

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 87/88 (1926)
Heft: 26

Artikel: Neue Wasserturbinen-Konstruktionen
Autor: Dubs, Robert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-41029>

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: 05.02.2025

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

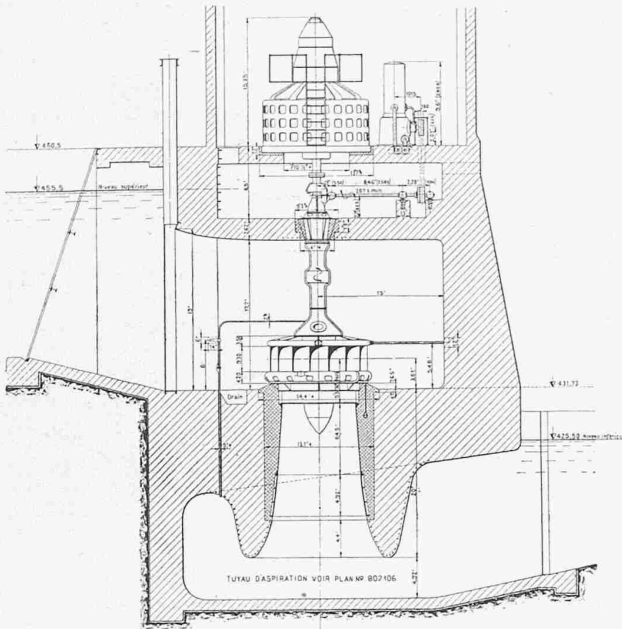


Abb. 15. Kraftwerk mit EWC-Propeller-Turbine in Kanada. — 1 : 300.

können. Wenn man fast leere Wohnräume mit blossen Kistenmöbeln zeigt, so liegt darin nicht die Zumutung, ein alter patrizialer Haushalt sei von heut auf morgen nach diesem Vorbild gänzlich umzuändern, wohl aber die Mahnung: nach dieser Richtung weist der Kompass; überlegt Euch selber, ob Ihr in Eurer historisch reichen Wohnung nicht schon gelegentlich ein Gefühl der Stauung verspürt habt, der lähmenden Uebersättigung, der man durch Vereinfachung in der gezeigten Richtung abhelfen könnte. Dass man dann gleich gerade bei Kistenmöbeln landet, ist wie gesagt nicht nötig, jeder muss selber überlegen, wie weit er auf dem gezeigten Weg gehen will; gezeigt werden kann aber der Weg nicht an Hand solcher Kompromisse, sondern nur am Extrem. Nirgends und an keiner Stelle gilt die Kampfansage der modernen Architektur der lebendigen Tradition, sondern ausschliesslich gedankenlos fortgeschleppten toten Konventionen: und wenn sich der Einzelne bei der Auseinandersetzung mit aufreizend modernen Lösungen nur schon klar wird, an welchen Punkten er *nicht* mitmachen kann, so ist schon viel gewonnen, ist schon die Grenze zwischen totem Ballast und lebendiger Tradition empfunden, und darauf kommt es an. Es ist ja gerade das Wesentlichste der neuen Architektur, dass sie nicht einen neuen Stil, einen neuen Formen-Vorrat einführen, sondern im Gegenteil diesen Vorrat auf das unumgängliche Mindestmass beschränken will; die Wohnung soll zum Lebensrahmen werden, aber nicht zu einem prunkvollen Salon-Goldrahmen, sondern zu einem knapp anliegenden Kleid, das in keiner Bewegung hindert, und gerade soweit historische Traditionsbedürfnisse zum wirklichen Lebenskern des Einzelnen gehören, soweit ist dieser Einzelne berechtigt, sogar ganz im Sinn der „neuen Sachlichkeit“ berechtigt, deren Befriedigung vom Architekten zu verlangen. Was aber des Nachdrücklichsten bekämpft werden muss, ist die Nachahmung des Historischen ohne lebendiges Bedürfnis, aus blosser Konvention und Gedankenlosigkeit, die gefälschten Stilmöbel und Stilhäuser, die Ahnungslosen aus äussern, leeren Repräsentationsgründen aufgeschwätzt werden, die Villen im Palästina-Stil, der falsche Heimatschutz, und jene kleinliche Gesinnung, die blind ist für die Schönheiten des Raumes und der Proportion, weil sie am Einzelnen klebt, und die Schönheit und Wohnlichkeit mit Massenhaftigkeit des Details verwechselt.

