

# Neuere Entwicklung der Escher-Wyss-Dampfturbine

Autor(en): **Hablützel, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **121/122 (1943)**

Heft 8

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-53155>

## **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.

und weist eine ausserordentlich hohe Oberflächenhärte, gute Verschleissfestigkeit und günstige Reibungsverhältnisse auf. Eine sachgemäss ausgeführte, anodisch oxydierte Armatur ist bei Verwendung eines geeigneten Schmiermittels (Hahnenfett) langen Dauerbeanspruchungen völlig gewachsen und auch gegen aggressive Wasser geschützt. Die durch die anodische Oxydation erzeugte Oxydschicht ist bis über den Schmelzpunkt (rd. 650°C) des Metalles temperaturbeständig. Anodisch oxydierte Armaturen können somit ohne Bedenken bis zu der für Anticorodal selbst zulässigen Temperatur von 150°C eingesetzt werden.

Die kupferfreie und thermisch vergütbare Aluminiumlegierung Anticorodal eignet sich besonders gut für die Herstellung von Kalt- und Warmwasserarmaturen, da sie eine hohe chemische Beständigkeit aufweist. In voll vergüteter (harter) Qualität besitzt diese Legierung hohe mechanische Eigenschaften und eignet sich gut für die spanabhebende Bearbeitung. Die Herstellung von Armaturenformteilen durch Sand- und Kokillenguss sowie durch Warmpressen (Schmieden im Gesenk) bietet keinerlei Schwierigkeiten. Die Polierfähigkeit von vergütetem Anticorodal ist sehr gut und durch die anodische Oxydation erhält es eine gleichmässige, farblose, durchsichtige und harte Oxydschutzschicht, die seine silberweisse Farbe nicht beeinflusst.

Die Herstellung von Anticorodal-Armaturen bedeutet für den Fabrikanten, der seine Arbeitsweise auf die Anfertigung von Armaturen aus Kupferlegierungen eingestellt hat, gewisse Änderungen in der Fabrikation, die durch den Unterschied der Eigenschaften dieser Aluminiumlegierung und der bisher verwendeten Schwermetalle bedingt sind: a) Eine gegenüber Rotguss verschiedene Giesstechnik, die aber heute schon in vielen Giessereien eingeführt ist und durch die ständige technische Beratung der Aluminiumerzeuger weiter gefördert wird. b) Einrichtungen für die thermische Vergütung von Anticorodal zur Erzielung der hohen mechanischen Festigkeiten, die nur in besonderen Vergütungsöfen mit genauer Temperaturregelung erreicht werden können. c) Die Anwendung der anod. Oxydation.

Für kleinere Betriebe besteht die Möglichkeit, die Vergütung und die anodische Oxydation bei anderen, dafür besonders eingerichteten Firmen als Kundenarbeit ausführen zu lassen.

Um zu vermeiden, dass Kalt- und Warmwasserarmaturen aus Abfällen, Umschmelzmetall oder ungeeigneten Aluminiumlegierungen hergestellt werden, wurde ein *Qualitätsstempel* geschaffen (\* Sonne im Zenith), der auf jeder Armatur im Zusammenhang mit dem Namen des Herstellers angebracht werden darf, sofern die Armatur folgende Bedingungen erfüllt: 1. Hergestellt aus der kupferfreien, vergütbaren Aluminiumlegierung Anticorodal. 2. Thermisch voll vergütet, gemäss Vorschriften der Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft (A. I. A. G.), Lausanne. 3. Anodisch oxydiert, wobei auf die Erzielung einer genügend dicken, gleichmässigen Schicht und auf die Nachbehandlung zur Dichtung der Oxydschicht besonders Wert zu legen ist.

Der Qualitätsstempel wird von der A. I. A. G. den Fabrikanten abgegeben, die die obigen Bedingungen erfüllen. Das Qualitätszeichen ist als Schutzmarke eingetragen. Die Nachprüfung, ob die drei genannten Bedingungen erfüllt sind, erfolgt durch die Forschungsabteilung der A. I. A. G., die durch die Sektion für Metalle des KIAA als neutrale Prüfstelle eingesetzt worden ist. Nur für Kalt- und Warmwasserarmaturen, die diese Prüfung bestanden haben, wird Anticorodal zugeteilt.

