Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 125/126 (1945)
Heft: 20

Artikel: Aufgaben und Aussichten des Flugzeug-Verstellpropellers
Autor: Roth, Franz
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-83752

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: 02.10.2025

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

1939/1945 bedingten Erhöhung der Eisenpreise, der Schwierigkeit, das notwendige Blech zum Bau von geschlossenen Hochdruck-Filtern überhaupt zu erhalten und des relativ hohen Betriebsdruckes von 10 at mit den dadurch bedingten grossen Wandstärken geschlossener Filterkessel, zeigte eine Vergleichsrechnung, dass die Trennung des Pumpenbetriebes in zwei Stufen unter Zwischenschaltung eines offenen Schnellfilters heute bedeutend wirtschaftlicher ist. Dieses zweikammerige Filter von zusammen 10,5 m² Oberfläche und rd. 1,50 m aktiver Höhe wird vom Rohwasser mit einer mittleren Geschwindigkeit von 3,43 m/h von oben nach unten durchflossen. Das Filtermaterial aus feinem Quarzsand von 0,8 bis 1,0 mm Korndurchmesser wird je nach dem Verschmutzungsgrad des Rohwassers alle ein bis zwei Monate gereinigt. Für diese Reinigung kann das Spülwasser direkt aus der mit dem Ortsnetz in Verbindung stehenden Druckleitung bezogen werden, wobei durch Umstellung hiefür vorgesehener Schieber die zwischen den Filterkammern gelegene Zulaufrinne für das Rohwasser zur Ableitung des verschmutzten Spülwassers in den See benützt werden kann. Die, zur Intensivierung der Reinigung des Sandes, zusammen mit dem Spülwasser unter den Filterboden eingeführte Luft wird von einem besonderen Kompressor im Pumpenraum geliefert und gelangt durch 700 im Filterboden versetzte Porzellandüsen gleichmässig verteilt unter das Filtermaterial, das sie zusammen mit dem Spülwasser von unten nach oben durchläuft (Abb. 4).

Die Zubringerpumpe von 600 l/min Leistung mit direkt gekuppeltem Elektromotor von 3 PS entnimmt das Rohwasser dem Saugschacht der Seeleitung und fördert es auf das Filter. Nach Durchlaufen desselben wird das Reinwasser in einem Ausgleichbehälter gesammelt, aus dem es durch die Hochdruck-Pumpe von ebenfalls 600 l/min Leistung mit 20 PS-Motor ins Rohrnetz und durch dieses dem Hochreservoir zugeführt wird. Um eine jederzeitige Betriebsbereitschaft des Pumpwerkes zu gewährleisten, sind von Anfang an für Zubringer- und Hochdruckpumpe vollständig getrennte Reserve-Aggregate vorgesehen worden.

Der Betrieb des ganzen Seewasserwerkes ist vollautomatisch. Die Hochdruckpumpe wird durch Fernsteuerung in Funktion der jeweiligen Wasserstände im Hochbehälter ein- und ausgeschaltet, während ein Schwimmer im Reinwasser-Behälter des Pumpengebäudes für rechtzeitige In- und Ausserbetriebsetzung der Zubringerpumpe sorgt und gleichzeitig die Hochdruckpumpe bei unzulässiger Absenkung des Wasserspiegels im Reinwasser-Reservoir ausschaltet.

Die Ortsvorsteherschaft war sich bewusst, dass der Neubau für das Pumpen- und Filterhaus in seiner architektonischen Gestaltung dem unmittelbar daneben gelegenen «Turmhof», dem Wahrzeichen von Steckborns Seefront, angepasst werden müsse. Auf Vorschlag der vom Verfasser konsultierten, thurgauischen Vereinigung für Heimatschutz wurde von der Ortsvorsteherschaft Arch. W. Kaufmann (Frauenfeld) beigezogen. Die Abb. 5 und 6 zeigen deutlich, dass die von ihm gewählte äussere Form und die Ausführung des Mauerwerkes in Rorschacher Seelaffen gegenüber dem früheren Zustand zur Verschönerung des vom See aus sich bietenden Stadtbildes beigetragen hat.

