

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 89/90 (1927)  
**Heft:** 1

**Artikel:** 1-C-Rangierlokomotiven der Schweiz. Bundesbahnen  
**Autor:** Lnn.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-41628>

### **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:** 22.02.2026

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

Grundton der Wände ist ein weiches tiefes Rot, von dem sich die gelben, durch graue Sgraffito-Linien eingepassten Gliederungen abheben. Dieses Ocker-Gelb bildet eine gute Ueberleitung zum Braun der Türen, die durch ihre grau-weißen Gesimse zum Hauptakzent der Fassade werden; Fenster und Fensterladen sind hellgrau, sodass sie nicht zu schroff vom dunkelroten Grund abstecken. Die Garderobenhallen sind ganz in Hellockergelb gehalten, sowohl Wände wie Decke. Die Wandelhallen zu Seiten des Saales haben graublauen Gummibelag, Türen und Türenfelder sind rosa, die Zwischenfelder grau, Decke samt Stichkappen weiss.

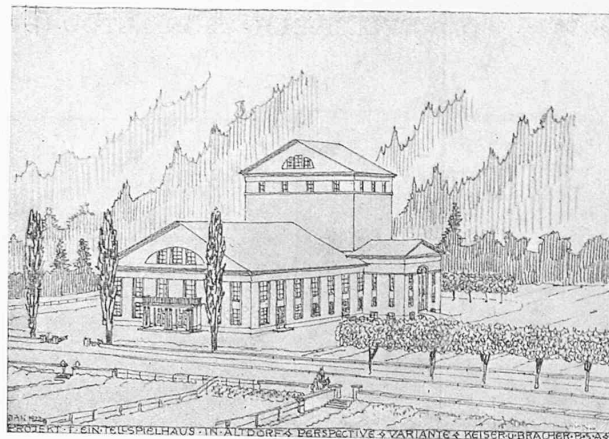
Im Saal, dessen Proportionen sehr angenehm wirken, ist, mit Ausnahme der plastischen Tür-Umräumungen und glatten Gesimse, alle Dekoration an die Wand gemalt. Diese Rahmungen, die Türen und die gemalten Supraporten sind bronzegrün, die Wand selbst ist quaderartig bemalt in tiefem Rot, das zwischen bräunlichen und violetten Tönen schwankt, das alles von sehr ruhiger, reicher Wirkung. Die Fenster-Lunetten sind hellrosa, die Zwickel usw. grau, ihr Ornament grün mit gelblichen Lichtern, die Gesimse grau-ocker, wodurch sie mit dem Messing der Wand-leuchter in Beziehung treten, die in gemalten Kassetten befestigt sind. Die Decke ist weiss; die kassettenartigen Rahmungen wirken im Vergleich zu den flächigen Wänden etwas schwer. Als Ganzes ist der Eindruck des Saales aber viel ruhiger, als die Bilder auf Tafel 2 vermuten lassen. Die äusseren dekorativen Arbeiten in Sgraffito, sowie die Saaldekorationen sind von Maler Renner in Altdorf in Verbindung mit Kunstmaler Appenzeller in Zürich ausgeführt.

\*

Ist also zu sagen, dass die gestellte Aufgabe vom Architekten in erfreulicher Weise gelöst wurde, so drängt sich dem Betrachter immerhin die andere Frage auf, nämlich: ob man sich bei der Stellung dieser Aufgabe nicht etwas im Ton vergriffen habe? Betrachtet man diese festlichen Räume, so könnte man sich vorstellen, dass hier beispielsweise Mozartopern gespielt würden. „Tellspele“ — noch dazu in Altdorf, im „Herzen der Urschweiz“, da stellt man sich etwas kräftig-frisches, fast Derbes vor. Mit Ausnahme der Hauptrollen spielen Dilettanten, und Dilettanten wirken am besten im improvisierten Rahmen einer Festhütte, noch besser im Freien. Wer eine Tell-Aufführung mit allen Stadttheater-Raffinements sehen will, fährt nicht nach Altdorf; hier erwartet man etwas Urwüchsiges, und der verwöhnteste Habitué wäre gern bereit, dem genius loci jede erdenkliche Konzession zu machen. Auch erweist man den Amateur-Schauspielern keine Wohlthat, wenn man sie in einen zu präventösen Rahmen stellt, dem sie nicht gewachsen sind, weil er unweigerlich Grosstadt-Masstäbe provoziert, während in bescheidenem, ja primitivem Rahmen jede gutgemeinte Bemühung dankbar gewürdigt wird, und in ihrer Unmittelbarkeit auch wirklich bestens zur Geltung kommt. Im löblichen Bestreben, etwas Schönes zu machen, hat man nicht in Altdorf hieran vielleicht etwas zu wenig gedacht? Dies, wie gesagt, der subjektive Eindruck eines Besuchers.