Der Verbraucher erhält durch dieses Gütezeichen die Gewissheit, dass die bezogenen Armaturen nach den obenerwähnten Vorschriften erstellt wurden und nach dem heutigen Stand der Technik einwandfrei sind. Die Armaturenfabrik übernimmt die normale Werksgarantie. Die neuen Anticorodal-Armaturen für Kalt- und Warmwasser bestehen aus einer hochwertigen, homogenen Aluminiumlegierung, sind bezugsfrei, von schönem Aussehen, in den Modellen gleich wie die bisher üblichen Armaturen und unterliegen in der ganzen Schweiz keinen besonderen behördlichen Vorschriften.

## Neuere Entwicklung der Escher Wyss-Dampfturbine<sup>1)</sup>

Escher Wyss hat stets an der Gleichdruck-Bauart für Dampfturbinen festgehalten, obwohl grundsätzlich die Strömungsverluste in einem gekrümmten Kanal (Laufschaufelkanal) geringer werden, wenn gleichzeitig mit der Umlenkung auch eine Expansion des Dampfes erfolgt. Diese Stellungnahme ist bedingt einerseits durch die zahlreichen Vorteile der Gleichdruck- gegenüber der Ueberdruckturbine und andererseits durch das Ergebnis intensiver Profilsforschung, wonach bei neuen Gleichdruck-Schaufel-

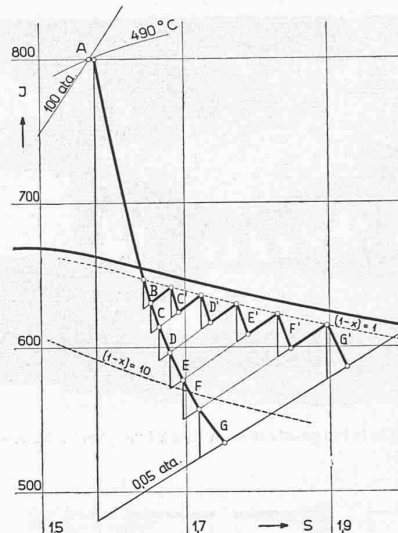


Abb. 1. Das J-S Diagramm einer Dampfturbine mit guter Entwässerung durch starke Umlenkung in der Gleichdruckschaufelung zeigt, dass die effektive Nässe (Linienzug A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A) nur gering ist, während die theoretische Nässe (Linienzug A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A) bei Betrieb ohne Entwässerung 15% wäre

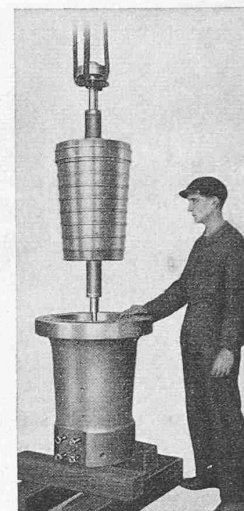


Abb. 2. Die erste vielstufige Turbine, 1924 gebaut. Das Gehäuse wurde mit Rücksicht auf den damaligen Stand der warmfesten Stähle einteilig ausgeführt; was jedoch die Montage sehr erschwerte

formen der Dampf nahezu ohne Ablösung umgelenkt wird. Bei den längsten Schaufeln der Niederdruckstufen muss allerdings auf die Beanspruchung durch die Zentrifugalkräfte stark Rücksicht genommen werden, sodass es schwierig ist, mit Umfangsgeschwindigkeiten von gegen 300 m/s und veränderlichem Profil wegen der Abweichungen der Umfangsgeschwindigkeiten innen und aussen Schaufeln zu bauen, die nicht übermässige Spannungen aufweisen und noch einen guten Schaufelwirkungsgrad ergeben. Der allgemein eingeschlagene Ausweg besteht in der Anwendung einer geringen Reaktion in den letzten Stufen. Hier fällt auch ein der Reaktionsturbine anhaftender Nachteil, nämlich der Spaltverlust, nicht ins Gewicht, weil der Spaltquerschnitt ohnehin klein ist gegenüber dem Kanalquerschnitt. Mit geringen Schaufelhöhen aber ist die Gleichdruckbauart hier im Vorteil, weil kein Spaltverlust auftritt. Grosse Spiele der Laufschaufelung sind ihr unschädlich, was sich bei höchsten Dampftemperaturen oder ungleichmässiger Erwärmung beim raschen Anfahren vorteilhaft auswirkt. Der Wegfall der Spaltverluste und die damit zulässige geringe Schaufelhöhe, die Möglichkeit partieller Beaufschlagung und der kleinere Wert von  $u/c$ , (Umfangs- durch Dampfgeschwindigkeit) bei bestem Wirkungsgrad führen zu grösseren Stufenfällen und kleineren Stufenzahlen der Aktions- gegenüber der Reaktionsturbine. Da mit Gleichdruck kein Ausgleichkolben zur Aufnahme des Achsschubes notwendig ist, treten daher auch keine Labyrinthverluste auf, was abermals zur Kompensation des ungünstigeren Schaufelwirkungsgrades beiträgt.

