

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 49/50 (1907)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Eine moderne Schiffs-Verladeeinrichtung  
**Autor:** Stierlin, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-26804>

#### 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:** 16.01.2026

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

verlegt und an die Garderobe angegliedert werden. Dadurch wäre auch der Fassade gedient.

**Nr. 34. «Odo».** Die Idee der ansteigenden Platzanlage ist bemerkenswert, jedoch ist diese eigenartige Gesamtanlage für das Dorfbild nicht von glücklicher Wirkung. Die Pavillons stehen zu eng. In den Grundrisse fehlen die verlangten abschliessbaren Garderoben. Die Abortanlagen sind unschön im Grund- und Aufriss. Das Aussehen wirkt fremd und nicht ansprechend.

**Nr. 36. «Normal».** Durch das Fehlen von Grundrisse und Fassaden des Normalpavillons, sowie durch die Annahme von Doppelpavillons stellt sich das Projekt ausserhalb des Programmes. In der Gesamtanlage sind die Gebäudemassen grosszügig und abwechslungsreich gruppiert, jedoch entspricht die Entwicklung der Anlage nicht den Bedürfnissen der Gemeinde. Die Grundrisslösungen sind gut mit Ausnahme eines Klassenzimmereingangs und der Abortanlage im ersten Stock, die gegen unten versetzt ist. Der Haupteingang im Doppelpavillon ist nicht genügend hell. Die Architektur ist vortrefflich und weist viele bodenständige Motive in guter Bearbeitung auf.

**Nr. 37. «Spiel und Arbeit».** Eine in der Gesamtanlage etwas monotone Arbeit, über die auch die flott dargestellten farbigen Perspektiven nicht hinweghelfen. Die Grundrisse und Fassaden weisen verschiedene Mängel auf und erstere erhalten durch die etwas verschwenderische Anlage der Vorräume fast quadratische Form. Die Schulzimmereingänge sind fehlerhaft und die Fassaden nicht befriedigend.

Alle Beschlüsse des Preisgerichtes wurden übereinstimmend gefasst.

Das Preisgericht kommt zum Beschluss, folgende Preise zu erteilen:

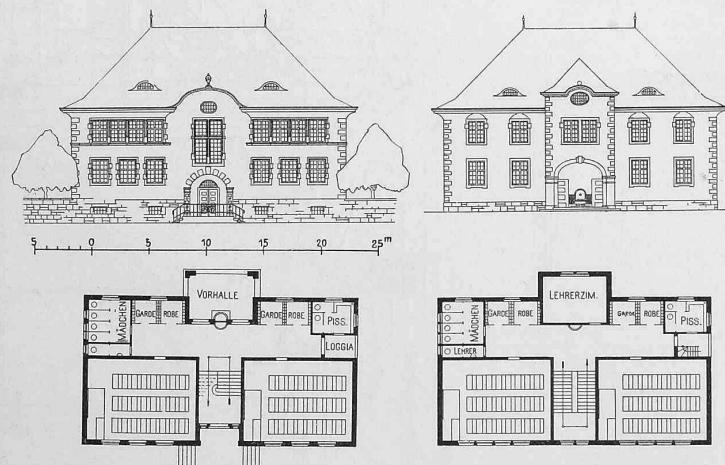
Nr. 32. Motto: «Zentraleingang», den I. Preis mit 900 Fr.

» 18. » «Neu-Tavannes», » II. » 700 »

» 3. » «Lehr-Kolonie», » III. » 500 »

» 5. » « $2 \times 2 = 4$ », » IV. » 400 »

Im Fernern wird zum Ankauf empfohlen Nr. 36. Motto: «Normal».<sup>1)</sup>



Ansichten und Grundrisse eines Normalpavillons. — Masstab 1:600.

Die Eröffnung der Couverts ergab folgende Verfasser:

Motto: «Zentraleingang». Verfasser: Herm. Straubl aus Basel, z. Z. Karlsruhe i. B., unter Mitarbeit von K. Leubert, Karlsruhe i. B.

Motto: «Neu-Tavannes». Verfasser: Walter Joss und Hans Klauser, Architekten in Bern.

Motto: «Lehrkolonie». Verfasser: F. & E. Zuppinger, Architekten, Zürich V.

Motto: « $2 \times 2 = 4$ ». Verfasser: Otto Salvisberg aus Bern, z. Z. Karlsruhe i. B.

Tavannes, 29. August 1907.

Bern und Zürich, 3. September 1907.

Die Mitglieder der Jury:

Könitzer, Baudirektor, Ed. Joos, Architekt, Rob. Bischoff, Architekt.

<sup>1)</sup> Als Verfasser dieses Projekts ergab sich Arch. M. Haberthur-Sommer in Basel.

## Eine moderne Schiffs-Verladeeinrichtung.

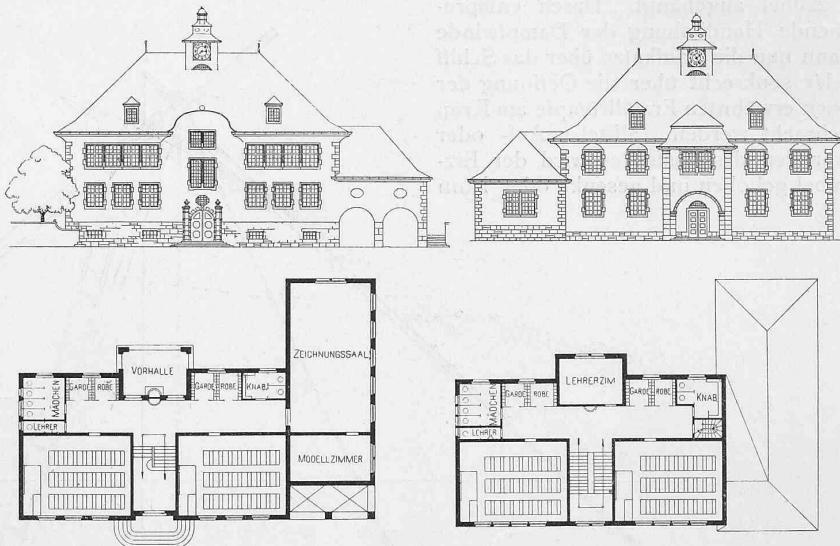
Von F. Stierlin, Ingenieur.

(Schluss.)