Es ist interessant, unter diesem Gesichtspunkt das erste Wettbewerbs-Projekt eines anfänglich auf einer Wiese ausserhalb Altdorf freistehenden geplanten Festspielhauses mit dem ausgeführten Theaterbau zu vergleichen. Die Abbildungen 6 bis 8 zeigen die Pläne der gleichen Architekten für jenes bedeutend bescheidenere Bauvorhaben, das ländlichen Tellspele in seinem mehr festhüttenartigen Rahmen für unser Gefühl angemessen gewesen wäre. Der anspruchsvollere Platz und die vorhandene vornehme Fassade des neuen Projektes hat dann offenbar die Vermehrung des Aufwandes im Innern nach sich gezogen. Man möge sich für ähnliche Fälle an Bayreuth erinnern; dort finden seit fünfzig Jahren wichtigste Aufführungen in einem halbpermanenten, fast barackenhaften Provisorium statt, ohne dass das jemanden vom Besuch abgehalten oder den Glanz und Kunstwert jener Festaufführungen im mindesten beeinträchtigt hätte.

P. M.



Ursprünglicher Entwurf zum  
Tellspelehaus bei Altdorf.  
Arch. Keiser & Bracher, Zug.

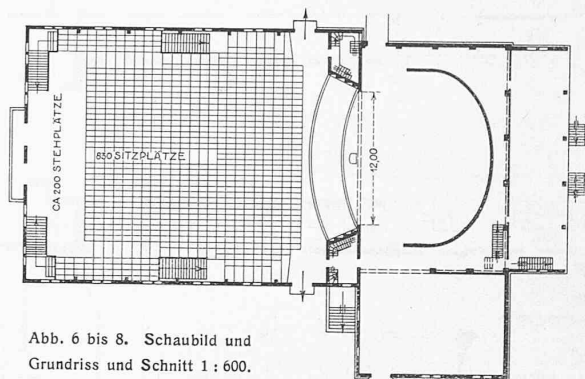
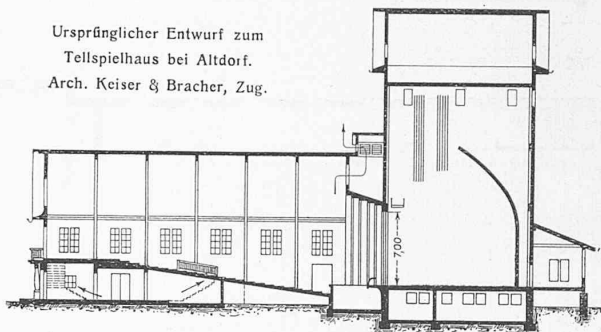


Abb. 6 bis 8. Schaubild und  
Grundriss und Schnitt 1:600.

### 1-C-Rangierlokomotiven der Schweiz. Bundesbahnen.

Elektrische Lokomotiven, die ausschliesslich für Rangierdienst bestimmt sind, werden zur Zeit selten gebaut. Zum Teil ist dies darauf zurückzuführen, dass in Fachkreisen öfters die Ansicht besteht, Dampflokomotiven eignen sich besser für Verschiebedienst, zum Teil auch darauf, dass die bei der Umstellung von Dampf- auf elektrische Traktion ausfallenden Dampflokomotiven im Rangierdienst noch einigermaßen nutzbringend verwertet werden können. Immerhin bietet der elektrische Verschiebedienst trotz der guten Anpassungsfähigkeit der Dampflokomotive Vorteile, insbesondere Personaleinsparung durch Fortfall des Heizers, der Anheizzeit und durch Schonung der Oberleitung, die dem Einfluss der schädlichen Rauchgase nicht mehr ausgesetzt wird.