In den mit Nassdampf arbeitenden Niederdruckturbinen bewirkt die beim Gleichdruckverfahren notwendige starke Umlenkung an der Laufschaufel, dass Kondensattropfen an der Schaufel aufprallen und dann infolge der Rotation längs der Schaufeloberfläche durch die Zentrifugalkraft nach aussen geschleudert werden. Bei genügendem Abstand der Schaufelaustrittskante vom Eintritt ins nächste Leitrad gelangt das abgeschleuderte Wasser zur Hauptsache nicht in die nächste Stufe, sondern wird durch besondere Fangnischen und Bohrungen am Umfang der Leiträder abgeführt. So gelangt der Dampf nahezu trocken in die Leitapparate und seine Nässe wächst nur soweit, als der Expansion in einer Düse entspricht. Wegen der kurzen Zeit der Expansion ist diese Feuchtigkeit in feinst verteilter Form vorhanden und führt erfahrungsgemäss auch bei grosser Betriebsdauer zu keinen Erosionen der Eintrittskanten, denen man bei Reaktionsturbinen durch Kantenhärtung begegnen muss. Dieses jeweilige Trocknen des Dampfes durch Ausschleudern begünstigt den Bau von Höchstdruckturbinen ohne Zwischenüberhitzung, auch wenn die Anfangstemperaturen nicht übermässig hoch sind. Der jeweiligen Abnahme des Dampfgewichtes ist natürlich Rechnung zu tragen (Abb. 1).

Escher Wyss hat sich schon vor 20 Jahren mit dem Bau von Höchstdruckturbinen mit hoher Dampfüberhitzung befasst

<sup>1)</sup> Nach einem Aufsatz von Obering. F. Flatt in «Escher Wyss-Mitteilungen» 1942/43.

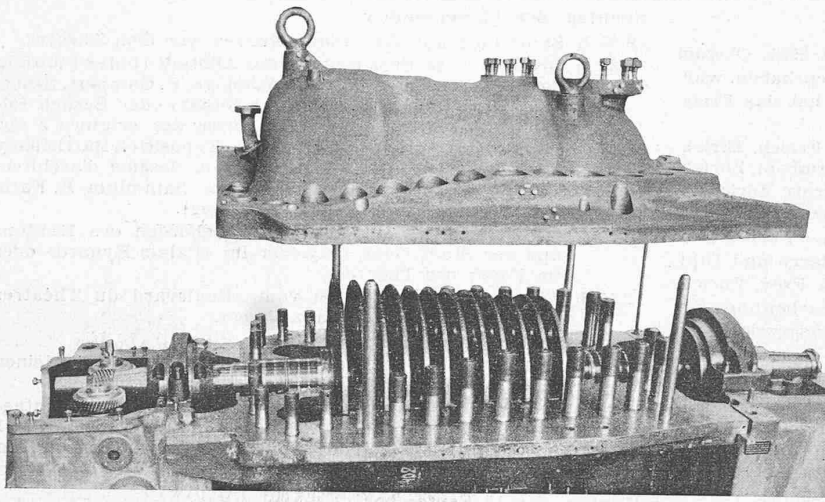


Abb. 3. Moderne Hochdruck-Turbine mit horizontal geteiltem Gehäuse. Abstützung des Gehäuses auf Höhe der Wellenmitte mit Rollenkörper zur freien Wärmedehnung

und im Jahre 1924 ihre erste vielstufige 100 at-Turbine nach der Gleichdruckbauart in Betrieb gesetzt (Abb. 2). Weil beim Aktionsprinzip kein Spaltverlust auftritt, können die durch das kleine Dampfvolument bedingten kurzen Laufschaufeln ohne Nachteil verwendet werden. Während die erste Höchstdruckturbine mit einteiligem Zylinder ausgeführt wurde, erlaubt heute die Anwendung von Spezialmaterial und die besondere Flanschkonstruktion den Bau zweiteiliger Zylinder mit guter Abdichtung der Trennfugen. Die Flanschen sind hoch und breit und die Bolzen möglichst nahe an die Zylinderbohrung herangeschoben, womit eine gute Einspannung der Zylinderhälften gegen ein Verwerfen beim Anwärmen erreicht und eine übermässige Beanspruchung der Bolzen und Flanschen vermieden wird. Weil die Bolzen eingewindet und nahe am dampfführenden Teile sind, erfolgt ihre Temperaturangleichung beim Anfahren relativ rasch. Um der Wärmedehnung des Zylinders der Höchstdruckturbinen Rechnung zu tragen, wird er auf Achshöhe abgestützt und auf der einen Seite auf einem Rollkörper gelagert (Abb. 3).

