Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 89/90 (1927)
Heft: 11

Artikel: Der Massentransport zu Wasser
Autor: Ruegger, U.R.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-41663

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: 26.07.2025

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

INHALT: Der Massentransport zu Wasser. — Zur Frage der neuen schweizerischen Landeskarte. — Das Kraftwerk Tremorgio. — Tradition und moderne Architektur. — Mitteilungen: Automobilverkehr und Strassenausbildung. Luftwiderstand und Druckverlauf bei der Fahrt von Zügen in einem Tunnel. Das Contex-Verfahren zur Behandlung von Beton-Sichtflächen. Ein Jahrhundert Aluminium. Wasserkraftanlage Mühleberg der Bernischen Kraftwerke. Bund Schweizerischer Gartengestalter. Die Erzeugung und der Verbrauch elektrischer Energie in den Ver. Staaten von N.-A. im Jahre 1926. Eidgen. Kommission für Elektrifikation der Privatbahnen. Schweizerische wirtschaftliche Studienreise nach Nord-Amerika. Rhätisches Heimat- und Nationalparkmuseum. Linksufrige Zürichseebahn. Zum Stadtingenieur von Lugano. Der Pont Butin in Genf. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Sektion Bern des S. I. A. Basler Ingenieur- und Architekten-Verein. S. T. S.

Band 89. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 11

Der Massentransport zu Wasser.

Von Dr. sc. techn. U. R. RUEGGER, Bern.

Die Bestrebungen zur Entwicklung der Binnenschifffahrt haben auch in unserem Lande, wie die letzten Jahre insbesondere auf dem Rhein gezeigt haben, zu Ergebnissen geführt, die das Interesse weitester Kreise auf sich ziehen. Im wesentlichen kommt die Binnenschiffahrt für Massentransporte in Frage, da die Beförderung in grossen Einheiten, wie es im Gegensatz zu Eisenbahnfahrzeugen die Schiffe sind, mit verhältnismässig wenigen Arbeitskräften, bei kleiner Transportgeschwindigkeit und bei relativ geringem Energieaufwand in erster Linie für Massengüter rationell ist. Es möge nun ein zusammenfassendes Bild gegeben werden, in welcher Weise die Konstruktion der Betriebsmittel für diese Transporte sich entwickelt.

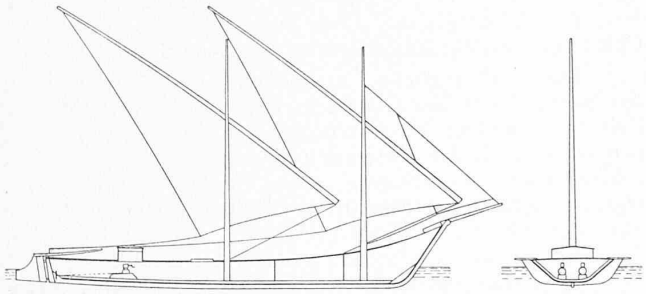


Abb. 1. Barke von 110 t Ladefähigkeit auf dem Genfersee. — Masstab 1 : 500. Länge auf Deck 29,8 m; Breite über Hauptspant 7,21 m, Tiefgang: leer 1,08 m, beladen 1,90 m.

