zweifeln kann, nach dem Gleichdruckverfahren arbeiten wird, liefert die Nutzarbeit als Differenz der Expansions- und der Kompressionsarbeit, die jede in getrennten Maschinen vor sich gehen. Solche Differenzmaschinen sind aber äusserst empfindlich auf Verluste und es ist sehr leicht möglich, dass die Turbine gerade noch den Kompressor leer treiben kann, wenn die Wirkungsgrade beider mässige Werte aufweisen. So schlecht also mittlere Wirkungsgrade wirken, so erstaunlich sind die Ergebnisse, wenn es gelingt, die höchsten heute möglichen Werte anzuwenden. Ohne Uebertreibung kann man sagen, dass die Gasturbine ebenso sehr eine Frage der Aerodynamik wie der Materialien geworden ist. Die Versuchsturbine ist in der aus Abb. 32 ersichtlichen Weise in den Kreislauf geschaltet. Man kann bei unveränderter Drehzahl durch Variation des Druckes die Reynolds'sche Zahl ändern und so ihren Einfluss unabhängig von der Kompressibilität untersuchen. Ebenso kann auch bei konstanter Reynolds'schen Zahl die Mach'sche Zahl geändert werden. Da die Turbine nicht immer die volle Luftmenge des Kompressors aufnehmen kann, ist eine Umwegleitung vorhanden, die die überschüssige gekühlte Luft durch einen Ejektor wieder in den Kreislauf führt;

<sup>3)</sup> Vgl. «Die Verwendung von Luft als Untersuchungsmittel für Probleme des Dampfturbinenbaues» von J. Ackeret, C. Keller und F. Salzmann in «SBZ» Bd. 104, S. 259\* ff. (1934).

der Ejektor gibt eine erwünschte Verbesserung des Druckverhältnisses. Der Luftabstrom geht durch einen Krümmer moderner Form in die Leitung zurück, wobei darauf geachtet wurde, dass der Krümmer leicht eingebaut und verändert werden kann. Die Leistung wird über ein Torsionsdynamometer und ein Zahnradgetriebe an einen Gleichstromgenerator abgegeben (Abb. 33); dieser ist mit der kleinen Leonard-Gleichstromgruppe des Umformers über einen luftgekühlten Widerstand verbunden. Bei kleineren Turbinenleistungen bis 150 PS kann der volle Energiebetrag an den Umformer zurückgegeben werden, bei grösseren Leistungen bis 400 PS wird der Rest im Widerstand verzehrt. Die Bremsregelung geschieht durch Verändern des Bremsgeneratorfeldes und durch Verändern der Gegenspannung des Umformergenerators. Auf diese Weise ist es möglich, im Gegensatz zu Wasserbremsen, das volle Bremsmoment bis zu sehr kleinen Drehzahlen aufrechtzuerhalten. Das ist von Interesse für die Untersuchung aller Fahrzeugturbinen, z. B. von Lokomotivturbinen. Weiterhin kann die Drehrichtung geändert und die Bremsdynamo als Motor gespeist werden; damit ist z. B. der Rückwärtslauf von Schiffsturbinen zu untersuchen. Besondere Massnahmen sind getroffen, um die Strömung im Innern der Maschine sichtbar und messbar zu machen.

Der Bau und die innere Einrichtung des aerodynamischen Instituts erfolgte im Wesentlichen nach eigenen Angaben und Zeichnungen. Jahrelang hat Herr J. Egli die zeichnerischen Arbeiten allein durchgeführt und mit unermüdlichem Eifer die Bau- und Montagearbeiten überwacht. Später hat mein Assistent Dipl. Ing. Dr. P. de Haller sich besonders für die Ausbildung von Messmethoden, der Regulierung und von neuen Instrumenten eingesetzt. — Die statischen Berechnungen und Baupläne stammen von Ing. P. E. Soutter, Zürich. Die maschinelle Ausrüstung lieferten für den *Windkanal*: Gebläse Escher Wyss (Zürich), Gleichstrommotoren Ateliers de Sécheron (Genève), Gleichrichter Ing. W. Farner, Flugzeugbau (Grenchen), 6 Komp.-Waage Th. Bell & Co. (Kriens), Umformer und Schaltanlage