Das neue Seewasserwerk steht seit Ende 1944 in Betrieb und hat sich bisher in jeder Beziehung bewährt. An seiner Ausführung sind folgende Unternehmerfirmen beteiligt gewesen: Seeleitung, Bau des Saugschachtes am Ufer: E. Bosshard & Co., Tiefbauunternehmung, Zürich. Spezial-Konstruktionen am offenen Schnellfilter nach System Wabag: F. Waldherr, Ingenieur-Bureau, Zürich. Pumpen und Elektro-Motoren: Gebr. Sulzer, Winterthur, zusammen mit Maschinenfabrik Oerlikon. Vollautomatische Schaltanlage: A. Züllig, Ing., Rheineck. Hoch- und Tiefbauarbeiten: ortsansässige Unternehmer und Handwerker. Detailbauleitung des Pumpen- und Filtergebäudes: O. Capt, Technisches Bureau, Steckborn.

Aufgaben und Aussichten des Flugzeug-Verstellpropellers

Von Dipl. Ing. FRANZ ROTH, Forschungsabteilung der Firma Escher Wyss A.-G., Zürich

(Schluss von Seite 213)

12. Zukunftaussichten des Verstellpropellers

Man frägt sich, ob der Flugzeugpropeller Aussichten hat, die hier skizzierte Entwicklung durchzumachen, nachdem so viel über propellerlose Düsenflugzeuge gesprochen wird. Bei genauerer Prüfung ergibt sich folgendes Bild: Ohne Zweifel muss die Gas-Turbine als das zukünftige Triebwerk für Flugzeuge angesprochen werden, denn sie weist gegenüber dem Kolbenmotor entscheidende Vorteile auf: Reine Drehbewegung der Arbeitsmaschinen, hochtourige Aggregate, überaus niedriges Leistungsgewicht, billigerer und wenig feuergefährlicher Brennstoff, grosse Anpassungsfähigkeit und gewaltige Steigerung der Einheitsleistungen. Bei der Gasturbine kann ferner durch kleine Durchmesseränderungen des Läufers oder der Durchtrittsgeschwindigkeit durch die Arbeitsmaschinen die Leistung in weitgehendem Masse den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden. Ausserdem lassen sich im gleichen Raum Leistungen unterbringen, die mit Kolben-Maschinen niemals möglich wären. Dies alles sind nun nicht etwa nur die unbestätigten Ansichten von Gasturbinenspezialisten, sondern die Meinungen angesehener Flugmotorenbauer [16], [17]. Ohne Zweifel wird der klassische Flugmotor noch einige Zeit das Feld behaupten und auch später für gewisse Zwecke weiter verwendet werden.

Ausschlaggebend für den Erfolg eines Flugtriebwerkes für zivile Aufgaben ist neben den Forderungen nach kleinem Gewicht und geringem Raumbedarf der Gesamtwirkungsgrad der Anlage. Um die hier massgebenden Zusammenhänge zu erläutern, müssen einige grundsätzliche Beziehungen klargestellt werden. Der Gesamtwirkungsgrad eines Flugtriebwerkes ist das Produkt aus dem thermischen Wirkungsgrad η_{th} der Antriebsmaschine (innerer Wirkungsgrad) und dem Propulsionswirkungsgrad (äusserer Wirkungsgrad). Während der thermische Wirkungsgrad nach der gewohnten Definition die Güte der Umwandlung der latenten Brennstoffenergie in Wellenleistung kennzeichnet, müssen beim äusseren Wirkungsgrad gewisse Definitionen beachtet werden.

Bei klassischen Flugtriebwerken gibt der Propulsionswirkungsgrad η_p (auch äusserer oder Vortriebswirkungsgrad genannt) an, mit welchem Gütegrad die Wellenleistung des Motors in nützliche Schubleistung umgewandelt wird. Er ist also das Verhältnis der Schubleistung zur Antriebsleistung des Motors und sagt nichts aus über die Güte des thermischen Prozesses, mit dem die Brennstoffenergie in Wellenleistung umgewandelt wird. Aus Gleichung (10) folgt:

$$\eta_p = \frac{S\,v}{M_d\,\omega} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (12)$$