Die Verfasserin der oben abgedruckten Bemerkungen sieht vielleicht doch ein wenig zu einseitig den kalten Intellekt, „den Kopf“ hinter der neuen Wohnung. Sie bringt sie mit der sportlichen Gesinnung unserer Zeit in

Zusammenhang; mit Recht. Aber dass es da nur keine Missverständnisse gibt: Wer zur reinen Klarheit der modernen Wohnung durchgedrungen ist, muss sich vorher durch allerhand hindurchgearbeitet haben und ist vielleicht doch nicht ganz so kulturlos und unbeschwert, wie die Verfasserin glaubt: Kinostars und Boxerkönige pflegen in fürstlich ausgestatteten, historischen Stil-Appartements zu wohnen.

P. M.

Neue Wasserturbinen-Konstruktionen.

Von Dipl. Masch.-Ing. ROBERT DUBS, Zürich,
Oberingenieur der A.-G. der Maschinenfabriken von Escher Wyss & Cie.

(Schluss von Seite 335)

In Abbildung 15 ist der Einbau einer im Jahre 1924 nach Kanada gelieferten 3500 PS Propeller-Turbine dargestellt. Diese Turbine arbeitet normal mit einem Nutzgefälle von 9,15 m und schluckt dabei eine Wassermenge von 36 m³/sek bei 180 Uml/min. Die maximale spezifische Drehzahl dieser Turbine beträgt $n_s = 670$. Bemerkenswert ist die gewählte Saugrohrform, die aus einer Kombination des von Prof. Dr. F. Prášil in Zürich zum erstenmal vorgeschlagenen „Trompetensaugrohres“ und einer Saugkammer besteht. Wie die Abbildung zeigt, sind beide Teile aus Beton hergestellt. Diese Kombination hat sich in Verbindung mit der teilweise offenen Oberwasserkammer sehr gut bewährt; es wurde eine stabile Strömung des Wassers durch die ganze Turbine erreicht. Auf diesen Punkt wird hier deshalb ausdrücklich hingewiesen, weil die neuern Erfahrungen gezeigt haben, dass in den modernen, sehr rasch laufenden Turbinen leicht Labilitäts-Erscheinungen in der Strömung auftreten, die nicht nur den Wirkungsgrad der Maschine ungünstig beeinflussen, sondern auch die Regulierung der Turbine auf konstante Drehzahl ungemün erschweren. Die Ursache dieser Labilitäts-Erscheinungen ist heute noch nicht restlos abgeklärt, allein sie dürfte wohl in den meisten Fällen auf Kavitations-Erscheinungen zurückzuführen sein. Diese Erscheinungen haben ausserdem noch die höchst unangenehme Folge, dass sie zu Korrosionen und damit zu allmählicher Zerstörung des Materials an der betreffenden Stelle führen. Soll das Auftreten von Kavitationen verhütet werden, so ist in erster Linie dafür zu sorgen, dass in keinem Punkte der Strömung in der Turbine der Druck des Wassers auf den zur betreffenden Wassertemperatur gehörenden Verdampfungsdruck sinkt. Da nun, wie bereits vorstehend erwähnt, die Austrittsenergie des Wassers aus dem Laufrade bei allen Propeller-Turbinen einen weitaus höhern Wert besitzt, als bei der Francis-Turbine, so kann mit dem statischen Sauggefälle bei den erstgenannten nicht mehr so hoch gegangen werden, wie bei der Francis-Turbine, wenn Kavitation verhütet werden soll. Es soll dies zur Erklärung des aus Abbildung 15 ersichtlichen, sehr kleinen statischen Sauggefälles von nur 1,7 m (bei einem Totalgefälle von 9,15 m) bei der kanadischen Anlage dienen.