Den Urtypus dieses Wasserfahrzeuges auf Binnengewässern bildet das für geringe Wassertiefen geeignete flachbodige, im Interesse grosser Aufnahmefähigkeit verhältnismässig breit und stabil gebaute Boot, das bei grössern Ausmassen mit einem Deck versehen ist. Diese Fahrzeuge sind in von Land zu Land sehr verschiedenen äussern Formen seit Jahrhunderten gebräuchlich. Auf unsern Seen und Flüssen sind sie beispielsweise unter den Bezeichnungen „Weidlinge" (kleinere offene Boote) und „Nauen" (grössere gedeckte Fahrzeuge) bekannt, in Küstengewässern, wie den venezianischen Lagunen, finden wir sie in den bekannten traditionellen Formen der Gondeln und verwandter, grösserer Barken. In Holland, wo sich entsprechend den Eigenheiten der geographischen Verhältnisse eine einzigartige Parallelentwicklung von See- und Binnenschiffahrt ergab, sind nebeneinander in grosser Zahl Boote mit ganz flachem Boden wie solche mit Kiel und gerundeten Formen zu finden, wenn auch diese letzten zum Befahren seichter Gewässer eine ausgesprochen flache Durchbildung der Bodenteile erfahren. Das vom internationalen ständigen Verband der Schiffahrtskongresse in Brüssel herausgegebene Werk „Der Schiffbau seit seiner Entstehung" gibt zahlreiche Beispiele für derartige, je nach lokaler Herkunft und Verwendungszweck mit besondern Namen (Tjalk, Somp, Poon, Schuit, Aak usw.) versehene Boote an.

Mit dem Bedürfnis, grössere Fahrzeuge zu schaffen, ergab sich naturgemäss zur Erzielung eines genügend kräftigen Verbandes die Notwendigkeit, eine obere Versteifung des Schiffkörpers, ein Deck oder einen den gleichen Zweck erfüllenden offenen Querträgerverband anzuordnen. Hiermit entstanden bei den Fahrzeugen der Binnenschiffahrt zwei grundverschiedene Arten der Güterverladung, nämlich auf Deck und unter Deck, während auf dem Meere (abgesehen von Fährschiffen und andern Spezialfahrzeugen, Schiffen für Holztransport usw.) praktisch nur die letztgenannte Verladeweise in Frage kommt. Die Unterbringung der Güter unter Deck wird zur bessern Raumausnützung, zur Erhöhung der Stabilität und zum Schutze der Güter fast durchwegs auch bei den Kähnen der Kanal- und Fluss-Schiffahrt vorgesehen.

Während bei Seeschiffen in Anbetracht des Wellenganges zur Erlangung genügender Längssteifigkeit ein starker Deckverband nötig ist, der nicht zu sehr durch Verladeluken beeinträchtigt werden darf, können wegen des ruhigen Wasserspiegels der Flüsse und Kanäle die Verladeluken, abgesehen von Unterbrechungen durch die Querträger der Rahmenspanten oder durch kleine beplattete Zwischenräume, sich über die ganze Länge der Fahrzeuge erstrecken, was sehr zur Vereinfachung des Güterumschlages beiträgt. Hierdurch ist der allgemein gebräuchliche Kahn-Typus charakterisiert, der beispielsweise für die Schiffahrt auf dem Rhein bis Basel für rund 1000 t Ladefähigkeit gebaut wird.[1]) Als obere Längsversteifung des Verbandes sind die seitlichen Stringer-artigen Deckplatten und Lukensülle anzusehen. Bei besondern Fahrzeugen, wie Tankschiffen für Petroleum, Benzin und dergl., sind hingegen ohne weiteres durchgehende Deckbeplattungen möglich, was für die Längssteifigkeit des Verbandes natürlich von Vorteil ist. Bekanntlich erfordern Kähne üblicher Konstruktion zur Schonung des Verbandes oft ein möglichst gleichmässiges Vorgehen beim Verladen und Entladen, über die ganze Länge des Fahrzeuges.

Die Unterbringung der Güter *auf Deck*, unter Preisgabe des darunterliegenden Schiffsraumes für Transportzwecke, hat sich vorwiegend auf Binnenseen ergeben, wie bei den bekannten hölzernen Motorlastbooten (Ladefähigkeit bis etwa 100 t) und „Barken" (Ladefähigkeit etwa 150 t), wie sie z. B. auf dem Zürchersee, bezw. auf dem Genfersee (Abbildung 1), besonders für Sand- und Stein-Transporte gebräuchlich sind. Diese Transportweise ergab sich vorwiegend aus Gründen des möglichst einfachen Umschlages, der von Hand mit Hilfe von Schubkarren und dergl. ohne besondere mechanische Hilfsmittel bewältigt werden kann; dies ist namentlich da am Platze, wo es sich um Massengüterverladung in geringem Umfange, an beliebigen Uferstellen handelt.