Nach Definition ist der thermische Wirkungsgrad des Motors das Verhältnis der Wellenleistung zum Arbeitswert der in der Zeiteinheit eingeführten Brennstoffwärme, also:

$$\eta_{th} = \frac{M_d\,\omega\,3600}{B\,H_u\,427} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

worin B die stündliche Brennstoffmenge in kg/h und H_u seinen unteren Heizwert bedeuten. Der Gesamtwirkungsgrad des Triebwerkes beträgt $\eta_{tot} = \eta_p \cdot \eta_{th}$. Beim Düsenantrieb sind die Verhältnisse nicht so übersichtlich, und wir müssen vorerst die dort auftretenden thermischen Prozesse kurz betrachten. Eine gewisse Luftmenge G kg/s wird vorn, Abb. 34, angesaugt und im Kompressor V verdichtet. Hierauf wird bei B Wärme bei konstantem Druck zugeführt, wodurch das Volumen der Luft stark zunimmt. Wenn man die Luft jetzt auf den Druck der Umgebung entspannt, ist die Austrittgeschwindigkeit c grösser als die Eintrittgeschwindigkeit v. Das Produkt aus der sekundlich verarbeiteten Luftmasse und der Differenz dieser Geschwindigkeiten ist nach dem Impulssatz gleich der Vortriebskraft:

$$S = \frac{G}{g} \cdot (c - v) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (14)$$

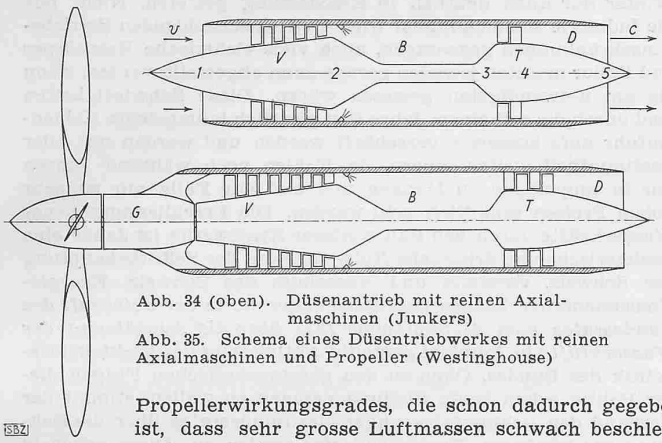
Offenbar kann man den gleichen Schub auf verschiedene Arten erzeugen, indem man eine kleine Luftmasse mit grosser Geschwindigkeit austreten lässt, oder eine grosse Luftmenge nur wenig beschleunigt. Die zugeführte Wärme dient lediglich zur Vergrösserung des in der Zeiteinheit durchströmenden Luftvolumens bei gleichem Durchsatzgewicht, also zur Steigerung der kinetischen Energie zwischen Eintritt und Austritt. Das Verhältnis der Schubleistung zur zeitlichen Aenderung der kinetischen Energie ist der äussere Wirkungsgrad:

$$\eta_a = \frac{G/g\,(c - v)\,v}{\frac{G/g}{2}\,(c^2 - v^2)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

woraus sich nach einigen Umformungen ergibt

$$\eta_a = \frac{2\,v}{v + c} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (16)$$

Offenbar ist das Maximum dieser Beziehung für $c = v$ unmöglich, da dann kein Schub erzeugt wird; er tritt im theoretischen Grenzfall auf, wo eine unendlich grosse Masse unendlich wenig beschleunigt wird. Immerhin ist ersichtlich, dass grosse Austrittgeschwindigkeiten schlechte äussere Wirkungsgrade ergeben, da dann neben den thermischen Verlusten (erhöhte Temperatur des Strahles) auch eine beträchtliche kinetische Energie verloren geht. (Dies ist gleichzeitig ein Hinweis auf die Güte des



Legende:
V Verdichter
B Brennkammer
T Turbine,
D Düse
G Getriebe
v Eintrittsgeschwindigkeit
c Austrittsgeschwindigkeit
Theoret. Prozess:
1-2: Adiabat. Verdichtung
2-3: Wärmezufuhr bei konstantem Druck
3-4 u. 4-5: Adiabat. Expansion

Abb. 34 (oben). Düsenantrieb mit reinen Axialmaschinen (Junkers)
Abb. 35. Schema eines Düsentriebwerkes mit reinen Axialmaschinen und Propeller (Westinghouse)