In Abbildung 16 ist in grösserem Masstabe ein Schnitt durch die betreffende 3500 PS Turbine dargestellt; man ersieht daraus einige interessante konstruktive Einzelheiten, wie z. B. die Befestigung der Laufradschaufeln und die Anordnung des Regulierendes, der zugleich als Wasserführung dient. Diese Turbine hat sich in über zweijährigem Betrieb sehr gut bewährt und die Garantien voll erfüllt.

Abbildung 17 zeigt zwei ebenfalls im Jahre 1924 nach Italien gelieferte horizontalachsige Propeller-Turbinen. Sie arbeiten unter einem mittlern Gefälle von 5,25 m, wobei die eine Turbine 3500 l/sek und die andere 4480 l/sek verbraucht. Dementsprechend beträgt die Leistung der ersten Turbine 195 PS, die der zweiten 244 PS. Da die Laufräder beider Turbinen auf gemeinsamer Welle sitzen, haben sie die gleiche Drehzahl, und zwar 300 in der Minute. Die maximale spezifische Drehzahl der ersten Turbine ist $n_s = 527$, die der zweiten $n_s = 590$. Die Turbinenwelle ist direkt und starr mit der Welle des Generators gekuppelt, als welcher infolge der erwähnten Kombination

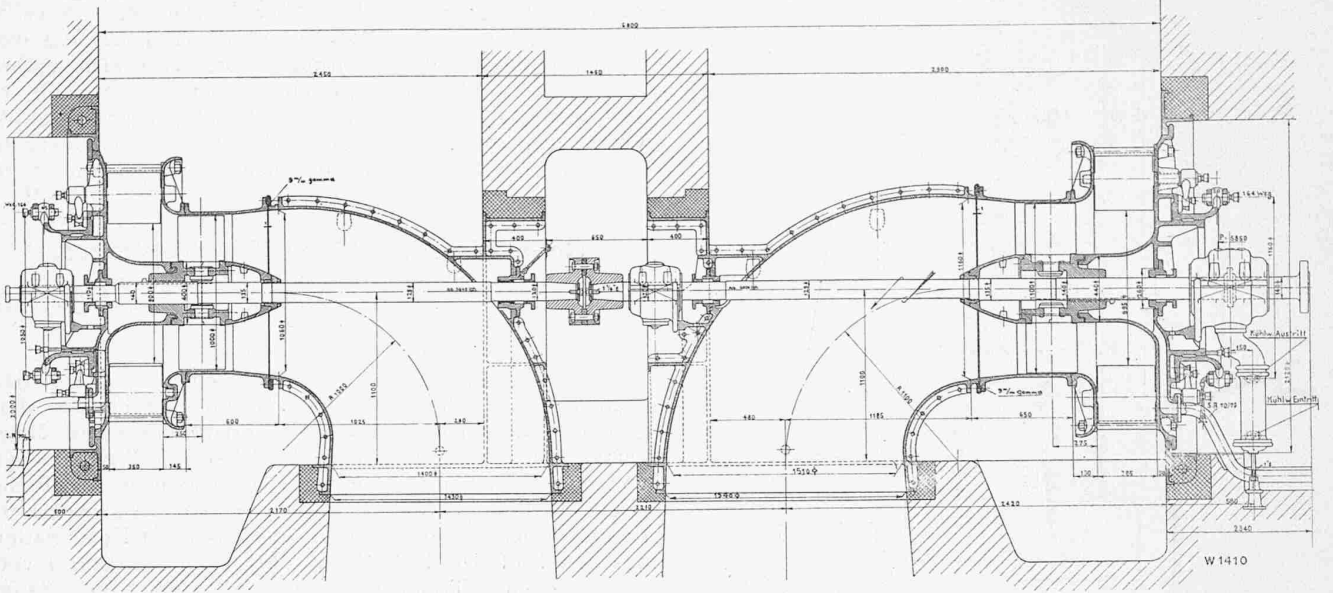


Abb. 17. Horizontalachsige Propeller-Turbinen für 195 + 224 PS, H = 5,25 m, n = 300 Uml/min, für eine Anlage in Italien. — Masstab 1 : 45.