Der elektrische Verschiebedienst stellt grosse Anforderungen an den elektrischen Teil der Lokomotive, schon deshalb, weil die ganze Fahrzeit eigentlich nur aus Anfahrten, meist noch unter grosser Last, besteht. Grosse Zuggewichte sollen langsam bewegt werden können, die Lokomotive muss aber auch Leerfahrten mit verhältnismässig hohen Geschwindigkeiten bewältigen. Wie ausserordentlich stossweise die Belastung einer Rangierlokomotive erfolgt, zeigt das in Abbildung 3 wiedergegebene Zugkraftdiagramm, das mit dem Dynamometerwagen<sup>1)</sup> der S. B. B. an einer Dampflokomotive mit

<sup>1)</sup> Vergl. dessen Beschreibung in Band 64 (Juli-August 1914).

Red.

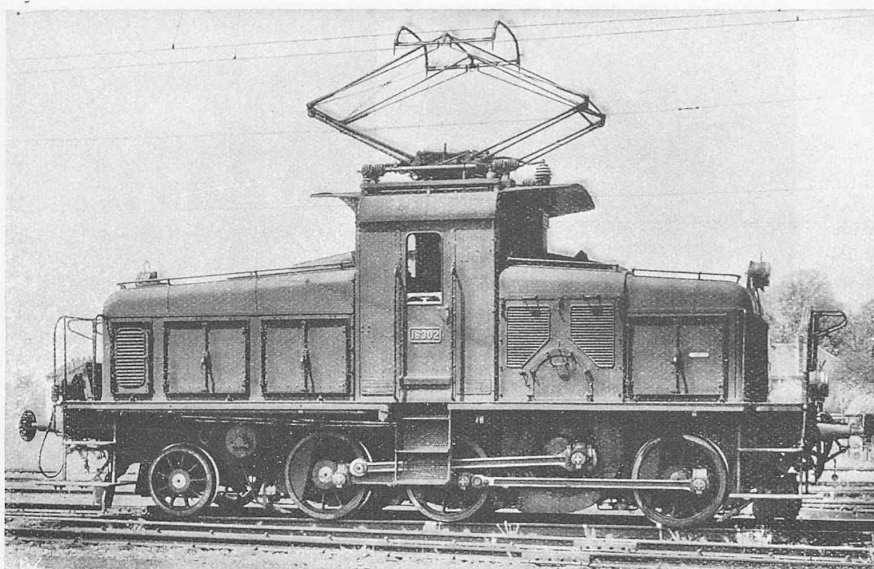


Abb. 1. 1-C-Einphasenstrom-Rangierlokomotive der Schweizerischen Bundesbahnen.  
Erbaut von der Schweizer. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur und Brown, Boveri & Cie., Baden.

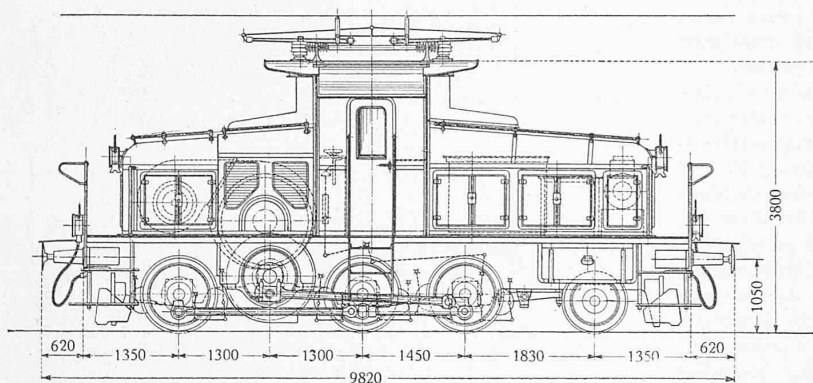


Abb. 2. Seitenriss der 1-C-Rangierlokomotive. — Masstab 1 : 95. (Bildstock von BBC.)