Eine Kombination der beiden besprochenen Verlade-Methoden weisen die speziellen Massengüterschiffe mit im Deck versenktem Verladeraum auf. Hier werden die Vorteile einer Bauweise mit grösserer Längssteifigkeit bei für den Umschlag zweckmässig gestalteten Laderäumen, unter Wahrung angemessener Stabilitätsverhältnisse erzielt. Hierher gehören auch besondere Konstruktionen von Schiffen, wie sie im Ueberseeverkehr zum *abwechselnden* Transport von Erz- oder Flüssigkeiten verwendet werden. Abb. 2 zeigt eine Typenskizze der zu diesem Zwecke eingerichteten Schiffe „Svealand" und „Americaland" der Reederei Broström in Göteborg[2]), die 21 400 t Tragfähigkeit bei 30 000 t Verdrängung aufweisen. Für Erztransport wird derRaum E (zwecks Vermeidung der bei Wellengang sehr nachteiligen Ueberstabilität erhöht angeordnet, Abbildung 2a) verwendet,

[1]) Vergleiche auch die Kähne auf der Rhone, „S. B. Z." Band 62, Seite 85, 16. August 1913.

[2]) Vergl. „Z. V. D. I." vom 9. Mai 1925, S. 671. — Näher beschrieben sind diese Schiffe in „Schiffbau", Heft 12, vom 24. Juni 1925.

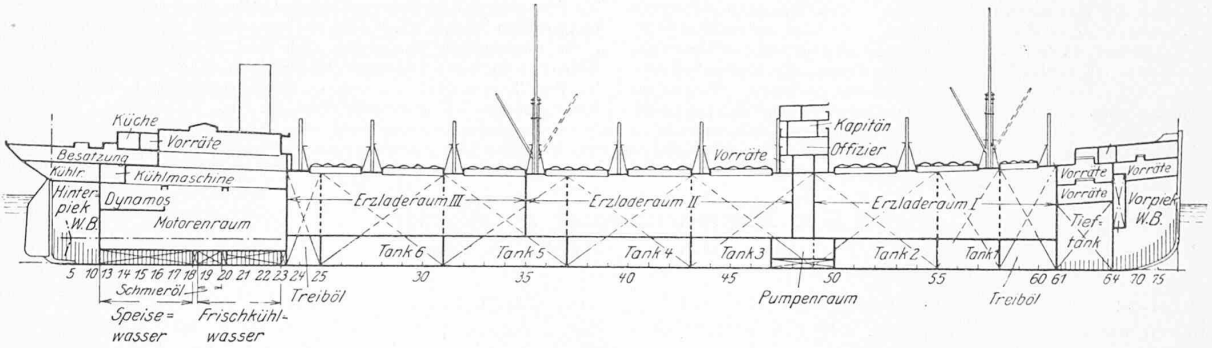


Abb. 2. Längsschnitt der Doppelschrauben-Motorschiffe „Svealand" und „Americaland" für Erztransport. — Nach „Z. V. D. I." vom 9. Mai 1925. — Masstab 1 : 1000.

während die Räume T leer bleiben. Diese dienen dem Transport von Flüssigkeiten, wenn die Schiffe als Tankschiffe verwendet werden. Sie können leicht in angemessener Weise durch genügend zahlreiche wasserdichte Schottwände unterteilt werden, während im Interesse einfachsten Umschlages der Raum E möglichst wenig (im skizzierten Beispiel in bloss drei Räume I, II und III) unterteilt und mit möglichst langen, bezw. zahlreichen, hintereinander angeordneten Verladeluken versehen werden soll. Diese beiden neuen Schiffe besitzen Dieselmotoren-Antrieb und sind die grössten heute bestehenden Motorfrachtschiffe, während ähnliche amerikanische Schiffe mit Dampfantrieb schon seit mehreren Jahren im Betriebe stehen.[1]) Ebenso kommen Schiffe für abwechselnde Beladung mit Kohle oder Erz mit analoger Durchbildung des Laderaumes zur Verwendung, wie die Dampfer „Lebore" und „Chilore" (Abbildung 3).