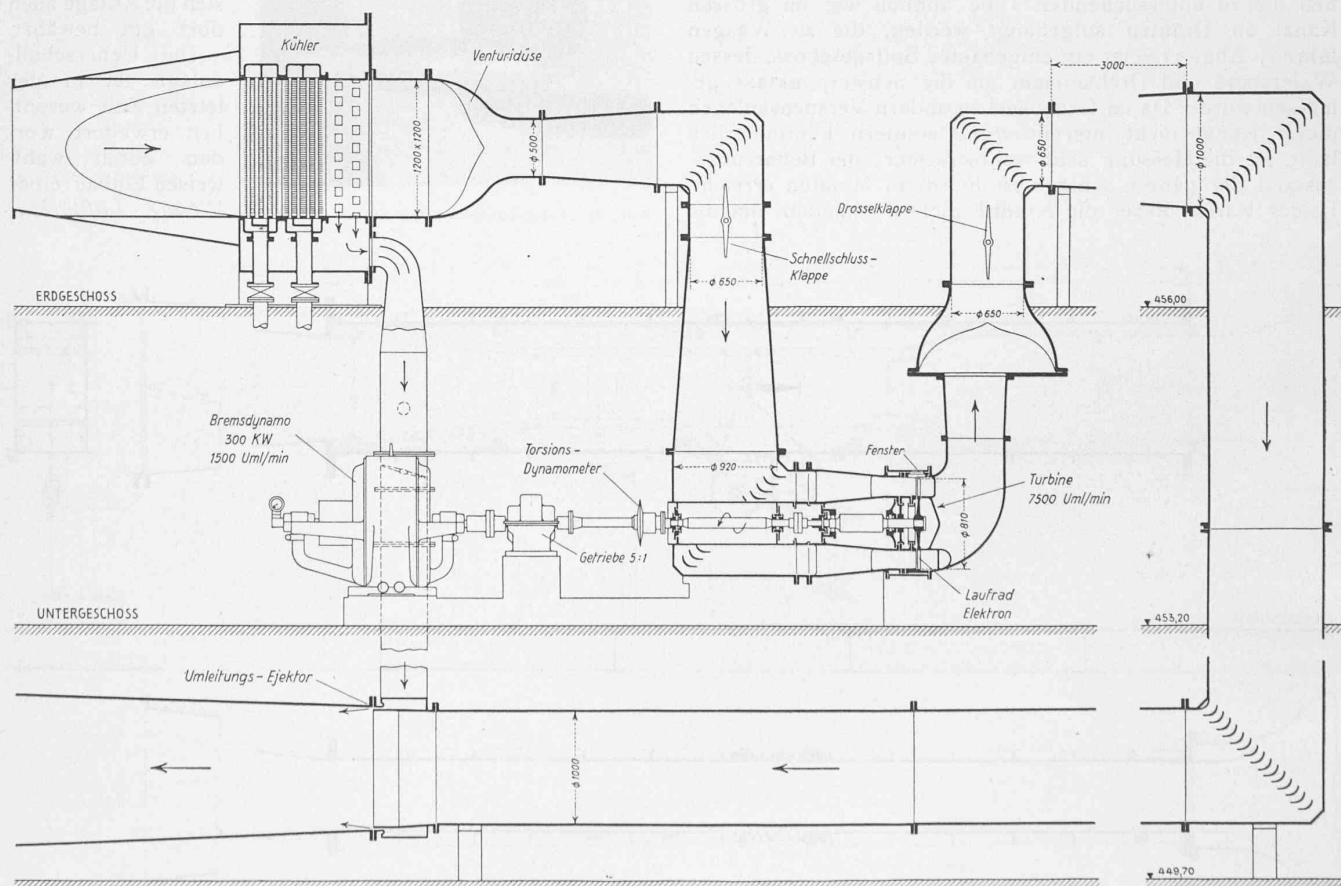


Abb. 32. Anordnung der 300 kW-Versuchs-Luftturbine im Kreislauf des Ueberschallkanals (vergl. auch Abb. 4, Seite 75). — Masstab 1:60

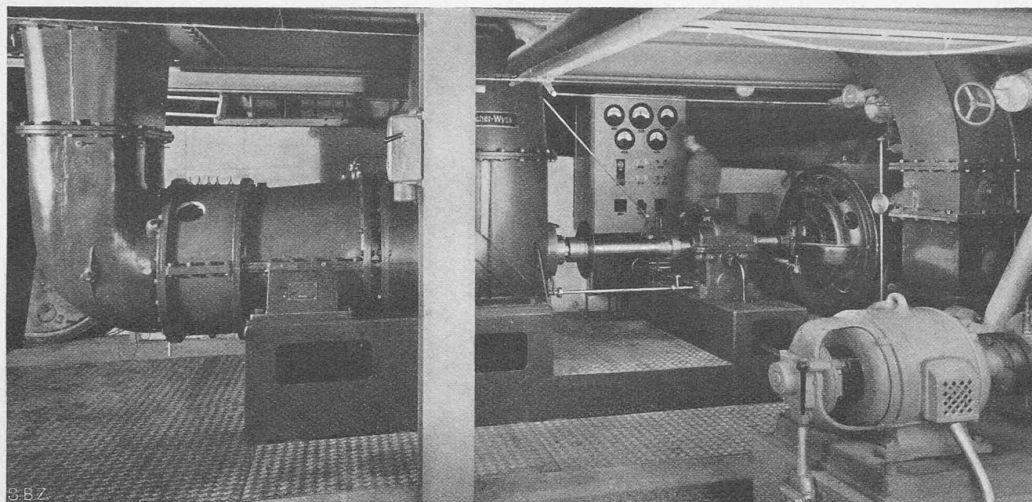


Abb. 33. Die Luftturbinegruppe im Untergeschoss: links die Turbine, rechts Dynamometer und Bremsgenerator, rechts vorn Motor der Vakuumpumpengruppe des Ueberschallkanals