Einen interessanten Teil der Anlage bilden die beiden Verlade-Kräne, die zu einander symmetrisch gebaut sind

### Wettbewerb für neue Schulhäuser in Tavannes.

II. Preis. Motto: «Neu-Tavannes». — Verf.: Arch. Walter Joss und Hans Klauser in Bern.



Ansichten und Grundrisse des Pavillons mit Zeichensaal. — Masstab 1:600.

(Abb. 9 bis 11, S. 228 bis 230). Jeder dieser Kräne ruht auf sechs Fahrgestellen, die mittelst Handkurbelantrieb über die Gurtungen der Brücke hinweggerollt werden können, sodass der Kran mit seinem Ausleger über die zu bedienende Ladeöffnung zu liegen kommt. Das stark verstrekte Eisengerüst eines jeden Kranes wiegt 80 t und überspannt torartig den Aufbau auf der Brücke, der dem Seilbahnbetriebe dient. Bei jedem Kran und auf beiden Seiten der Brücke öffnet sich auf der Höhe des Fußbodens je ein Füllrumpf, in den die Seilbahnwagen ihren Inhalt auskippen. Über diesen Behältern liegen ähnliche Füllrumpfe, deren Entleerungsöffnungen über dem Niveau der Wagenkästen liegen, sodass z. B. aus dem Schiff ausgeladener Sand durch diese obere Füllrumpfe in die Seilbahnwagen geschüttet und an Land gesandt werden kann. Auf einem ersten Stockwerke, in 5,1 m Höhe über den Laufschienen der Kräne befindet sich der Heizraum mit einem kleinen Kessel von 22 m<sup>2</sup> Heizfläche. Daneben sind mit möglichster Platzausnutzung in einem Maschinenhäuschen die Dampfmaschine mit der daran gekuppelten Winde untergebracht. Obgleich die Winde nur die Umlaufrichtung der Antriebsmaschine besitzt, lassen sich mit ihr doch alle Bewegungen mit Hilfe der lose sitzenden, durch Friktionskopplungen mit der Welle verbundenen Trommeln ausführen. Die kleinere der drei Trommeln dient zur Aufnahme des Lastseiles, zwei grössere zur Bewegung der Laufkatze in der Weise, dass immer nur eine der letzten Trommeln angetrieben wird und das Seil aufnimmt, während die andere leer rückwärts laufend das Seil abgibt. Handbremsen dienen zum Herunterlassen der Last oder zum Festhalten der Trommeln. Ein kleiner Kran dient zum Heraufschaffen des Brennmaterials. Vor dem Häuschen ist der Führerstand, von dem aus ein Mann die ganze Arbeitsbewegung leiten und an einem Indikator übersehen kann. In 9,7 m Höhe über den Schienen der Kräne liegt ein zweites Stockwerk auf dem, senkrecht zur Brückenachse die Fahrbaahn für die Lade-Kübel des Erzes befestigt ist. Diese Fahrbaahn, durch zwei gegen einander schauende Träger gebildet, besteht aus einem innern,

mitten dient zur Aufnahme des Lastseiles, zwei grössere zur Bewegung der Laufkatze in der Weise, dass immer nur eine der letzten Trommeln angetrieben wird und das Seil aufnimmt, während die andere leer rückwärts laufend das Seil abgibt. Handbremsen dienen zum Herunterlassen der Last oder zum Festhalten der Trommeln. Ein kleiner Kran dient zum Heraufschaffen des Brennmaterials. Vor dem Häuschen ist der Führerstand, von dem aus ein Mann die ganze Arbeitsbewegung leiten und an einem Indikator übersehen kann. In 9,7 m Höhe über den Schienen der Kräne liegt ein zweites Stockwerk auf dem, senkrecht zur Brückenachse die Fahrbaahn für die Lade-Kübel des Erzes befestigt ist. Diese Fahrbaahn, durch zwei gegen einander schauende Träger gebildet, besteht aus einem innern,

23 m langen festen Teile, an dessen äusserem Ende sich ein hochziehbarer Ausleger (Abb. 9 bis 12) von 11 m Länge anschliesst. Jeder Ausleger besitzt eine kleine, vom Maschinenraume aus angetriebene Winde, die gestattet, vor dem Anlegen der Schiffe den Ausleger aufzuklappen (Abb. 10 u. 11). Sind die Ausleger wieder heruntergelassen, so bilden sie eine kastenförmige, horizontale Fahrbahn von 45 m Länge, in der eine Laufkatze hin und hergezogen werden kann. In den Rollen der Laufkatze ist an einem Stahlseile der Erzkübel angehängt. Durch entsprechende Handhabung der Dampfwinde kann nun die Laufkatze über das Schiff oder senkrecht über die Oeffnung der oben erwähnten Erzfüllrumpfe am Kran gebracht werden. Mittelst Auf- oder Abrollen des Lastseiles wird der Erzkübel gehoben und gesenkt oder kann

den wichtigsten Teil der Arbeit. Nachdem der günstigste Platz für die Erstellung ermittelt war, handelte es sich darum, in 12 m Wassertiefe eine 2 m dicke Schlammsschicht mittelst Greifbaggers wegzuschaffen, um auf tragfähigen Kiesboden zu gelangen. Auf diesem Grunde wurde sodann eine abgeebnete Steinschüttung von 5 bis 6 m Mächtigkeit angelegt. Unterdessen war am Strande auf einem Helling ein Senkkasten gebaut worden. Er hatte die Form von zwei ineinander gestellten Zylindern von 14 und 9 m Durchmesser und 11,5 m Höhe. Der kreisförmige, 2,5 m breite Hohlraum zwischen den zwei Zylindern wurde durch senkrechte Eisenbinder, die unter sich durch horizontale U-Eisen verbunden waren, gebildet (Abb. 13, S. 230). Der Bodenbelag des Ringes sowie die äussere und innere Verschalung wurden