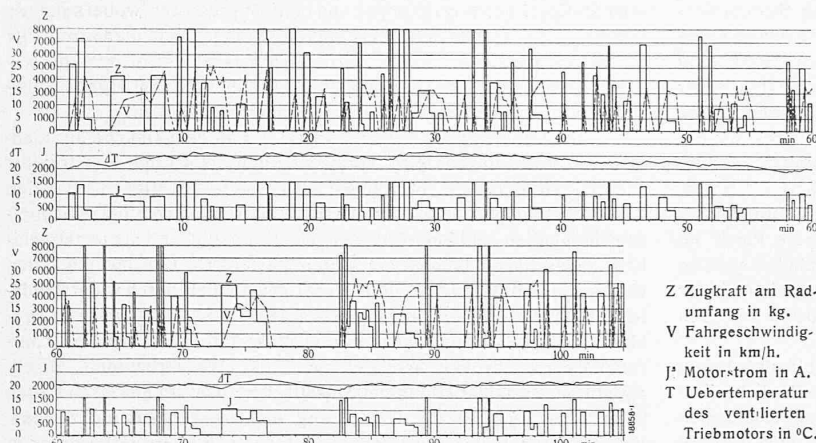


Abb. 3. Ausschnitt aus dem vorgeschriebenen Maximalbelastungs-Diagramm.

forciertem Betrieb im Rangierbahnhof Zürich aufgenommen worden ist. Der Ausschnitt umfasst 105 Minuten und diente als Grundlage für den Entwurf der Lokomotive. Die übermässig grosse Zahl der Anfahrten, bezw. der Belastungsspitzen, lässt einen Vergleich mit einer Streckenlokomotive gar nicht zu.

Die beiden von der A.-G. Brown, Boveri & Cie., in Verbindung mit der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur im Jahre 1923 für die S. B. B. gelieferten 1-C-Rangierlokomotiven (Abbildungen 1 und 2) beweisen, dass sich die elektrische Traktion auch für den Verschiebedienst sehr gut eignet. So wurden denn auch

zu Anfang letzten Jahres sechs weitere Lokomotiven vom selben Typ in Auftrag gegeben. Desgleichen bestellten die Oesterreichischen Bundesbahnen sieben neue D-Rangierlokomotiven, deren Bauart seinerzeit in Band 86, Seite 76 (8. August 1925) beschrieben wurde und deren Vorbild wohl in der hier beschriebenen BBC-Lokomotive zu suchen ist.

Nach den „BBC-Mitteilungen“, Heft 11, November 1925, dem die Abbildungen 2 und 3 entnommen sind, besitzt die Lokomotive der S. B. B. einen einzigen Triebmotor der gleichen Bauart, wie er für die 2-C-1-Schnellzuglokomotive der gleichen Firma verwendet wird, nur ist er mit Rollslagern versehen, die sich sehr gut bewährt haben sollen. Seine Dauerleistung beträgt 575 PS bei 550 Uml/min., bezw. 29,2 km Stundengeschwindigkeit, seine Stundenleistung 690 PS bei gleicher Geschwindigkeit. Wesentlich für Verschiebe-Lokomotiven sind auch die Werte kurzdauernder Belastung. Im vorliegenden Falle kann der Motor während 15 Minuten 875 PS leisten. Das Vorgelege (Uebersetzung 1:3,7) hat beidseitig Zahnräder, die Ritzel sind gefedert und ausserdem mit einer Rutschkupplung versehen, die, in Berücksichtigung der beim Rangierbetrieb unvermeidlichen Stösse, wohl gerechtfertigt erscheint. Um den Ueberblick vom Führerstand aus möglichst wenig zu hindern, wurde der Transformator abnormal niedrig gebaut. Er ist ein Manteltransformator mit glattem Blechkasten, der auf zwei Seiten Kühlfächer aufweist, die durch einen auf den Kasten aufgesetzten Ventilator gekühlt werden. Der Transformator hat 13 Fahrstufen zwischen 110 und 610 Volt und kann zudem über Anzapfungen von 800 und 1000 Volt bis 200 kW Leistung zum Anheizen der Züge abgeben.