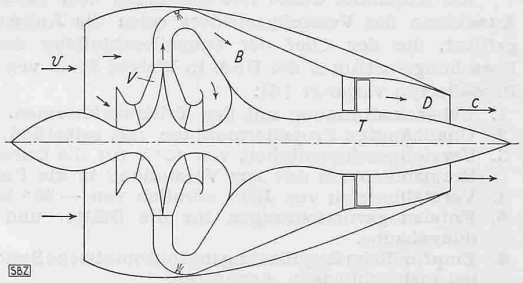


Abb. 33. Düsentriebwerk mit doppelt beaufschlagtem Radialkompressor (Whittle)

SBZ

Propellerwirkungsgrades, die schon dadurch gegeben ist, dass sehr grosse Luftmassen schwach beschleunigt werden).

Betrachten wir noch einen verlustlosen thermischen Prozess, um einen Begriff vom inneren Wirkungsgrad, d. h. der Ausnützung der Brennstoffenergie zu erhalten. Wir finden dort eine adiabatische Kompression, eine Wärmezufuhr bei konstantem Druck und eine adiabatische Expansion. Der Wirkungsgrad dieses Vorganges beträgt:

$$\eta_{th} = 1 - \frac{T_v}{T_n} = 1 - \left(\frac{p_v}{p_n}\right)^{\frac{k-1}{k}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

hierin bedeuten: T_v, p_v abs. Temperatur und Druck der Luft vor der Verdichtung; T_n, p_n abs. Temperatur und Druck der Luft nach der Verdichtung; $k = c_p/c_v = 1{,}4$. Abb. 36 zeigt die nach Gl. 17 berechneten Werte. Aus ihr ergeben sich bereits zwei wesentliche Tatsachen: Erstens müssen hohe Druckverhältnisse gewählt werden, um gute thermische Wirkungsgrade zu erreichen. Zweitens wächst der Wirkungsgrad mit zunehmender Höhe, da sich die Verdichtung mit sinkender Aussentemperatur wirtschaftlicher gestaltet.

Wenn man die zeitliche Aenderung der kinetischen Energie mit E' in mkg/s bezeichnet, kann für den inneren Wirkungsgrad geschrieben werden:

$$\eta_i = \frac{E' \, 3600}{B \, H_u \, 427} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

der äussere Wirkungsgrad ist dann:

$$\eta_a = \frac{S \, v}{E'} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

Für den Gesamtwirkungsgrad erhält man:

$$\eta_{tot} = \eta_i \, \eta_a = \frac{S \, v \, 3600}{B \, H_u \, 427} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

Die heutigen Düsenflugzeuge arbeiten alle nach dem gleichen theoretischen Prozess, nur verwenden sie Arbeitsmaschinen verschiedener Bauart [18, 19], Abb. 33, 34. Da hierbei der thermische Prozess und die Schuberzeugung in einem Arbeitsgang bewältigt werden, ergeben sich bei den heutigen Fluggeschwindigkeiten *schlechte Gesamtwirkungsgrade*, denn die Forderungen für gute Teilwirkungsgrade widersprechen sich. Guter thermischer Wirkungsgrad wird nur bei hohen Verdichtungsverhältnissen erreicht, die aber grosse Austrittsgeschwindigkeiten und damit schlechte Propulsionseigenschaften ergeben. Dieser Flugzeugantrieb ist also (abgesehen von militärischen Aufgaben) nur bei sehr hohen Fluggeschwindigkeiten wirtschaftlich tragbar. Abb. 37 zeigt den nach Gleichung 16 berechneten Propulsionswirkungsgrad des Düsenantriebes im Vergleich zu dem eines Propellers.

Wenn man nun aber in der Gasturbine das ganze Gefälle verarbeitet und mit ihr nicht nur den Kompressor, sondern auch einen Propeller antreibt, ergeben sich grundsätzlich andere Verhältnisse. Man kann nun den thermischen Prozess durch höhere Verdichtungsverhältnisse stark verbessern und gleichzeitig mit dem Propeller einen ausgezeichneten Propulsions-Wirkungsgrad erreichen, Abb. 35 [20].