MFO (Oerlikon), Versuchschalttafeln W. Schuler & S. L. Schild, beratend. Elektroing. (Zürich) und Baumann-Kölliker & Co. (Zürich). *Ueberschallkanal*: Motor, Getriebe, Kompressor, Kühler, Oelversorgung und Messtrecke Brown-Boveri & Co. (Baden), die Messtrecke ist Geschenk von BBC; Hilfsmaschinen SLM-Winterthur und Gebr. Sulzer (Winterthur), Rohrleitungen Th. Bell & Co. *Versuchsluftturbine*: Escher Wyss, Generator Gebr. H. & E. Meier (Zürich). *Kleinkanal*: Escher Wyss. *Eichkanal*: Elektrischer Teil BBC (Geschenk), Turbogebälse Escher Wyss (Geschenk).

Die vorstehende Beschreibung musste aus Raumgründen<sup>4)</sup> auf Angabe von bisher erzielten Resultaten verzichten. Diese erschienen in den „Mitteilungen des Institutes für Aerodynamik der E. T. H.“<sup>5)</sup>, und in Fachzeitschriften<sup>6)</sup>.

Zum Schlusse drängt es mich, den besondern Dank des Institutes dem Manne zu sagen, der sich stets in tatkräftigster Weise der Förderung technischer Forschung angenommen hat: Herrn Schulratspräsident Prof. Dr. A. Rohn. Durch seine Einwirkung ist unser aerodynamisches Laboratorium über den Rahmen eines reinen Lehrapparates wesentlich hinausgewachsen. Auch die Kreise der Praxis, die heute in steigendem Masse aus den geschaffenen Einrichtungen Nutzen ziehen, werden ihm dafür Dank wissen.

## Titelschutz und Ingenieurgesetz in Jugoslawien

[Von unserem rührigen G. E. P.-Vertreter für Jugoslawien, Ingenieur St. Szavits-Nossan, erhalten wir nachfolgende Orientierung über die dortige bezügl. Regelung, die hauptsächlich für ausländische Ingenieure, die in Jugoslawien arbeiten wollen, von Interesse ist. Der Verfasser wird gerne auf spezielle Fragen von Kollegen nähere Auskunft geben. Red.]

Die akademischen Titel «Doktor» (Dr.), «Ingenieur» (Ing.) und «Magister der Pharmazie» (Mag. pharm.) sind durch das «Namensgesetz» vom 19. Februar 1929 eindeutig geregelt. Berechtigt zur Führung eines der genannten akademischen Grade ist nur, wer im Besitze eines jugoslawischen (oder als gleichwertig anerkannten ausländischen) Hochschuldiplomes ist und dieses Diplom seiner Heimatgemeinde zwecks Registrierung vorgelegt hat. Das Diplom allein, ohne Registrierung in den Matrikeln der Heimatgemeinde, berechtigt noch nicht zur Führung des entsprechenden akademischen Titels, der laut Gesetz als wesentlicher Bestandteil des Namens anzusehen ist. Für Ausländer gilt allgemein die Regel, dass sie den Ingenieurtitel nur dann führen dürfen, wenn sie sich durch ein ausländisches Ingenieurdiplom ausweisen können, das dem jugoslawischen Hochschuldiplom als gleichwertig anerkannt wird.

<sup>4)</sup> Vgl. eine frühere Beschreibung in «Schweiz. Aerorevue», 1935, Seiten 105 bis 114. — Eine eingehende, auch rechnerische Behandlung der Hochgeschwindigkeitskanäle und der dabei auftretenden Probleme bei J. ACKERET: *Le alte Velocità in aviazione*, Roma, Convegno Volta. Reale accademia d'Italia 1936 (S. 487 bis 562), mit Diskussion.

<sup>5)</sup> Bisher erschienen 5 Lieferungen, Verlag Gebr. Leemann & Co., Zürich.

<sup>6)</sup> Vgl. z. B. «SEZ» Bd. 105, S. 171\*: «Geräuschbekämpfung beim Kühl-turm-Ventilator» (des Maschinen-Lab. der E. T. H.); ferner in Bd. 108, S. 25\*: «Der Winddruck auf Schornsteine mit Kreisquerschnitt» und in Bd. 110, S. 11\*: «Note sur l'autorotation d'un fuselage».