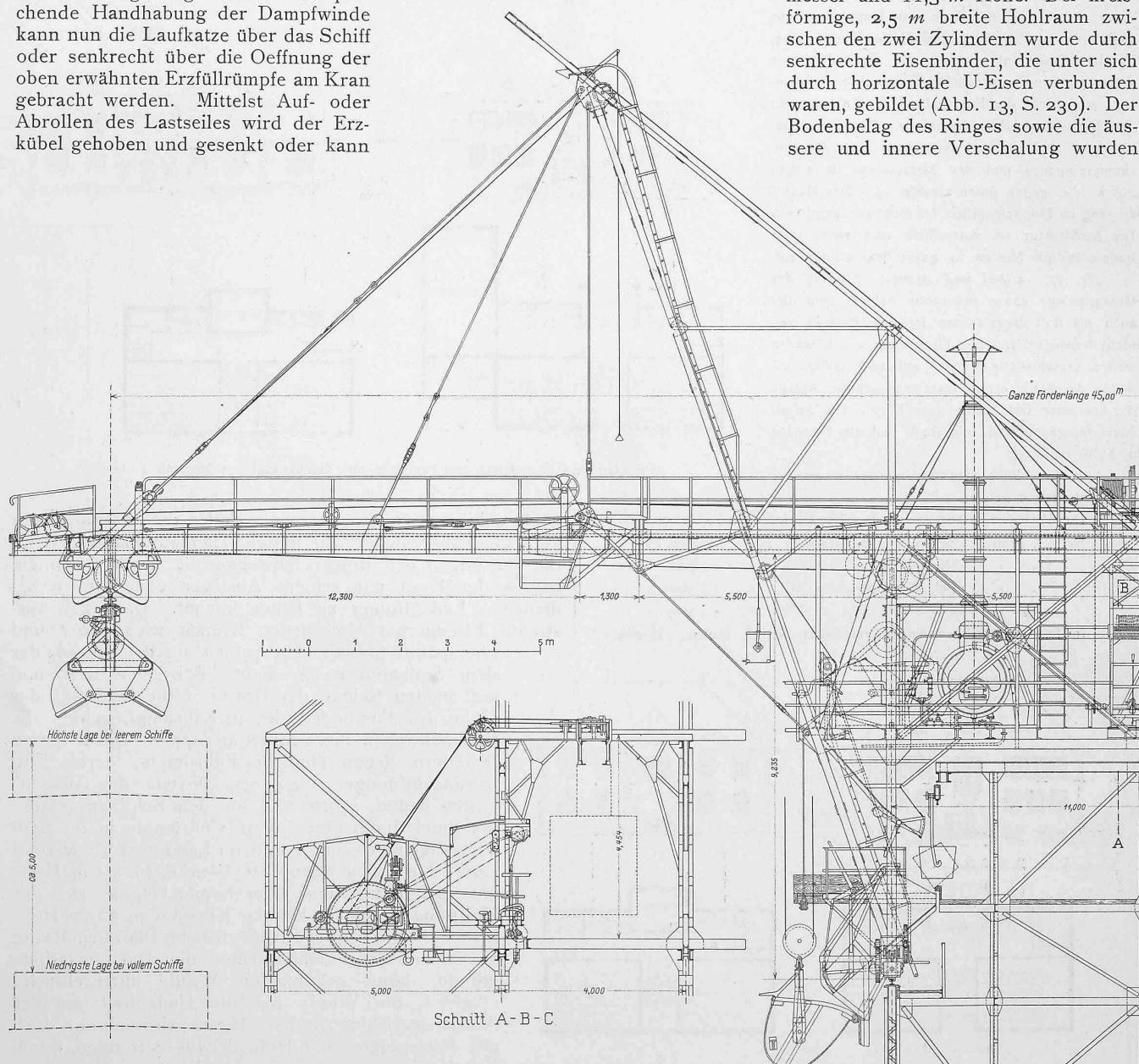


Abb. 9. Verladekran der Schiffs-Verladeeinrichtung in Thio. — Schnitt senkrecht zur Brückenachse, linke Hälfte. — Maßstab 1:125.

er in gewünschter Höhe festgehalten werden. Aus diesen Horizontal- und Vertikal-Verschiebungen des Erzkübels bestehen die zum Betriebe der Kräne nötigen Bewegungen. Das Gewicht der Eisenkonstruktionen der gesamten Anlage, ohne maschinelle Einrichtungen, beläuft sich auf rund 800 t.

Bevor wir den Betrieb der Anlage näher erklären, möchten wir einiges über ihren Bau erwähnen. Die Ausführung der Bauten am Lande, das Aufstellen der zahlreichen Binder und Stationen bereiteten weiter keine andern Schwierigkeiten als diejenigen, die von der Verwendung meistens ganz ungeübter Arbeiter herrührten, wie dies in einer so entfernten Kolonie unvermeidlich ist. Im Meere draussen bildete die Verladebrücke mit ihren drei Auflager-Pfeilern

durch Kalfatern, Anbringen von Teerpappe und geölter Leinwand möglichst wasserdicht gemacht (Abb. 14). Kreuze verstieften den Senkkasten noch im Innern, während Schieberöffnungen an der Außenverschalung erlaubten, später das Meerwasser in den ringförmigen Raum einlaufen zu lassen, um den Kasten abzusunken. Zur höchsten Flutzeit wurde dann der Senkkasten von Stappel gelassen; er schwamm wie ein grosses Fass, konnte an die Versenkungsstelle geschleppt und dort festgehalten werden (Abb. 15). Nach Öffnen der Schieber strömte das Wasser in den Ring, der Kasten sank ein und kam nach  $\frac{3}{4}$  Stunden auf die Steinschüttung zu sitzen. Während nun der innerste Raum von 9 m Durchmesser mit Steinen angefüllt wurde,

betonierte man den Ring von 2,5 m Breite mit Betonkästen unter Wasser aus. Die Betonmischung bestand aus: 1,75 T. Trass, 2 T. Portland-Zement, 10 T. scharfem Quarzsand und 22 T. Steinschlag. Er umhüllte das innere eiserne Gerüst und bildete die 2,5 m dicke Mauer eines kreisrunden Turmes, der im Innern zur Beschwerung mit Steinen angefüllt war. Als die Höhe des Betons die Meeresoberfläche erreicht hatte, wurde die äussere, dem Anprall der Wellen preisgegebene Fläche mit behauenen Steinen aufgemauert und nur die Hinterfüllung hoch betoniert (Abb. 16, S. 230), während gleichzeitig die Verankerungen für die Brückenauflager und den Spannbock der Seilbahn an ihren Platz kamen. Während einigen Mo-

Ein originelles Verfahren musste aus Mangel an Präihmen beim Versenken der 45 t schweren Verankerungsblöcke, an denen die Segelschiffe befestigt werden, in Anwendung kommen. Einer der hölzernen Kästen von 18 m<sup>3</sup> Inhalt mit seinen Eisenversteifungen und Ankerstangen wurde in einem Prahm von 50 t Tragfähigkeit voll betoniert.