Die Flugturbine ist der sonst gleich gebauten Gasturbine im Wirkungsgrad stets überlegen, weil sie sowohl die der Fluggeschwindigkeit entsprechende Eintrittsgeschwindigkeit in den Kompressor als auch die Austrittsgeschwindigkeit aus der Turbine ausnützt. Diese den Gesamtwirkungsgrad des Flugturbinentriebwerkes hebenden Einflüsse treten bei grösser werdenden Bahngeschwindigkeiten immer stärker hervor.

Da diese Triebwerke eine ganz andere Leistungscharakteristik aufweisen als die heute üblichen Flugmotoren, ergeben sich für den Start neue Aussichten. Turboaggregate werden nämlich für einen gewissen Luftdurchsatz in einer bestimmten Höhe ausgelegt; da sich ihre Leistung angenähert proportional mit der Luftdichte verändert, sind sie am Boden ausserordentlich überlastbar, und der Start wird trotz nochmaliger Erhöhung der Flächenbelastung keine Schwierigkeiten bieten. Die Landestrecke kann aber nur dann in tragbaren Grenzen bleiben, wenn zu ihrer Verkürzung der Propeller als aerodynamische Bremse verwendet wird.

Man kann sich die Entwicklung im Flugwesen so vorstellen, Abb. 38, dass in der nahen Zukunft, etwa in den nächsten fünf bis zehn Jahren, die Gasturbine den Kolbenmotor zurückdrängen und mit dem Verstellpropeller zusammen neue Aufgaben im Flugwesen erfüllen wird, worauf nach einer weiteren Zeitspanne auch der Propeller zum Gebläse zusammenschrumpfen wird, wenn nicht der Raketenantrieb oder gar die Atomenergie neue Umwälzungen hervorrufen.

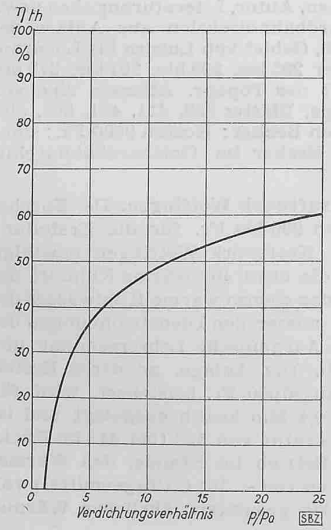


Abb. 36. Theoretischer thermischer Wirkungsgrad des Düsentriebwerkes

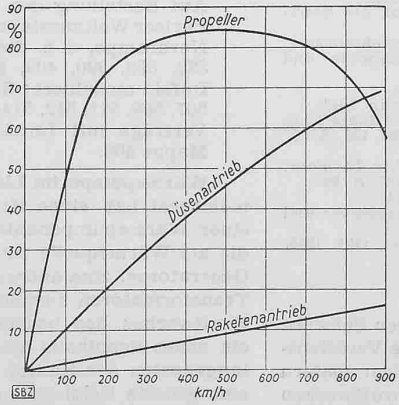


Abb. 37. Propulsionswirkungsgrad eines Propellertriebwerkes und eines Düsentriebwerkes. (Aus Bd. 125, S. 55)

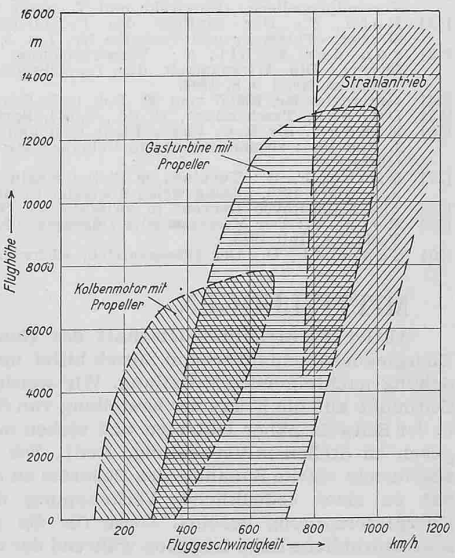


Abb. 38 (rechts). Geschwindigkeitsbereiche und Höhenlagen, in denen die drei Antriebsarten voraussichtlich als geeignet erscheinen. (Aus Bd. 126, S. 115)

Als Abschluss dieser Betrachtungen über die Aufgaben und Aussichten des Verstellpropellers seien die Anforderungen angeführt, die der Chef der Propellerabteilung des staatlichen Forschungsinstitutes der USA in Wright Field von einem neuen Propellertyp verlangt [6]:

1. Uebereinstimmung mit den Triebwerknormen.
2. Unabhängige Propellermontage mit selbständ. Oelkreislauf.
3. Verstellgeschwindigkeit von 45°/s für die Durchführung des Bremsmanövers und zur Verstellung in die Fahnenstellung.
4. Verstellbereich von 120°, nämlich von — 30° bis + 90°.
5. Enteisungsvorrichtungen für die Blätter und die Verkleidungshaube.
6. Empfindliche Regulierung und automatische Synchronisierung bei mehrmotorigen Apparaten.
7. Beschleunigungsregler sind erwünscht.
8. Automatische Regulierung im Bremsbereich (negative Regulierung).
9. Befestigungsmöglichkeit für hohle Stahlblätter.
10. Zuverlässiges Arbeiten des Verstellgetriebes bei Aussentemperaturen zwischen — 55° und + 70° C.
11. Automatische Blockierung der Verstelleinrichtung.
12. Hilfshandbetätigung in der blockierten Stellung.
13. Durchschussöffnung durch die Propellernabe.
14. Gegenläufige Verstellpropeller mit Differentialverstellung für dauernden Drehmomentausgleich.
15. Hilfsverstelleinrichtungen für solche Luftschrauben, die ihre Verstellenergie aus dem Propellerdrehmoment erhalten.
16. Bei hydraulisch betätigten Propellern, Oelpumpen mit veränderlicher Fördermenge oder Entlastungsventile.
17. Bei elektrisch betätigten Propellern Schleifringe vermeiden.
18. Sämtliche elektrischen Aggregate müssen radiostörfrei sein.
19. Kein Oelverlust nach aussen.
20. Befestigungsmöglichkeiten für die Verkleidungshaube, das Kühlgebläse und die Enteisungseinrichtungen. Die Verkleidung und die Kommandogeräte müssen rasch demontierbar sein.
21. Alle Lager, Räder und bewegten Teile müssen verschlossen und geschmiert sein.
22. Automatische Hubbegrenzungen.
23. Blattstellungsanzeiger.
24. Befestigungsmöglichkeit für Blattschaftverkleidungen.
25. Möglichst viele Konstruktionselemente der verschiedenen Leistungsklassen und Propellertypen sollten untereinander austauschbar sein. Wenig Spezialwerkzeuge verwenden.

Der Escher Wyss-Verstellpropeller erfüllt in seinem Anwendungsbereich nicht nur alle diese Forderungen, sondern hat auch bei ihrer Aufstellung wegweisend gewirkt.

Literaturverzeichnis:

[1] Ackeret, Prof. Dr. J.: Bemerkungen über den Rückstossantrieb von Flugzeugen, SBZ, Bd. 123, S. 235* (1944), siehe auch Roth, F.: N. Z. Z. 6. u. 13. Sept. 44, Beilage Technik.
[2] Stein, Th., Systematik der Reglerarten, «Escher Wyss-Mitteilungen» 1940, S. 59, s. auch Stein, Th.: Selbstregelung, ein neues Gesetz der Regeltechnik «Z. VDI», Nr. 6, 1928, S. 165.
[3] Keller, Dr. C.: Der Escher Wyss Verstellpropeller für grossen Verstellbereich, «Escher Wyss-Mitteilungen» 1940, S. 2.
[4] Prandtl, Prof. Dr. L. u. Betz, Prof. Dr. A.: Vier Abhandlungen zur Hydrodynamik und Aerodynamik, Schraubenpropeller mit geringstem Energieverlust, 1927, Springer, Berlin.
[5] Ackeret, Prof. Dr. J. und Pfenninger, W.: Constant-Speed-Luftschrauben, «Flugwehr u. Technik» 1939, Nr. 1 u. 2.
[6] Mc Coy, H. M.: Propeller Design Requirements, «Journal of the Aeronautical Sciences», Juli 1944.
[7] Mullin, J.: Reversible Pitch Airscrews, Flight, 9. Sept. 1943.
[8] Ackeret, Prof. Dr. J.: Probleme des Flugzeugantriebes in Gegenwart und Zukunft, SBZ, Bd. 112, S. 1*, 1938.
[9] Sheets, J. H. und Mac Kinney G. W.: Reverse Thrust Propellers for use as Landing Brakes for large Aircraft. Paper presented at the National Aironautical Meeting. «SAE» 1944.
[10] von der Mühll, A.: Landebremsung und Schnellflug, «Flugwehr und Technik» Nr. 6 u. 7, 1944.
[11] Roth, F.: Ein Verfahren zur Berechnung des Standschubes von Verstellpropellern, «Flugwehr und Technik» Nr. 10, 1943.
[12] Roth, F.: Der Einfluss des Propellerschubes auf die Startstrecke. «Flugwehr und Technik» Nr. 1 u. 2, 1944.
[13] von der Mühll, A.: Verwirklichung der Landebremsung, ferner: Die Wirksamkeit der Landebremsung, «Flugwehr und Technik» Nr. 2 u. 8, 1944.
[14] «Interavia» Nr. 956/57 vom 20. Jan. 1945, Sonderbeilage.
[15] Dubbel, Taschenbuch, II. Bd., S. 684, Springer, Berlin 1943.
[16] Fedden, Sir Roy: Power Plant Past and Future. «Flight» 1. u. 8. Juni 1944; zusammengefasste Uebersetzung s. SBZ, Bd. 125, S. 53* (1945).
[17] Banks, F. R.: Turbines or Piston Engines?, «Flight» 12. Febr. u. 1. März 1945, auszugsweise übersetzt in SBZ, Bd. 125, S. 294.
[18] The Rolls-Royce Dervent in «Flight», 25. Oktober 1945.
[19] Roth, F.: Der Messerschmitt Düsenjäger Me 262, «Flugwehr und Technik», Juli 1945.
[20] Schmidt, D.: Der Düsenantrieb, «Schweizer Archiv», Okt. 1945.

MITTEILUNGEN

Aktive Elektrizitätswirtschaft des Bundes. [Der Schweiz. Energiekonsumentenverband Zürich bittet uns um die Veröffentlichung nachfolgender Mitteilung. Wir werden in einem spätern Zeitpunkt auf die Frage der Erstellung von Speicherkraftwerken in der Schweiz näher eintreten und stehen mit den hierfür massgebenden Stellen in Verbindung. Red]. Die seit Jahren zu verzeichnende starke Zunahme des Bedarfes an elektrischer Energie hat zu einer bedenklichen Verknappung der schweizerischen Energieversorgung geführt. Diese für die gesamte Wirtschaft sehr bedrohliche Lage ist schon während der vergangenen Kriegs-Winter nur allzu deutlich in Erscheinung getreten. Nicht nur die Industrie sah sich immer wieder zu einschneidenden Betriebs-Einschränkungen gezwungen, auch viele elektrische Heizkörper und Boiler mussten jeweilen gerade dann abgestellt werden, wenn sie am notwendigsten gewesen wären. Diese Schwierigkeiten sind durch die seit einem Jahre fast gänzlich lahmgelegte Kohleneinfuhr aufs äusserste verschärft worden und werden mit aller Bestimmtheit weiter dauern, da Kohlen noch während Jahren nur in ungenügenden Mengen und auf alle Fälle nur zu sehr hohen Preisen erhältlich sein werden. Die Erschliessung neuer Wasserkräfte durch den Bau weiterer Kraftwerke ist daher eine gebieterische und dringliche Notwendigkeit der Selbstbehauptung der Schweiz. Vorstand und Ausschuss des Schweiz. Energie-Konsumentenverbandes begrüssen daher die in der *Botschaft des Bundesrates vom 24. September 1945 über die Ausnützung der Wasserkräfte* in Aussicht gestellte Aktivierung der Elektrizitätspolitik des Bundes. Ohne zu den gesetzgeberischen Fragen dieser Politik schon heute Stellung nehmen zu wollen, stimmt der Verband den Schlussfolgerungen des Bundesrates über die Deckung des künftigen Energiebedarfes restlos zu. Diese gehen in der Hauptsache dahin, dass die seit Jahrzehnten zu verzeichnende Steigerung des Energieverbrauches auch in Zukunft anhalten wird, dass die wirtschaftliche Deckung dieser vor allem auf den Winter entfallenden Bedarfszunahme nur durch den Bau grosser Speicherwerke erfolgen kann und dass daher die wenigen Möglichkeiten zur Schaffung solcher Akkumulierwerke zielbewusst und planmässig ausgeführt werden müssen. Die Energie-Konsumenten sind der Ansicht, dass diese Aufgabe nur gelöst werden kann, wenn alle Volkskreise und Landesgegenden stets das schweizerische Gesamtwohl im Auge behalten. Die Verwirklichung dieses hohen Zieles scheint am besten gesichert, wenn der Bundesrat die Führung der schweizerischen Elektrizitätspolitik zielbewusst und energisch an die Hand nimmt.