Die öffentlichrechtliche Lage des Ingenieurstandes ist geregelt durch das «Gesetz der autorisierten Ingenieure» (kurz Ingenieurgesetz genannt) vom 30. August 1937, das mit dem 13. Oktober des selben Jahres in Kraft getreten ist. Der Kern dieses wichtigen Gesetzes liegt darin, dass die gesamte selbständige und verantwortliche höhere technische Tätigkeit ausschliesslich den «autorisierten Ingenieuren» vorbehalten wird. Die höhere technische Tätigkeit bezieht sich auf das Gebiet der technischen Vorarbeiten, des Entwerfens, der Bauleitung, der Begutachtung, der technischen Betriebsleitung industrieller Anlagen, der unterneh-

mermässigen Ausführung von Hoch- und Tiefbauten, sowie maschineller Anlagen, deren Leistung einen gewissen Grenzwert übersteigt, einschliesslich landwirtschaftlicher und forstlicher Betriebe grösseren Umfanges, als auch der Bergwerks- und Hüttenanlagen. Handelsgesellschaften können sich auf höherem technischem Gebiete nur dann betätigen, wenn sie als verantwortlichen Geschäftsführer einen für das betreffende Fach autorisierten Ingenieur besitzen, der den Behörden als solcher gemeldet wurde.

Technische Arbeiten niederer Ordnung, für welche die Qualifikation eines Hochschulingenieurs nicht gefordert wird, können auch von Absolventen der Technischen Mittelschulen (sog. Baumeister) ausgeführt werden, deren Tätigkeitsgebiet durch das Gewerbegesetz vom 5. November 1931 geregelt ist.

Die Bedingungen zur Erlangung der Autorisation sind: Hochschuldiplom, jugoslawische Staatszugehörigkeit, mindestens dreijährige erfolgreiche Praxis, abgelegte Staatsprüfung beim zuständigen Ministerium nach zweijähriger Praxis, Fähigkeit zur Tätigkeit rechtlicher Geschäfte und Erfüllung der Militärdienstpflicht. Ingenieure in Staats-, Provinz- oder Gemeindediensten können die Autorisation nicht erreichen, ihnen ist somit die ausseramtliche Ausübung der selbständigen und verantwortlichen Ingenieurpraxis verboten. Eine Ausnahme bilden die Professoren und Assistenten der Hochschulen, sowie die Professoren anderer technischer Lehranstalten, denen die begrenzte Praxis als Projektanten, Bauleiter und Gutachter gestattet ist, zu welchem Zwecke sie jedoch verpflichtet sind, die Autorisation zu erwerben.

Die Standesorganisation der autorisierten Ingenieure bilden die Ingenieurkammern in Beograd, Ljubljana, Novisad, Split und Zagreb; der Sitz des obersten Zentralverbandes ist in Beograd. Für die autorisierten Ingenieure sind die Ingenieurkammern, sowohl für die rein fachliche als auch für die wirtschaftliche Betätigung, die einzig zuständigen Körperschaften. Auffallend im neuen Gesetze sind die überaus strengen Disziplinarvorschriften des Ingenieurstandes; diese werden jedoch dazu beitragen, das Vertrauen zum Stande der autorisierten Ingenieure, sowie ihr Ansehen in der Öffentlichkeit zu fördern.

Die neuen gesetzlichen Vorschriften berühren ganz wesentlich die Tätigkeit ausländischer Ingenieure in Jugoslawien. Ausländische Ingenieure mit nachweisbarer entsprechender Qualifikation können vom zuständigen Ministerium die Bewilligung zur Ausübung der den autorisierten Ingenieuren vorbehaltenen Praxis erhalten, jedoch nur für einen bestimmten Fall, für die Zeitdauer von höchstens einem Jahre (wobei eine Verlängerung nicht ausgeschlossen ist) und bloss als Mitarbeiter eines autorisierten Ingenieurs jugoslawischer Staatszugehörigkeit. Solche ausländische Ingenieure unterstehen in jeder Hinsicht der Kontrolle der territorial zuständigen Ingenieurkammer — ebenso auch ausländische Ingenieure, die Arbeitsbewilligung für unselbständige und nichtverantwortliche Posten erhalten. Die Arbeitsbewilligung an ausländische Ingenieure kann von den zuständigen Behörden erst nach Einholen eines bezüglichen Gutachtens der zuständigen Ingenieurkammer erteilt werden. Es ist zu erwarten, dass dieses Verfahren so ausgeübt wird, wie es die wohlverstandenen Interessen der nationalen Industrie verlangen werden.