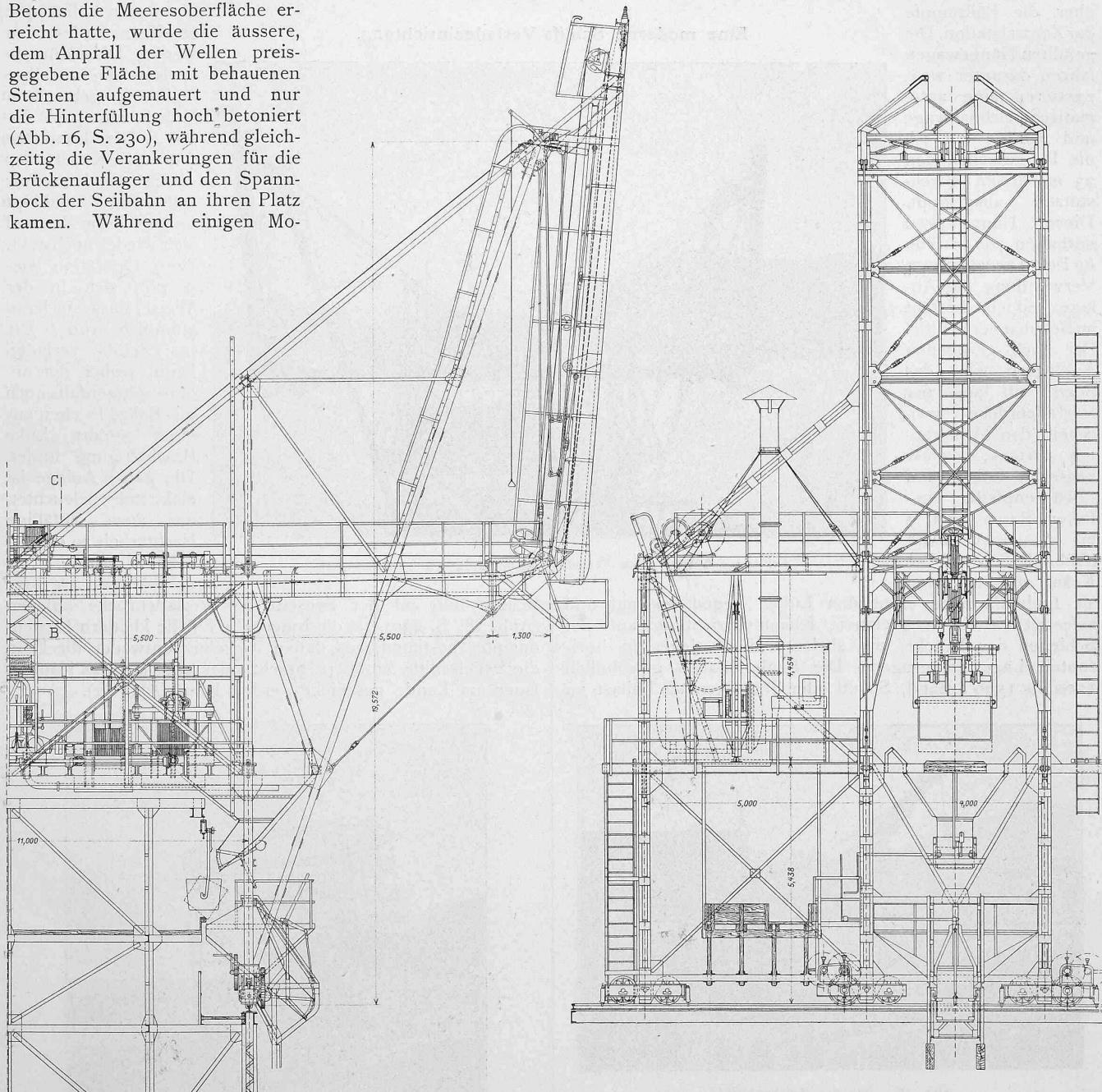


Abb. 10. Verladekran der Schiffs-Verladeeinrichtung in Thio. — Schnitte senkrecht zur Brückenachse, rechte Hälfte, u. parallel zur Brückenachse. — 1 : 125.

naten liess man die Pfeiler sich setzen und vollendete die Fundationsarbeiten durch Aufgiessen einer mindestens 1 m dicken Betonplatte, die den ganzen Pfeiler über die innere Steinschüttung hinweg bedeckte. Während des Baues wurden auch aussen um den Pfeiler Steine versenkt, sodass der Fuss des Senkkastens mindestens 2 m in der Steinschüttung begraben war. Die Pfeiler setzten sich durch Zusammendrücken der Steinschüttung noch längere Zeit; in Voraussicht dieses Umstandes waren die Brückenauflager so konstruiert, dass auch jetzt noch ein Anheben jedes Auflagers und Ausgleichen etwaiger Höhen-Unterschiede möglich ist. So wurden die drei Pfeiler gebaut und über ihnen auf Sprengwerkgerüsten die Verlade-Brücke montiert.

niert. Nach der Abbindezeit konnte der Prahm längsseits des zur Verfügung der Gesellschaft stehenden Schleppdampfers gebracht werden. Der Ankerblock war an eine Boje von 12 m<sup>3</sup> Inhalt gekettet. Ein doppeltes Stahlseil wurde nun unter dem Rumpf des Dampfers hindurch, dabei durch den Ring des Ankerblocks gezogen und auf dem Verdeck des Schiffes mittels des Schlepperhakens zusammengehalten. Durch Beladen des Prahmes mittels Ketten und Einpumpen von Wasser wurde der Prahm auf den Meeresgrund versenkt (Abb. 17), wobei der Betonblock unter dem Schleppdampfer hängen blieb und am gewünschten Orte durch Lösen des Schlepperhakens versenkt werden konnte. Durch Heben der Belastungsketten und Auspumpen des Wassers

machte man den Prahm wieder flott, um ihn für die folgenden Versenkungen zu verwenden.