Der Führerstand ist, wie aus der Skizze (Abbildung 2) zu ersehen ist, in Lokomotivmitte aufgebaut und gestattet nach beiden Seiten freie Aussicht über die beiden niedrigen Vorbauten. Im einen Vorbau liegt der Transformator mit dem Stufenschalter, im andern der hochgelagerte Motor, der über eine Blindwelle auf die am dritten Triebrad angelagerte Triebstange arbeitet. Sämtliche Steuerorgane sind doppelt im Führerraum vorhanden, damit der Führer sich der Fahrrichtung anpassen kann. Der am einen Fahrstisch eingeleitete Schaltvorgang kann am andern ohne Unterbrechung weitergeführt werden, sodass die Bedienung in äusserst bequemer Weise vor sich gehen kann. Der Stufenschalter wird elektrisch, der Haupt- und Wendeschalter mechanisch betätigt.

Da die kleine Baulänge des Führerstandes nur einen Stromabnehmer zulässt (die ganze Lokomotive misst 9,82 m über Puffer), wurde dieser mit Doppelwippe ausgeführt, derart, dass die beiden um 1 m auseinanderliegenden Schleifstücke gerade die Streckentrenner überbrücken können.

Der Laufraddurchmesser beträgt 850 mm, der Triebtraddurchmesser 1040 mm; der mechanische Teil wiegt 28,7 t, der elektrische 20,1 t. Die Lokomotive fand auch im Fahrdienst zwischen Bellinzona und Chiasso Verwendung, wobei sie bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h 120 bis 190 t zu schleppen vermochte; das maximale Anhängengewicht beträgt 630 t.

Ein Vergleich mit der Rangierlokomotive der New York-New Haven-Bahn (beschrieben in „Electric Railway Journal“ 1922) zeigt, dass die BBC Lokomotive bei etwa 40 kW kleinerer Leistung, aber gleicher Fahrgeschwindigkeit, mit 49 t gewicht wesentlich günstiger



gebaut ist, als jene mit 73 t Gesamtgewicht. Allerdings läuft die New York-New Haven-Lokomotive mit 11000 Volt Einphasenstrom, dafür aber von 25 Perioden. Lnn.

### Grenzschicht-Absaugung.

Die der Flettner-Walze zugrunde liegenden Strömungs-Erscheinungen führten zu weitem bemerkenswerten Studien des Göttinger Aerodynamischen Instituts über Grenzschicht-Zustände bei flüssigkeits-beströmten Wänden, worüber Dr. J. Ackeret in der „Z. V. D. I.“ vom 28. August 1926, Seite 1153, nähere Mitteilungen macht.

Wie bekannt ist die hydrodynamische Energie-Umsetzung im sich erweiternden Querschnitt (Diffusor, Turbinensaugrohr) viel verlustreicher, als im umgekehrten Fall der sich verengenden Düse. Die blosse hydraulische Reibungstheorie gibt hier nicht genügenden Aufschluss. Ackeret erblickt die Erklärung dafür vorwiegend in den molekularen Haftungskräften der Flüssigkeits-Grenzschichten, in einer Erscheinung, die mit der Flüssigkeitsreibung direkt nichts zu tun hat, aber die in Verbindung mit selbst kleinen innern Reibungskräften grosse Abweichungen von der einfachen Strömung bewirken kann. Besondere Bedeutung erlangen die Haftungskräfte bei dünnläufigen Flüssigkeiten, z. B. bei der technisch wichtigsten, dem Wasser. Die Reibungsspannung ist das Produkt des Reibwertes und des Geschwindigkeitsgefälles senkrecht zur Fliessrichtung; da der zweite Faktor bei ausserordentlich dünnen Schichten sehr gross wird, muss auch das Produkt der beiden Faktoren beträchtliche Werte erreichen.