Reliefwesen. Die Eidg. Landestopographie ist damit beschäftigt, einen Zettelkatalog mit Uebersichtskarten der in der Schweiz befindlichen Reliefs zu erstellen[1]). Besitzer von topographisch wertvollen Reliefdarstellungen von Schweizergebiet, die von der Registratur noch nicht erfasst sind, werden gebeten, die gewünschten Angaben über ihre Reliefs gemäss untenstehender «Mustermeldung» an die Eidg. Landestopographie, Techn. Dienst I, Wabern bei Bern, zu übermitteln. Der Umfang der Reliefs wird zweckmässig z. B. auf einer Schülerkarte eingetragen, oder es werden die Koordinaten der Eckpunkte, bzw. Randlinien, gemeldet. Die Karte wird wieder zurückgesandt. Kopien von photographischen Aufnahmen der Reliefs sind erwünscht; sie werden der Registratur beigegeben.

Mustermeldung (Querformat A 6, 148 × 105 mm)

Name des Autors: Imfeld, Xaver und Becker, Fridolin.
Titel des Reliefs: Relief des von der Gotthardbahn durchzogenen Gebietes.
Masstab: 1 : 25 000, Längen und Höhen.
Masse: 4,50/3,70 m, Abgrenzung siehe beigelegte Karte.
Bemalt oder unbemalt.
Material: *Gips*, Karton, Holz, Original, *Kopie.*
Treppenrelief oder *ausmodelliert?*
Erstellungsjahr: 1888 bis 89.
Kartengrundlagen: Topogr. Atlas 1 : 50 000, zusätzliche Feld-Begehungen.
Standort des Reliefs: Gletschergarten Luzern.
Bemerkungen: Arbeitszeit, Kosten, Autor, Literaturangaben usw.: Auf Bestellung der Gotthardbahndirektion aus Anlass der Pariser Weltausstellung 1889, Gebiet von Luzern bis Locarno; Nordrampe, d. h. die Blätter 205 bis, 209 bis, 261 bis, 379 bis, 382, 399, 390, 403, 394, 407 des Topogr. Atlasses sind von Imfeld modelliert; Südrampe, Blätter 398, 411, 491, 503, 504, 507, 508, 511, 512, 514, 515 von Becker; Kosten 9900 Fr.; siehe Verträge mit Imfeld und Becker im Gotthardbahnarchiv, Mappe 408.

Wärmepumpe im Limmatkraftwerk Wettingen. Der Zürcher meinderat hat einen Kredit von 200 000 Fr. für die Erstellung einer Wärmepumpenanlage im Kraftwerk Wettingen bewilligt, die als Wärmequelle zum Teil die etwa 40° warme Kühlluft der Generatoren, zum andern Teil das ebenso warme Kühlwasser der Transformatoren ausnützt und ausser den Dienstwohnungen des Kraftwerkes das benachbarte Aargauische Lehrerseminar und ein neues Schulhaus heizen soll. Die Anlage, an deren Erstellungskosten der Kanton Aargau 80 000 Fr. beisteuert, wird für eine grösste Heizleistung von 0,4 Mio kcal/h ausgelegt und ist bei einer höchsten Vorlauftemperatur von 52° (bei 44° im Rücklauf) und bei durchgehendem Betrieb im Stande, den Wärmebedarf bis zu Aussentemperaturen von — 10° C (Tagesmittel) voll zu decken; sie liefert 97,7 % des gesamten jährlichen Wärme-

[1]) Vgl. *W. Kreisel:* Von den Landeskarten zu den Landesreliefs, SBZ Bd. 126, S. 46.