ein normaler Drehstrom-Generator gewählt werden konnte. Da die Wasserführung des betreffenden Flusses starken Schwankungen unterworfen ist, musste erstrebt werden, auch die kleinsten Wassermengen möglichst wirtschaftlich auszunützen. Zur Erreichung dieses Zieles wurde nicht nur die spezifische Drehzahl der Propeller-Turbinen möglichst

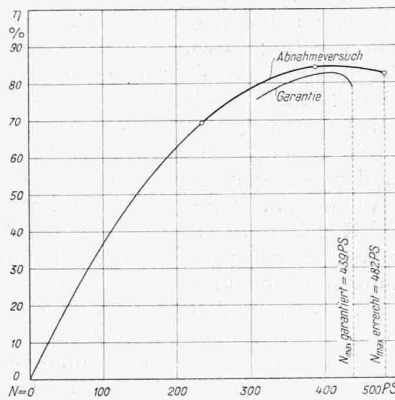


Abb. 18. Wirkungsgrad obiger Turbinen.

niedrig gewählt, sondern auch durch die Kombination von zwei Turbinen in einzelnen Kammern ermöglicht, jede Turbine für sich zu betreiben. Da ausserdem noch die beiden Turbinen verschiedenen Wasserdurchlass besitzen, ist die wirtschaftliche Ausnützung auch der kleinsten Wassermenge gesichert. Beide Turbinen stehen in einer offenen Wasserkammer, und die Ableitung des Wassers in den Untergraben erfolgt durch einen Saugkrümmer aus Beton. Neben andern aus Abbildung 17 ersichtlichen konstruktiven Einzelheiten, dürften insbesondere die Befestigung der Laufäder auf der Welle und die Abdichtung einiges Interesse bieten. Auch diese Turbinen haben sich im praktischen Betrieb gut bewährt; die damit durchgeführten Abnahmeversuche haben die in Abbildung 18 dargestellten, sehr befriedigenden Resultate ergeben.

Zum Schlusse sei noch kurz die im Jahre 1925 nach Brasilien gelieferte, in Abbildung 19 dargestellte Propellerwandturbine erwähnt, die bei einem Gefälle von 6,0 m eine Wassermenge von 1200 l/sek verbraucht und dabei 75 PS leistet. Die Drehzahl dieser Turbine ist 750 Uml/min, ihre spezifische Drehzahl $n_s = 693$. Auch diese Turbine arbeitet in offener Wasserkammer, giesst aber durch ein Blechsaugrohr ins Unterwasser aus. Sie ist direkt gekuppelt mit einem Drehstromgenerator und wird durch einen automatischen Regler auf konstanter Drehzahl gehalten.

Die Firma Escher Wyss & Cie. hat bis jetzt 21 Turbinen dieser Bauart geliefert, davon neun nach Brasilien, vier nach Deutschland, drei nach Italien, zwei nach Frankreich, eine nach Kanada, und zwei für schweizerische Kraftwerke. Die kleinste leistet 3 PS bei 3,1 m Gefälle, 97 l/sek und 1000 Uml/min, die grösste 4350 PS bei 10,3 m Gefälle, 39 m³/sek und 166,6 Uml/min.