In den der Wandung naheliegenden Schichten wirken drei Kräfte auf die Flüssigkeitspartikel: die von der Wand ausgehenden Haftungskräfte  $W$ , die beschleunigenden Zähigkeitskräfte der bewegten Flüssigkeit  $S$  und die Flüssigkeitspressung  $D$ . Die resultierende Kraft  $K$  aus  $W$ ,  $S$  und  $D$  ist dann das Kriterium für die Strömungsrichtung und Beweglichkeit der Flüssigkeitspartikel in der Nähe der Wandung. Bei der sich verengenden Ausflussdüse sind  $D$  und  $S$  stets positiv, und nur  $W$  ist negativ, sodass im allgemeinen beschleunigte Bewegung in der gewünschten Richtung herrscht. Beim Diffusor dagegen sind  $D$  und  $W$  hemmend, sodass negatives  $K$  möglich und die Gefahr von Strömungsumkehr und Ablösung des Stroms von der Wandung entsteht, wodurch nicht nur der gewünschte Stromverlauf verdonnen wird, sondern ausserdem beständige Wärmezeugung durch Wirbel, Dampfauslösung und „Totwasser“ entstehen.

Stromablösung verhindert man durch schlanke Stromlinienformen, z. B. Schiffskörper, Aeroflügel, Schaufelprofile, schlanke Saugrohrprofile. Hierfür bieten die an der Internationalen Ausstellung für Binnenschifffahrt und Wasserwirtschaft in Basel gezeigten Bilder der E. T. H. schöne Beispiele („S. B. Z.“ Bd. 88, S. 154, 11. Sept. 1926).

Beim Magnus-Effekt verwendet man die gleich- bzw. die ungleichsinnige Bewegung der Begrenzungswand zur Ablösungsverhinderung. Bei rotierendem Zylinder der Flettner-Walze („S. B. Z.“ Bd. 85, Seite 93, 14. Februar 1925) wirkt der grössere Teil des Umfangs im gleichläufigen Sinn mit der Strömung, und die kleinere Partie im Gegenstrom, sodass starke Unterschiede im Geschwindigkeitsgefälle längs des Umfangs der Walze entstehen, und daher Ungleichheit der Reibungsspannungen in den Grenzschichten des Luftstroms und den Flettnerdruck erzeugen.

Als drittes Mittel für die Verhinderung der Ablösung bringt Ackeret die *Grenzschicht-Absaugung*, wobei das gefährliche Totwasser am Entstehungsort vorweggenommen wird. Die schematischen Abb. 1, 2 und 3 zeigen den Vorgang beim sich kräftig erweiternden Turbinen-Saugrohr. Zur Erhärtung der Theorie wurden im Göttinger Institut einige sinnfällige Modellversuche gemacht: die Abb. 4 und 5 geben Modell-Schaubilder des Laufes eines Luftstrahls ohne und mit Grenzschicht-Absaugung der 180° Bogen-Saugstelle; die Abb. 6 und 7 sind die entsprechenden schematischen Darstellungen.

Die Grenzschicht-Theorie ist ein Beitrag zur Erklärung des Venturimeter-Gefälleverlusts und der Schwierigkeiten bei der Gestaltung von Messtelle-Mündungen und des Saugrohrs.

In einem Beispiel errechnet Ackeret die nötige Absaugarbeit bei einem 10000 PS Niederdruckturbinen-Saugrohr zu wenig mehr als 1% der Turbinenleistung. Im Anschluss wird die mathematische Wegleitung bei stationären Flüssigkeits-Leistungsteilen entwickelt.

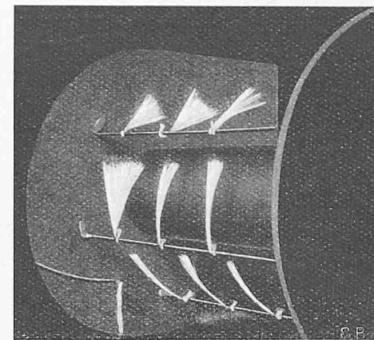
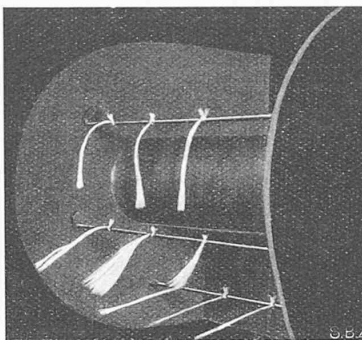


Abb. 4 und 5. Lauf eines freien Luftstrahls, links ohne, rechts mit Grenzschicht-Absaugung.