Was die Hauptoperationen, die beim Betriebe der ganzen Anlage vorkommen, anbelangt, so besteht eine häufig vorkommende Arbeit darin, das täglich von den Minen gelieferte Nickelerz aus den Eisenbahnen auf das Haufenlager zu schaffen. Die Züge gelangen auf einer Rampe über die Füllrümpe der Zentralstation. Die gefüllten Hängewagen fahren darunter weg, passieren eine automatische Schnellwage und werden auf Linie II, zwischen den 23 m hohen Blechstützen ausgekippt. Diese Hängewagen enthalten 700 bis 800 kg Erz. Die wichtigste Verwendung der Anlage jedoch besteht im Beladen der Schiffe. Bei hoch gezogenen Auslegern wird das Segelschiff längs der Verladebrücke zwischen den Ankerböjen vertäut, sodass zwischen Schiff und Brückenpfeiler ein freier Raum von 7 bis 8 m verbleibt (Abb. 18, S. 232). Die Kräne stellt man den

als Ladeöffnungen dienenden Luken gegenüber auf und befestigt sie durch geeignete Klemmvorrichtung auf den Schienen der Brücke, um alsdann die Ausleger in horizontale Lage zu bringen. Die Segler haben gewöhnlich 1200 bis 1500 t Sand, Schutt oder Schlacken als Ballast an

werden, um die Linie IV zu speisen. Hierfür sind am Erzlagerplatz zwei Trockenbagger vorgesehen, welche die über Linie III auf die bewegliche Beladeweiche fahrenden Wagen füllen. Die vollen Wagen werden über die Weiche geschoben, durch das Zugseil der Linie III auf die Winkelstation und über Linie I und IV nach der Verladebrücke geschafft, wo alle 27 Sekunden ein Wagen einläuft, um in die untern Füllrümpe am Kran entleert zu werden. Diese Rümpe speisen die vor ihre Öffnung gebrachten Kübel von 3 m<sup>3</sup> Inhalt. Die Laufkatze fährt den Kübel über die Schiffsluke, wo er selbsttätig umkippt und in leerem Zustand sich wieder hochstellt. Diese Operation wiederholt sich in der Weise, dass ein Kran stündlich 100 t Erz ins Schiff verladen kann, wobei der andere nötigenfalls noch mit Ballastöschen aus einer andern Luke Beschäftigung findet. Die ganze Anlage ist elektrisch beleuchtet, um auch allfällige Nachtarbeit zu ermöglichen.

Während grosse

Schiffe nur auf der Seeseite der Verladebrücke anlegen (Abb. 18, S. 232), ist die Innenseite für die kleinen Küstendampfer bestimmt, aus denen Nickelerz entweder direkt in die Segelschiffe hinübergebracht oder aber auf das Haufenlager am Lande geschickt werden kann (Abb. 12).

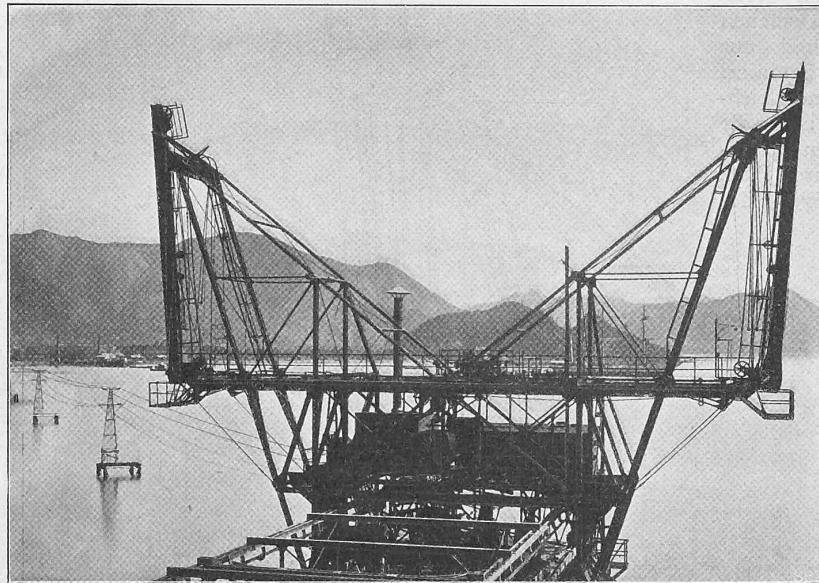


Abb. 11. Ansicht eines Verladekrans mit aufgezogenen Auslegern.

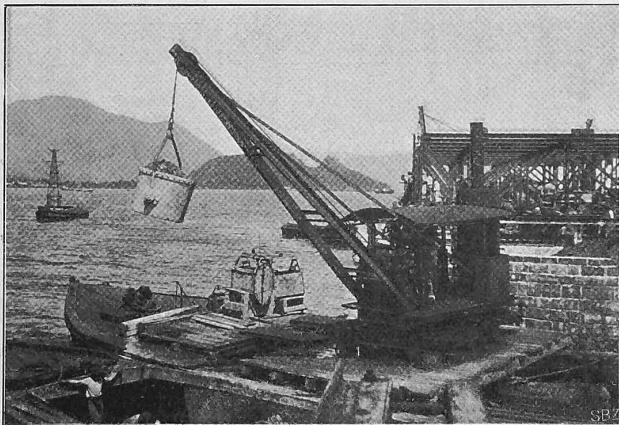


Abb. 16. Bau der Brückenpfeiler.

Bord. Linie I und IV werden in Gang gesetzt, sodass in regelmässigen Abständen leere Wagen vom Lande her auf der Brücke einlaufen. An der Laufkatze beider Kräne sind Selbstgreifer angehängt, die in jedem Hub ungefähr 1200 kg Ballast aus dem Schiffsräum baggern. Die gehobenen Greifer entleeren sich in die obere Füllrümpe am Kran und werden wieder in die Luken gefahren. Ueber Linie IV kommen die mit Ballast gefüllten Hängewagen ans Land, wo sie an passender Stelle entleert werden. Aehnlich wird auch beim Ausladen von Erz oder Kohle verfahren. Zum Beladen der Schiffe werden die Greifer gegen 3 m<sup>3</sup> fassende Erzkübel ausgewechselt. Am Lande kann die Nickelerde in geringer Menge aus den Erzfüllrümpe der Zentralstation, grösstenteils aber vom Haufenlager genommen

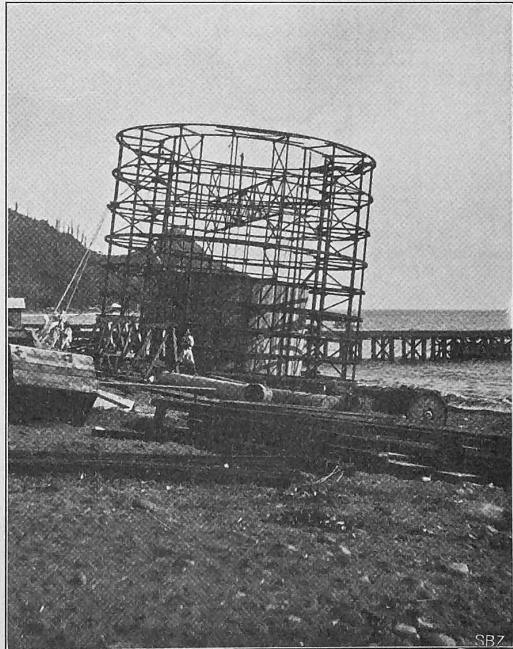


Abb. 13. Das eiserne Gerüst eines Senkkastens.