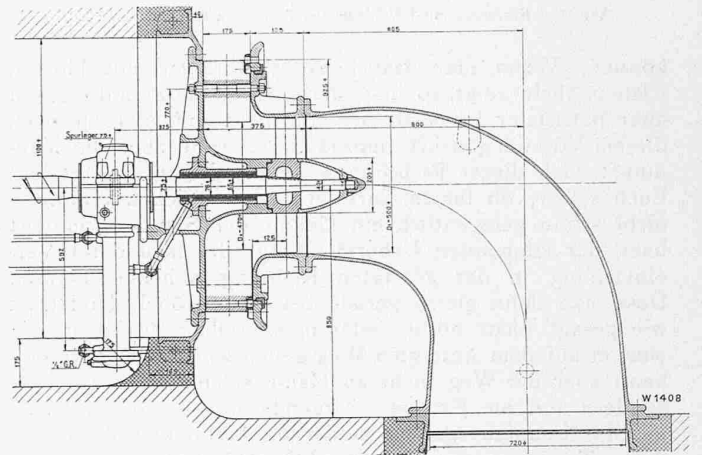


Abb. 19. Horizontalachsige Propeller-Turbine mit fliegend aufgesetztem Laufrad für eine Anlage in Brasilien. 75 PS, H = 6,0 m, n = 750 Uml/min. — 1 : 25.

Nekrologie.

† Alexander Beck, geboren am 13. April 1847 in Schaffhausen, ist am 14. August d. J. in Zürich zur ewigen Ruhe eingegangen. Er hatte, nach Absolvierung der städtischen Schulen und des Gymnasiums in Schaffhausen, erst 17-jährig, das Zürcher Polytechnikum bezogen und an dessen Fachlehrerabteilung in mathematisch-physikalischer Richtung schon 1867 das Diplom erworben; ein Studienjahr an der Universität Berlin rundete seine Ausbildung ab. 1868 finden wir den jungen Gelehrten wieder in Zürich als Assistenten des Astronomen Jul. Wolf an der Eidgen. Sternwarte, bald darauf als Assistenten W. Fiedlers für Darstellende Geometrie, bis er 1873, kurz nach Wilh. Ritter, ebenfalls an das 1862 nach dem Zürcher Muster gegründete, deutschsprachige, baltische Polytechnikum in Riga als Professor für Darstellende Geometrie und Astronomie berufen wurde. So war er, erst 26-jährig, bereits in seiner Lebensstellung, in dem seiner Veranlagung nach ihm am besten zusagenden höhern Lehramt, das er mit grossem Erfolg während 24 Jahren dort ausübte. Daneben arbeitete er auch für sich, konstruierte ein neues „Nadirinstrument“ zur Zeit- und Polhöhenbestimmung, beteiligte er sich an Triangulations- und Vermessungsarbeiten, besorgte er die astronomische Zeitbestimmung für Riga, kurz, war dort Meister in seinem Fach. Jene Zeit bildete auch den Höhepunkt seines Lebens.

Leider legte die überhandnehmende Russifizierung der Ostsee-Provinzen ihm 1897 den Rücktritt vom Rigaer Lehramt und die Rückkehr in die Heimat nahe, was dem grüblerisch veranlagten Manne sehr zu Herzen ging und seinen spätern Lebensabschnitt mehr oder weniger intensiv verdüsterte; dazu trug auch bei, dass er später

organisch mit uns verwachsen ist. Wir stehen mitten drinnen im Wachstum und der Entwicklung. Wir tragen die Kultur von Gestern und suchen festen Stand im Heute, wir sehen Vor- und Nachteile beider Zeiten, möchten prüfen und das Gute behalten. Was jener Mentalität entsprach, ist dieser unmöglich, aber ein gewaltsamer Bruch ist der Persönlichkeit gefährlich. Wenn wir den Rat der vordersten Pioniere befolgten, wenn wir verkauften, verbrennten, was nicht der blossen Sachlichkeit, dem Nutzen entspricht — wer garantiert uns, dass wir nicht an der nächsten Auktion unser hungriges Gemüte mit altem, köstlichem Porzellan, mit vergilbten Stichen oder mit Grossvaters silberner Tabatière trösten? Das „neue Heim“ aberriegelt solchen Liebhabereien die Türe.