Eine weitere charakteristische Art der Güterverladung findet man bei grossen Fahrzeugen der Binnenschifffahrt, so besonders bei flachgehenden Güterdampfern auf den grossen amerikanischen Flüssen und einigen Frachtdampfern (insbesondere Raddampfern) auf den Grossen Seen. Die Massengüter (wie z. B. in Ballen verpackte Baumwolle) werden *auf* dem Hauptdeck, aber *unter* einem leichter gebauten, durchlaufenden Oberdeck, durch *seitliches* Einfahren auf Karren verladen.[2]) Das Oberdeck dient dann der Unterbringung von Passagieren. Auf diese Weise entwickelte sich eine Bauart von Schiffen, die sehr nahe verwandt, und in den Hauptmerkmalen übereinstimmend ist mit den grossen Personendampfern der Binnenschiffahrt.

Bei *Passagierdampfern* für den Verkehr auf hoher See kann von einem eigentlichen Massentransport nicht gesprochen werden, da im Verhältnis zur Schiffsgrösse eine relativ geringe Zahl von Reisenden aufgenommen wird, was in der Raumbeanspruchung für Schlaf- und Wohngelegenheit, Mitführen von Vorräten aller Art und in der umfangreichen Schiffs-Ausrüstung für lange Seefahrt begründet ist. — Ganz andere Verhältnisse bestehen aber bei den Binnenschiffen, die vorwiegend dem Ausflugsverkehr dienen und im Vergleich zu ihrer Grösse weit mehr Reisende befördern. So fasst der Genfersee-Dampfer „Vevey" mit 58 m Länge, 7 m Breite und 1,66 m Ladetiefgang 1000 Personen[3]), während für die annähernd gleiche Passagierzahl ein transatlantischer Dampfer, wie das Schiff „Kristianiafjord" der Norske Amerikalinje[4]) 155 m Länge, 18,5 m Breite und 7,9 m Tiefgang (11 000 Bruttoregistertonnen) aufweist. — Die Notwendigkeit, in ökonomischen Einheiten, d. h. möglichst leicht gebauten Schiffen, eine weitestgehende Unterbringung von Passagieren zu erzielen, ergibt für den Binnenschiffbau in vieler Hinsicht weit schwierigere Probleme als für den Seeschiffbau, bei dem für die konstruktive Durchbildung viel weniger beengende Momente auftreten. So ist auch der

[1]) Siehe „Z. V. D. I." vom 6. August 1921.

[2]) Siehe das „Texasdeck", „Z. V. D. I." 1894, Nr. 49, S. 1447.

[3]) „Statistik der Schiffe", herausgegeben 1913 vom Eidg. Eisenbahndepartement.

[4]) „Z. V. D. I." vom 23. August 1913, S. 1354.

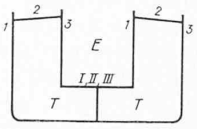


Abb. 2a. Querschnitt zum Schiff Abb. 2.

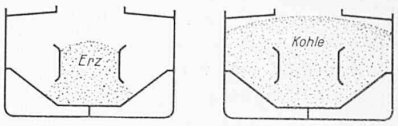


Abb. 3. Querschnitt der Dampfer „Chilore" und „Lebore" für Erz- und Kohlentransport. — 1 : 1000.

Schiffbau auf dem Gebiete der Binnen-Passagierschiffe besondere Wege gegangen, die durch den ausgesprochenen Charakter des Massentransportes gegeben sind.