Durch diese Einrichtungen ist es den mit 1500 t Ballast in Thio einlaufenden Seglern ermöglicht worden, eine Woche nach dem Anlegen an der Verladebrücke mit 3000 bis 3200 t Erz beladen ihre Rückreise nach Europa antreten zu können.

## Zweistufige und einstufige Wasserturbinen.

Die auf der Seite 192 und 206 des laufenden Bandes zu diesem Gegenstand von verschiedenen Seiten gelieferten Beiträge haben Herrn Geh. Baurat Pfarr zu einer weitern Einsendung veranlassst, die wir nebst einer darauf bezüglichen Replik von Herrn Ingenieur J. Schnyder hiermit zum Abdruck bringen, indem wir unsrerseits gleichzeitig erklären, dass wir damit die bezüglichen Auseinandersetzungen für abgeschlossen erachten.

Herr Pfarr schreibt:

Darmstadt,  
den 23. Okt. 1907.

*Sehr verehrliche Redaktion!*

Auf die Ausführungen des Herrn Schnyder in der Schweiz. Bauzeitung vom 12. ds. und des Herrn Cafisch vom 19. gestatte ich mir, das Nachstehende zu erwiedern.

Obwohl wir jetzt gutarbeitende elektrische Generatoren von grosser Leistungsfähigkeit auch für grosse Umdrehungszahlen besitzen, so ändert dies an dem Umstände nichts, dass hohe Umdrehungszahlen an sich, trotz aller Fortschritte in der Schmierung von Lagern, immer eine unerwünschte Beeinträchtigung der Betriebssicherheit bilden.

Wenn wir außerdem bedenken, dass die Kosten der maschinellen Einrichtung bei einer Wasserkraftanlage gegenüber den Baukosten weit zurücktreten, so erhält die Frage einer Mehrausgabe für eine relativ lang-

sam laufende Verbundturbine an Stelle einer einfachen Spiralturbine oder einer solchen mit Doppelsaugrohr eine ganz andere Beleuchtung. Es würde doch beispielsweise niemand einfallen, sich Fabriktransmissionen mit 600 Umdrehungen in der Minute anzuschaffen, trotzdem diese wesentlich billiger sind als solche von 200 Umdrehungen.

Ich bin weit entfernt, die Verbundanordnung als überall zweckmässig anzusehen. Die Verbundturbine hat ihren ganz bestimmten Verwendungsbereich, nämlich vor allem diejenigen Anlagen, in denen man sich heute noch mit ein- oder mehrdüsigen Löffelrädern behelfen muss, um die Umdrehungszahlen nieder zu halten. Außerdem kommen für die Verbundanordnung noch die Fälle in Betracht, in denen, wie in Wiesberg, eine besonders niedere Umdrehungszahl erwünscht ist, und wo eben die Spaltverluste dauernd hingehalten werden sollen.

Die von Herrn Schnyder angegebenen Widerstandsrollen der Abbildung 2, Seite 193, sind m. E. nur eine symptomatische Kur, nicht eine Abhilfe von Grund aus; je nach der Beschaffenheit des Wassers werden sie in Kürze soweit ausgeschliffen sein, dass grosse Spaltverluste unvermeidlich sind.

Es gibt eine ganze Reihe von Anlagen mit Einfach-Spiralturbinen, bei denen die Laufraddurchmesser zur Erzielung kleinerer Umdrehungszahlen besonders gross gehalten sind und als weitere Massregel zu gleichem Zwecke findet sich hier und da neben diesem relativ grossen Durchmesser auch noch ein Eintrittswinkel beim Laufrad, der kleiner ist als  $90^\circ$ . In all diesen Fällen bildet die Verbundturbine eine gute Lösung der Schwierigkeiten.

Die Verbundturbine ist in achsialer Richtung genau so sicher ausbalanciert als die Turbine mit Doppelsaugrohr. Dass die Wiesberger Turbine einen zweiseitigen Spurzapfen erhielt, geschah nur aus besonderer Vorsicht des Bestellers. Der Spurzapfen ist eine Einrichtung, die man ebenso wie bei dem Doppelsaugrohr weglassen oder anwenden kann.

Der Vergleich, den Herr Schnyder wegen der Umdrehungszahl beider Anordnungen macht, sollte doch in etwas anderer Weise gestellt werden.

Es kommen dabei dreierlei Anordnungen in Betracht: die einfache Spiralturbine, die Spiralturbine mit Doppelsaugrohr und die zweistufige Verbundturbine.

## Eine moderne Schiffs-Verladeeinrichtung.

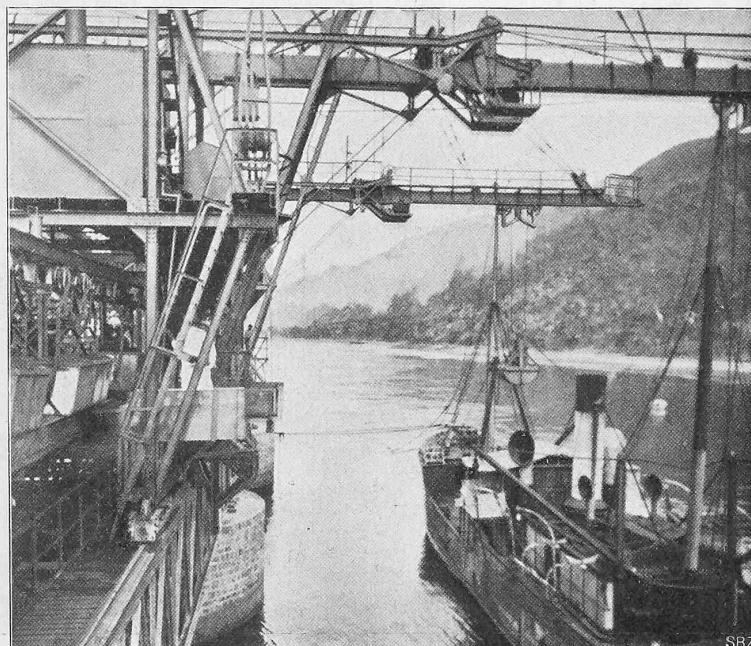


Abb. 12. Entladen eines kleinen Küstendampfers.