Fast möchten wir sie beneiden, die Jungen, Sorglosen, die es verstehen, abzuschütteln, was beschwert, die ohne Ueberlieferungen, ohne Ballast und Rücksicht ein neues Heim gründen, das ganz und ausschliesslich den modernen Idealen entspricht. Ein Heim, leichtlebig und praktisch, voll ausgeklügelter Einfachheit; das ihnen jederzeit erlaubt, die Zelte abzubrechen, dem lockenden Ruf der blauen Ferne zu folgen. Sie, deren Herz nicht an Schrank und Schrein haftet, denen das Leben Sport, der Sport Leben bedeutet. Uns ist das jetzt noch nicht möglich, uns reizt und beglückt das Stücklein Kultur und Geschichte, das in alten Möbeln wohnt; uns erwärmt die Patina, die über dem matt gewordenen Holz liegt. Unser Herz behalten wir frei für das Schöne, das wir in das heutige Dasein hinüberretten; unsern Verstand wollen wir hell und offen, aber nicht kritiklos den Ideen von Morgen offen halten. M. P.-U.

Zu diesen Ausführungen seien einige Bemerkungen erlaubt:

Das Verhältnis der Modernität zum Kulturganzen kann man sich am besten im Bild eines grossen Schiffes vergegenwärtigen: das ist am Bug am schmalsten, sein Schwerpunkt aber, die breiten Laderäume und die Kessel, also das treibende Herz sozusagen, liegen weit zurück, an einem Punkt, der für den Bug schon lange überwunden, und zur Vergangenheit geworden ist. Deswegen soll der Bug die breite Mitte nicht tadeln, und diese nicht den Bug, denn beide sind an ihrem Orte notwendig. Modernität im strengsten Sinn wird immer nur von einer kleinen, draufgängerischen Spitzengruppe vertreten sein, bei der man auch an den „verlorenen Haufen“ der alten Landsknecht-Schlachtordnung denken mag; und beidemal trifft man in dieser Gruppe neben den Tapfersten auch skrupellose Abenteuerer; neben denen, die im Bewusstsein einer Pflicht schweren Herzens auf eine, auch ihnen teure Vergangenheit Verzicht leisten, solche, die jeden Zusammenhang mit dieser Vergangenheit verloren, und die Schiffe hinter sich verbrannt haben. Es gibt aber eben Aufgaben, die ungefragt und ungebeten breit im Weg stehen, und die, ob gern oder ungerne, gelöst werden müssen. Frau P.-U. beneidet die „Leichten, von Traditionen Unbeschwerten“, die Träger der modernen Bewegung sind: ich fürchte, bei näherem Zusehen würde sie die Trägen, Bequemen beneiden müssen,