Der ursprüngliche Passagierdampfer-Typus, wie in der Seeschiffahrt das Glattdeckschiff, wurde im Laufe der Zeit durch andere Bauweisen überholt. Um den Reisenden bequemere gedeckte Unterkunft zu bieten, als es bei ausschliesslicher Unterbringung unter Hauptdeck möglich ist, wurden zunächst mittschiffs Aufbauten angeordnet, die ihrerseits oft wieder ein Deck (Brückendeck) tragen. Bei Ausdehnung dieser Aufbauten über einen grossen Teil der Schiffslänge entstand der sogenannte „Salondampfer"-Typus, mit Promenadendeck. Eine andere Art der Entwicklung liegt in der Anordnung eines erhöhten Quarterdecks. Diese Bauweise ist in der Seeschiffahrt bei Frachtdampfern dadurch entstanden, dass im Hinterschiff, das wegen der schlankeren Linienführung und wegen der Schraubentunnel an sich räumlich beengt ist, für eine Vergrösserung des Nutzraumes durch Höherlegung der entsprechenden Partie des Hauptdeckes gesorgt wurde. Analog wurde im Binnenschiffbau vorgegangen, wobei auch das Bestreben massgebend wurde, für die im Hinterschiff untergebrachte I. Klasse bequemere Räumlichkeiten zu schaffen. Diese Bauweise mit erhöhtem Quarterdeck, im Volksmund vielfach als Halbsalon-Bauart bezeichnet, hat den Nachteil, dass der grosse Raum unter dem erhöhten Hauptdeck im Hinterschiff sich nicht durch die für die Sicherheit (Schwimmfähigkeit im Falle von Leckwerden) wünschbare Zahl von Schottwänden unterteilen lässt, wenn nicht einige Hauptvorteile der Bauweise, wie die Möglichkeit der Anordnung eines einzigen grossen Raumes, zum Teil preisgegeben werden soll. Ferner sind die meistens als viereckige Fenster ausgebildeten Oeffnungen unter Hauptdeck in unruhigen Gewässern unerwünscht. Diesen Uebelständen kann zwar durch Anordnung eines Zwischendeckes mit darunter befindlichen wasserdichten Schotten an Stelle eines Fussbodenbelages zu einem gewissen Grade begegnet werden; dadurch entstehen aber konstruktive Komplikationen und höheres Gewicht, sodass gegenüber dem zuerst erwähnten Salondampfer-Typus mit durchgehendem Hauptdeck kaum irgendwelche nennenswerten Vorteile zu verzeichnen sind. In der Tat sieht man im Binnenschiffbau heute mehr diese Bauweise sich entwickeln. Hier ist auch der in höherem Masse für Mannschaftsräume und Materialien verwendete Platz unter Hauptdeck leichter durch die für die Sicherheit erwünschten wasserdichten Schottwände zu unterteilen. Als Nachteil dieser Bauweise dürfte zu erwähnen sein, dass die für die II. Klasse auf dem Hauptdeck zur Verfügung stehende freie Deckfläche

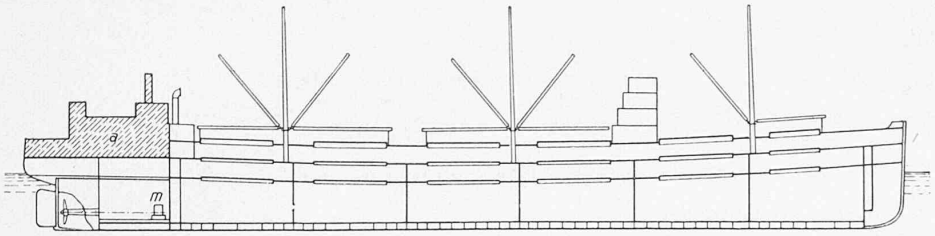


Abb. 5. Schiff mit abnehmbarem Aufsatz, enthaltend eine thermo-elektrische Anlage zur Erzeugung des für den Propellerantrieb erforderlichen elektrischen Stromes. — Masstab 1 : 1000.