Im Zusammenhang mit der Höchstdruckturbine hat die Firma Escher Wyss auch eine Labyrinthabdichtung mit Kohlenringen entwickelt, die ein kleinstes Spiel verlangt und bei allfälligen Ausschlägen der Wellen beim Durchfahren kritischer Drehzahlen keinen Schaden nimmt, weil allfällige, in den Kohlenring eingegrabene Nuten die Drosselwirkung mit herabsetzen. Die Konstruktion dieser Labyrinth findet heute für fast alle Dampfturbinen und Turbokompressoren der Firma Verwendung.

E. Hablützel

## MITTEILUNGEN

**Zeitschriften.** Die Vierteljahrschrift «Die Rheinquellen», die als Oberrheinische Zeitschrift für Binnenschifffahrt und Verkehr 37 Jahrgänge umfasst und als Organ des «Vereins für die Schifffahrt auf dem Oberrhein» in Basel, des «Nordostschweiz. Verbandes für die Schifffahrt Rhein-Bodensee» in St. Gallen und des «Rheinschiffahrtsverbandes Konstanz» in Konstanz wohlbekannt war, hat ihren Namen geändert. Dies erschien nach dem Zusammenschluss des Vereins für die Schifffahrt auf dem Oberrhein und des Verbandes der Interessenten an der Schweizer Rheinschifffahrt zur «Basler Vereinigung für Schweizerische Schifffahrt» (s. SBZ Bd. 120, S. 165, und Bd. 121, S. 96) zweckmässig, obwohl für viele mit dem Namen «Rheinquellen» die ganze Entwicklung der Rheinschifffahrt nach Basel verknüpft ist. Nachdem aber das damals gesteckte Ziel, nämlich die Grossschifffahrt nach Basel, erreicht ist und neue gesamtschweizerische Schifffahrtsfragen in den Vordergrund rücken, erwies es sich als richtig, die Zeitschrift zu nennen: «Strom und See», Zeitschrift für Binnen- und Seeschifffahrt. Die Vereinigung bringt damit zum Ausdruck, dass sie sich nicht nur für die Fragen der Rheinschifffahrt, sondern für alle schweizerischen Schifffahrtsprobleme, vor allem aber auch für eine schweizerische Seeschifffahrt einsetzen will. Gerade darüber enthalten die beiden bisher erschienenen Hefte mehrere Beiträge, ferner über die Rhein-Bodensee-Schifffahrt, die Wasserstrasse Locarno-Venedig, Rhone-Rhein usw. Die Redaktoren sind Dr. Peter Zschokke und Dr. G. A. Wanner. — Die kleine, temperamentvolle Genfer Binnenschifffahrts-Zeitschrift «Des canaux, des bateaux!» ist seit dem Hinschied ihres Redaktors Camille Morel nach 23-jährigem Er-

scheinen abgelöst worden durch «Le Transhelvétique», eine Zeitschrift gleichen Formates, die als Organ der «Association vaudoise de la navigation du Rhone au Rhin» in Lausanne unter der Chefredaktion von Prof. L. Reymond erscheint. Ihr Heft 2 setzt sich bereits mit den Gegnern des transhelvetischen Kanals auseinander, worauf wir zurückkommen werden. — «Beton- und Stahlbetonbau» ist seit Jahresanfang der neue Titel der bewährten Halbmonatschrift «Beton und Eisen». — Das im 98. Jahrgang stehende «Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens» und die 67 Jahrgänge aufweisenden «Glaser's Annalen» sind zu einer einzigen Zeitschrift zusammengelegt worden, die die beiden, in der Eisenbahntechnik klassisch gewordenen Namen auf ihrem Titelblatt führt.