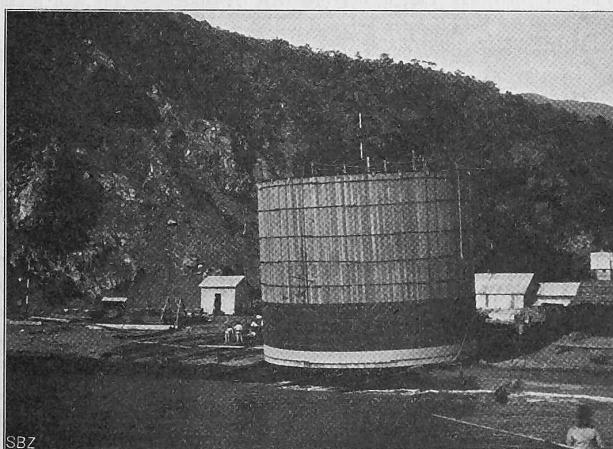


Abb. 14. Zum Transport fertig gestellter Senkkasten.



Abb. 15. Senkkasten an der Brückenbaustelle vor der Versenkung.

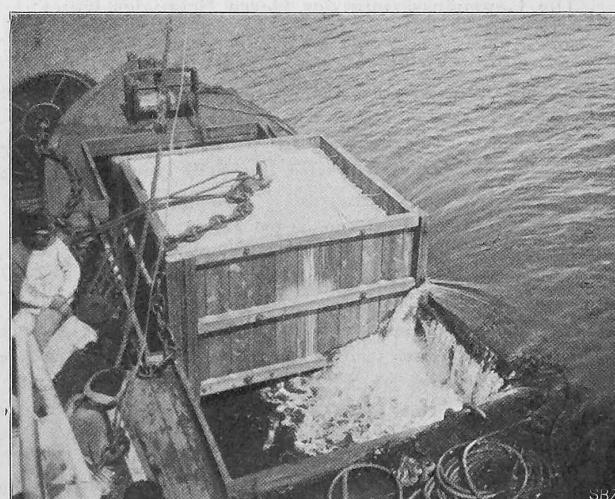


Abb. 17. Versenkung eines Ankerblockes.

Für gleiche Leistung, gleichen Austrittsverlust am Laufrade, gleichen Typ der Laufräder, z. B. Laufraddurchmesser ungefähr gleich dem Saugrohrdurchmesser, und für gleiche Laufradeintrittswinkel ergeben sich dann die nachstehenden Verhältnisse, diejenigen der einfachen Spiralturbine = 1 gesetzt:

	Laufrad-durchmesser	Umfangs-geschwindigkeit	Umdrehungs-zahl
Einfache Spiralturbine	1	1	1
Spiralturbine mit Doppelsaugrohr	0,7	1	1,4
Verbundturbine, zweistufig	1	0,7	0,7

Der Konstrukteur hat es also mit dem Verbundprinzip in der Hand bei Bedarf ohne weiteres die halbe Umdrehungszahl der Turbine mit Doppelsaugrohr, also nicht nur die um  $6\frac{1}{2}\%$  verringerte, zu erzielen.

Dazu kommt, dass alle Mittel, die man anwenden kann, um die Turbine mit Doppelsaugrohr bei sehr hohen Gefällen in der Umdrehungszahl zu verkleinern: kleiner Austrittsverlust, noch weiteres Hinausrücken des Aussendurchmessers, kleine Eintrittswinkel, ganz ebenso für die Verbundturbine anwendbar sind; auch ist die angenehme Eigenschaft des axialen Schubausgleichs beiden Arten gemeinsam. Dass die ganze Schaufelung der Verbundräder sich wesentlich besser ausbilden lässt, als die der einstufigen Turbinen für gleichkleinen Austrittsverlust, sei nebenbei bemerkt.

Das Verbundprinzip ist für die Turbine schon viel früher behandelt worden als Herr Schnyder angibt, von Reiche hat dies schon in seinem 1877 erschienenen Werke, «Die Gesetze des Turbinenbaues» getan, doch blieb es eben bis «Wiesberg» bei den sog. Vorschlägen.

Herrn Oberingenieur Cafisch teile ich gerne auf diesem Wege mit, dass sich auf den entsprechenden Ablagerungsstellen in der Verbundturbine bei der Untersuchung im April ds. J. ganz die gleiche Triebsand- und Glimmerschicht vorfand wie in den drei ältern Einfach-Spiralturbinen, dass also in dieser Hinsicht die Umstände in beiden Fällen für das Ausfressen ganz gleich liegen. Dass bei der Verbundturbine die Verlangsamung der Durchtrittsgeschwindigkeiten im Leitrad, Laufrad, Spalt, ein ganz wesentliches Gegenmittel gegen die Korrosionen ist, zeigen eben die Verhältnisse im Wiesberg deutlich.

Hochachtungsvoll

Pfarr.

Die Gegenäußerung des Herrn Schnyder lautet:

Kriens, den 28. Okt. 1907.

Sehr verehrliche Redaktion!

Auf die Erwiderung des Herrn Professor Pfarr erlaube ich mir noch folgendes zu entgegnen:

Nach der Ansicht des Herrn Pfarr sind also die neuen grossen Turbinen mit den im Verhältnisse zu ihren Leistungen grossen Umdrehungszahlen wie z. B. diejenigen der:

Ontario Falls Power Comp.	11300 PS,	187 Umdrehungen
der Canadian »	» 10000 » 250 »	
des Löntschwerkes	6000 » 375 »	
» Albulawerkes	3000 » 600 »	

sowie die unzähligen Dampfturbinen mit mehreren 1000 PS Leistungen und Umdrehungen von über 1500 per Minute alle wegen den unvollkommenen Lagern betriebsunsicher.