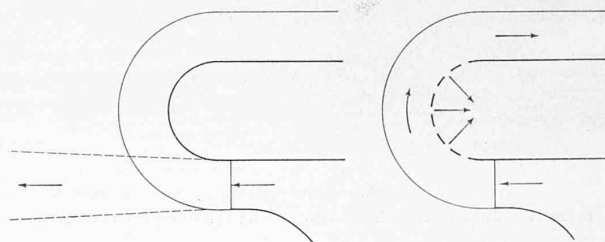


Abb. 6 u. 7. Schematische Darstellung der Vorgänge nach Abb. 4 u. 5.

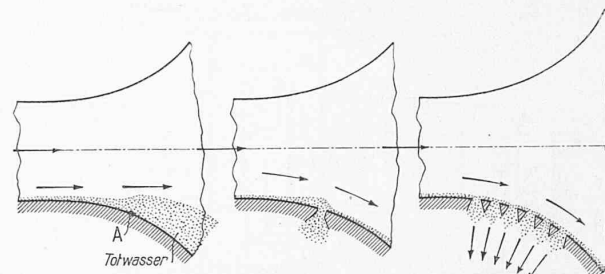


Abb. 1. Diffusor ohne Absaugung.

Abb. 2. Diffusor mit Absaugung durch Schlitz.

Abb. 3. Diffusor mit stetiger Absaugung.

Beachtenswert sind die Anwendungsmöglichkeiten der Grenzschicht-Absaugung: Ackeret nennt die Diffusoren (Ueberstromstücke) mehrstufiger Zentrifugalpumpen und Luftkompressoren, wobei störende Grenzschicht-Flächen perforiert und an vorangehende niederdruckige Stufen anzuschliessen wären; ferner Wärmeaustausch-Apparate, wodurch Dünnhalten der Grenzschicht besserer Wärmeübergang angestrebt wird, besonders bei stark gekrümmten Flächen.

Die Uebertragung der Ergebnisse der Modellversuche auf technische Abmessungen wird voraussichtlich schwierige konstruktive Durcharbeit erfordern, besonders bei bewegten Systemen. Bei den Zentrifugalpumpen ist es vor allem die erste Stufe, die unter Schöpf-schwierigkeiten und Zerstörungen leidet; die vielfach als unvermeidlich angesehenen Folgen der durch gesteigerte Geschwindigkeiten verursachten Kavitation sollten bisher gewöhnlich durch widerstandsfestere Baumaterialien umgangen werden. Eine Reihe weiterer Probleme drängt sich auf: der Luft- und Wasserfahrwiderstand bei Fahrzeugkörpern, Erosionserscheinungen bei Wasserbauten, Mischapparaten, Strahlzerteilung bei Stossflächen, usw. In gewissen Fällen kann man auch an die Umkehrung der Grenzabsaugung denken, indem die unerwünschte Grenzschicht durch äusseren Ueberdruck in den Strom hinein getrieben wird. Dies ist z. T. bei Tragflügeln von Luftfahrzeugen versucht worden, durch Schlitzdurchbrüche, die die Unterseite mit der Oberseite verbinden, und, wenn wir nicht irren, mit Erfolg. Im Prinzip läuft dies wieder auf Verkürzung und Verflachung der Schaufelflächen hinaus, auf Vermehrung der Schaufelzahl bei Windmotoren und Ventilatoren und auf den Typus der Hochreaktions-Propeller und Turbinen-Schnellläufer. Verwandt damit sind auch die sogenannten „federnden“ Propellerflügel und die Schwingen der Vögel und Flossen der Fische.

Man darf gespannt sein auf die in Aussicht gestellten Veröffentlichungen des Göttinger Instituts über die im Gange befindlichen weiteren Versuche. Od.