Ein neuer Demag-Schwimmkran besitzt nach «R. D. T.» vom 15. April eine grösste Tragkraft von 350 t bei einer Ausladung von 34,5 m ab Kranmitte. Die grösste Ausladung beträgt 64,5 m ab Kranmitte, wobei noch eine Last von 50 t gehoben werden kann. Der drehbare Kranteil ist glockenförmig über das

mit dem Schwimmkörper fest verbundene pyramidenförmige Stützgerüst gestülpt. Die bis zu 2100 t betragende Auflast des drehbaren Kranteiles wird von einem im Kopf des 28 m hohen Stützgerüsts eingebauten Kegelrollenlängslager aufgenommen und in das Stützgerüst übergeleitet. Dieses Lager hat einen Durchmesser von 2,5 m und wiegt 39 t. Der Kran ist in der vom Hafenkranbau her bekannten Weise als Doppellenker-Wippkran ausgebildet. Hierbei besteht das Auslegersystem aus einer Reihe von Lenkern, deren Eigengewicht durch eine Gegengewichtsschwinge ausgeglichen ist und die während des Verstellens der Ausleger einen horizontalen Weg der Last ermöglichen (Bauart Demag). Neben den beiden 175 t-Lasthaken, die gekuppelt die erwähnte grösste Tragkraft von 350 t ergeben, besitzt der Kran noch eine Reihe weiterer, in den Auslegern verfahrbarer Lasthaken kleinerer Tragkräfte für das Arbeiten mit kleineren Lasten, und zwar einen Lasthaken für 10 t und zwei für je 30 t Tragkraft. Die Fahrbahn für die 10 t-Katze ist über das eigentliche Auslegersystem hinaus so weit verlängert, dass der 10 t-Lasthaken in allen Auslegerstellungen bis in die nächste Nähe der beiden Haupthaken heranzufahren in der Lage ist. In eingezogenem Zustand der Ausleger befindet sich die oberste Spitze dieser Fahrbahn etwa 114 m über dem Wasserspiegel. Dem Zuge der Entwicklung der letzten Jahre folgend, erhielt der Schwimmkörper Eigenfahrantrieb, und zwar mit Rücksicht auf die hohen Anforderungen an Wendigkeit und Manövrierfähigkeit Voith-Schneider-Propeller. Um das Fahrzeug auch bei Seitenwind auf Kurs halten zu können, wurden zwei Propeller am Heck und einer mittschiffs am Bug angeordnet. Das Gesamtgewicht des Schwimmkrans beträgt 5000 t. Hierin enthalten sind allein 1350 t Ballast, die für die Stabilität erforderlich sind. Eine ausführliche Beschreibung des Schwimmkrans ist in «Werft Reederei Hafen» 1943, Nr. 1/2 erschienen, sowie in «Génie Civil» vom 15. April.

**Siedelung Neuwies-Au in Heerbrugg.** In Ergänzung zur bezüglichen Darstellung auf Seite 65\* lfd. Bds. teilt uns Arch. E. Kuhn in St. Gallen noch folgendes mit. Die kleineren Häuser (Arbeitsvergebung 1941) sind ausgeführt: Fundamente und Kellermauern in Beton, die letztgenannten mit Zellton-Platten verkleidet; darüber Backsteinmauerwerk aus Schmidheiny-Isoliersteinen, im Erdgeschoss 25 cm (12,5 cm + 2,5 cm Fuge + 10 cm), im Obergeschoss 20 cm (10 cm + 2 cm Fuge + 8 cm) stark aufgemauert und verputzt. Die Decken sind Holzgebälke mit Xylotinplatten 12,5 mm; die Fussböden in Küche, Bad, Gang und Eingang aus einem doppelschichtigen Steinholzbelag, in den Wohnräumen im Erdgeschoss aus eichenen Langriemen, im Obergeschoss aus Tannenriemen. Die Wände sind in Küche, Bad, Treppenhaus und Waschküche mit hydraulischem Kalkmörtel verputzt mit Weisskalkabrieb. In der Stube und im Stübl sind sie mit 4 mm Buchenplatten und im Obergeschoss mit 18 mm Täfer verkleidet. Die Fenster sind in den Wohn- und Schlafräumen doppelt verglast ausgeführt; das Dach wurde mit naturroten, geradelaufenden Doppelfalzziegeln gedeckt. — Bei den grösseren Häusern bestehen die Fundamente aus Bruchsteinen und die Kellermauern aus Kalksandsteinen 25 cm. Im übrigen ist die Bauweise gleich wie bei den kleineren Häusern. — Bei einem Kubikinhalt von 500 m<sup>3</sup> ergeben sich für die grösseren Häuser (1942) Baukosten von 54 Fr./m<sup>3</sup>; für die kleineren bei 406 m<sup>3</sup> (1941) 42 Fr./m<sup>3</sup>.