Zutreffend ist, dass die Kosten des maschinellen Teiles einer hydroelektrischen Anlage gegenüber den Gesamtkosten meistens klein sind. Trotzdem werden aber erfahrungsgemäss Mehrauslagen von 50 bis 70% für die Turbinen nicht so leicht beschlossen, wenn der Besteller für eine solche Mehrauslage kein Äquivalent findet, wie es beim Ankaufe von Verbundturbinen der Fall ist.

Der Zweck der angeführten Tabelle der Verhältnisse von Laufraddurchmesser, Umfangsgeschwindigkeit und Drehzahl für die drei Turbinensysteme ist mir nicht verständlich; denn in jedem Falle kann bei sonst gleichen Verhältnissen die Doppelturbine mit dem gleichen Raddurchmesser ausgeführt werden wie die einfache Turbine. Beispielsweise würde die Doppelturbine an Stelle der Verbundturbine in Wiesberg bei den verlangten 342 Umdrehungen und bei dem gleichen Reaktionsgrade mit 1500 mm Durchmesser ausgeführt werden sein und nicht mit 1050 mm, wie dies der Tabelle entspräche, bzw. die Umdrehungszahl bliebe gegenüber der einfachen Turbine unverändert.

In meinen Ausführungen in Nr. 15 steht nirgends die Behauptung, mit der Verbundturbine lasse sich nur eine Verringerung der Drehzahl von  $6\frac{1}{2}\%$  erreichen. Die diesbezügliche Bemerkung des Herrn Pfarr beruht daher auf einem Versehen.

Hochachtungsvoll  
J. Schnyder.

### Miscellanea.

**Neue Schaufenster-Anordnung.** Schaufensteranordnungen für reine Kaufhäuser und für Gebäude die Kauf- und Wohnhauszwecken dienen, sind naturgemäß verschieden zu behandeln. Eine künstlerisch befriedigende Lösung dieses Problems erscheint für

das eigentliche Kaufhaus bereits gefunden zu sein, wie z. B. das Warenhaus Wertheim in Berlin zeigt. Vom praktischen Standpunkt hingegen ist die Frage auch hier durchaus nicht vollkommen erledigt, ebensowenig wie bei dem Kauf- und Wohnhaus, bei dem ausserdem auch noch kein zufriedenstellendes Mittel entdeckt werden konnte, den unheimlichen Eindruck zu vermeiden, den das Lasten der massiven Gebäudewand auf den grossen Glasflächen der Schaufenster hervorruft.

Eine neue Anordnung von dipl. Architekt A. von Senger in Zürich, die versucht, den ästhetischen wie auch den praktischen Anforderungen in gleicher Weise gerecht zu werden, sei hier kurz vorgeführt. Zur Klarlegung der Eigenart dieses neuen Systems, vergleiche man mit ihm die gewöhnliche alte Schaufensteranordnung, die sich nur durch ihre Grösse von gewöhnlichen Fensteröffnungen unterscheidet, und die Anordnung, wie sie neuerdings so auch bei Wertheim in Berlin verwendet wird und die darnach strebt durch erkerartiges Ausbauen der Glasfläche diese zu gliedern und dem Besucher die Besichtigung der ausgestellten Gegenstände von mehreren Seiten zu ermöglichen. Das Bestreben, die im Schaufenster aufgestellten Waren noch vollständiger der Besichtigung von aussen zugänglich zu machen und zugleich die Oberfläche des Ausstellungsfensters wesentlich zu vermehren, hat zu der hier abgebildeten Anordnung geführt, bei der die Glaswände um die Tragsäulen der oberen Haussmauern derart herumgeführt sind, dass ein vom Publikum begehbarer Gang entsteht.

Die Vorteile dieser neuen Schaufensteranordnung sind nach Angaben des Verfassers folgende:

1. Die Ausstellungsfäche wird durch die stark gebrochene Linie des Schaufensters bedeutend vergrössert;
2. die ausgestellten Gegenstände sind grösstenteils von drei Seiten völlig sichtbar;
3. das Publikum kann die Auslagen besichtigen, ohne den Verkehr auf dem Trottoir zu beeinträchtigen oder durch denselben gestört zu werden;
4. die Bodenflächen der Pfeilerumgänge können mit lichtdurchlässigem Material eingedeckt als Lichtquelle für das Untergeschoss benutzt werden;
5. für die Ausbildung der Fassade bildet die Anordnung ein neues, auch künstlerisch wirksames Motiv.

Um zu zeigen, dass die beschriebene Anordnung von Schaufenstern in der Tat zu einer künstlerisch befriedigenden Lösung für Kauf- und Wohnhausfassaden Veranlassung geben kann, hat der Urheber der Idee in nebenstehender Abbildung I das Schaubild einer solchen Lösung gezeichnet.

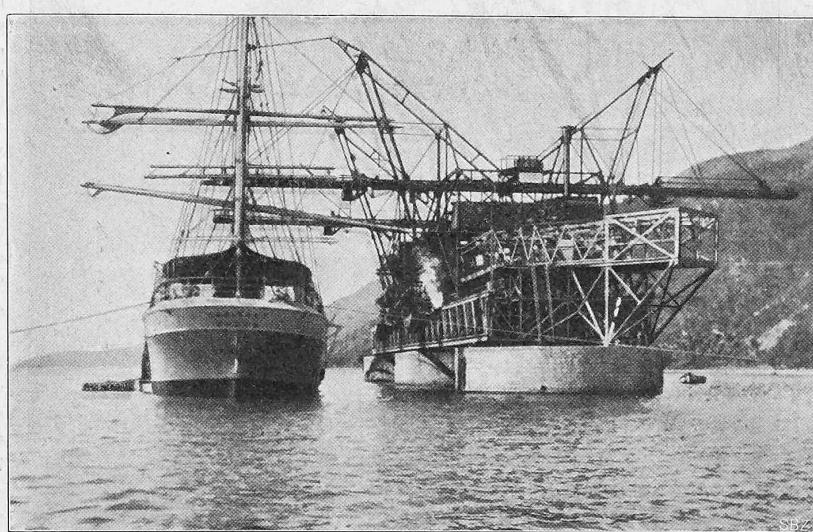


Abb. 18. Beladen eines grossen Segelschiffes.