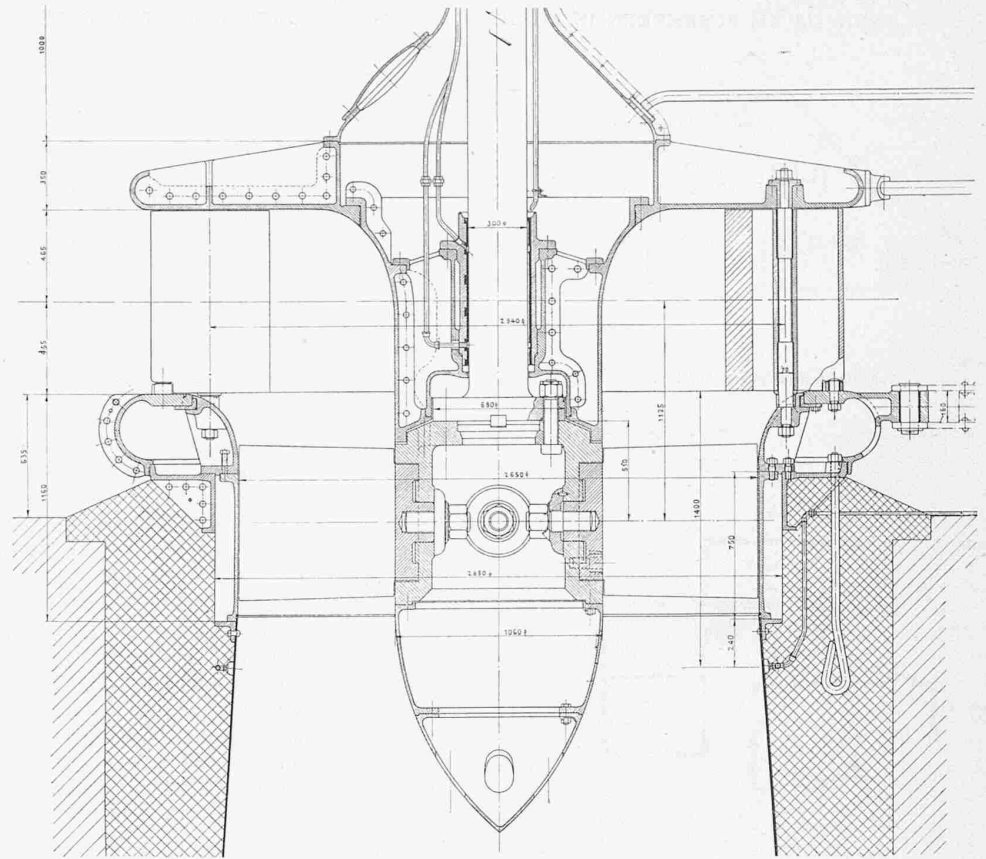


Abb. 16. Vertikalachsige Propeller-Turbine für 3500 PS, $H = 9,15$, $n = 180$ Uml/min der nebenstehenden Anlage. — 1 : 35.

die für diese Probleme blind sind. Denn Pionierarbeit ist immer eine rüde Sache, grobschlüchtig, lärmend; ihr Los ist, bald überholt zu sein, und wie gesagt, hier muss man um jede Hilfe froh sein, und so können sich, gerade im Vortrupp, auch Blender eindringen, unerwünschte Schwätzer und Effekthascher. Möge man sich deshalb hüten, moderne Bestrebungen auf Grund solcher übler Nebenerscheinungen zu beurteilen (dies allgemein gesprochen, denn in der Ausstellung „Das neue Heim“ sind sie nicht aufgetreten): denn eine noch grössere Gruppe von minderwertigen Mitläufern folgt dort hinten mit Tross und Nachtrab.

Seit über 100 Jahren steht die europäische Menschheit in einem säkularen Umlagerungsprozess ihrer gesellschaftlichen Struktur; die französische Revolution war nur die erste akute Krise, und von einem höhern Standpunkt aus sind die Kriege, Revolutionen und Wirtschaftskrisen des letzten Jahrhunderts nur Einzelsymptome des gleichen Prozesses. Kein Wunder, dass sich da die verschiedenen Entwicklungslinien einigermaßen verwirrt haben, dass gleichzeitig Formen nebeneinander existieren, ja wirklich nebeneinander leben, und also „richtig“ sein können, die verschiedenen Welten anzugehören scheinen. Hat doch sogar jeder Einzelne innerhalb seiner Persönlichkeit selber modernere und traditionsgebundene Provinzen, Gebiete, auf denen er schöpferisch vorwärts strebt, daneben solche, wo er sich wenigstens ohne grossen Widerstand ins Schlepptau nehmen lässt, und endlich solche, in denen er unbeweglich im Uebernommenen beharrt. Und so widerspruchsvoll diese Strebungen sein mögen, sie runden sich doch zur Einheit, sodass man keine missen möchte.

Nun ist aber klar, dass man in Ausstellungen und Aufsätzen diese ganz ungeheuer komplizierte Problematik nicht vor dem Beschauer oder Leser ausbreiten darf; man muss sich bemühen, die Richtung des Bugs, der schmalen Spitzengruppe zu zeigen, die Modernität sozusagen in Reinkultur, als Laboratoriums-Präparat vorzuführen, im Vertrauen, diejenigen, die verstehen was gemeint ist, würden den ihnen gemässen Grad der Anwendung schon selber dosieren