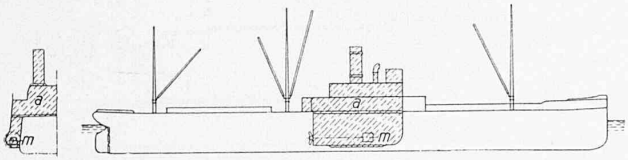


Abb. 6. Schiff mit abnehmbarem sattelartigem Aufsatz, enthaltend eine volle Maschinenanlage, einschliesslich Propellern. — Masstab 1 : 1000.

vielfach relativ knapp bemessen ausfällt, im Vergleiche zu dem meistens für die I. Klasse reservierten Promenadedeck. Diesem Mangel kann durch Anordnung mehrerer Promenadedecks übereinander begegnet werden, was zu einer in Amerika, und neuerdings auf der Donau[1]) üblichen Bauweise führt (vergl. Abbildung 4). Das untere Promenadedeck, das sich dann meistens über die ganze Länge des Schiffes zieht, verglichen mit dem Hauptdeckverband aber verhältnismässig leicht gebaut ist, entspricht dem „Shelterdeck" gewisser Seeschifftypen, wenn es allseitig geschlossene Räume deckt; oft wird es aber nur als sogenanntes „Schattendeck" gebaut, indem darunter nur teilweise seitliche Abschlusswände vorhanden sind. Der Nachteil der Bauweise mit mehreren derartigen Decks liegt darin, dass die relativ hohen Aufbauten über Hauptdeck eine grosse Angriffsfläche für Seitenwind darstellen. Bei dem geringen Tiefgang, der in der Binnenschiffahrt meistens als Folge des oft seichten Fahrwassers vorzusehen ist, kann dies zu unliebsamen Folgen führen, namentlich was die Manövrierfähigkeit an Landungsstellen betrifft. Als Vorteil, im Interesse der Sicherheit, ist indessen zu erwähnen, dass der Schiffsraum unter Hauptdeck bei dieser Bauweise durch wasserdichte Schottwände weitgehend unterteilt werden kann, zumal alle gedeckten Passagierräume, trotz Ausscheidung in zwei Klassen, leicht oberhalb des Hauptdeckes angeordnet werden können.

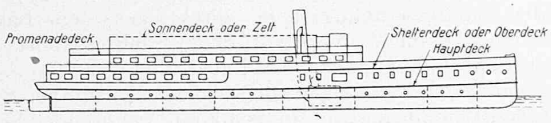


Abb. 4. Personendampfer (Donau-Typ) mit mehreren übereinander angeordneten Promenadendecks. — Masstab 1 : 1000.

Ueberhaupt kommt neuerdings in derartigen Raumdispositionen immer mehr dieses Bestreben zum Ausdruck, den unter Hauptdeck liegenden Schiffsraum nicht mehr für die Unterbringung der Reisenden heranzuziehen. In Amerika ist dieser Grundsatz schon seit den Anfängen des Binnendampfschiffbaues leitend. — Früher ging man dort in der Preisgabe des eigentlichen Schiffsraumes für Nutzzwecke so weit, dass selbst die Kessel nicht in dem Schiffsraum, sondern seitlich auf den Gallerien, in unmittelbarer Nähe der Schaufelräder verlegt wurden.[2]) Und auch der Frachtdampferbau, in der amerikanischen Binnenschiffahrt, weist vielfach diese Merkmale auf, indem, wie eingangs vorliegender Erörterungen schon angedeutet, die Güter oberhalb des Hauptdeckes verladen werden, wobei der Umschlag sich in seitlicher Richtung vollzieht, durch Ein- und Ausfahren der Güter auf Karren, im Gegensatz zum vertikalen Verladen mit Hebezeugen durch Luken, wie bei Seeschiffen.

Die weitgehende Unterteilung des Schiffsraumes unter Hauptdeck, durch Schotten, in viele kleine Räume, wird durch die neuern Fortschritte auf dem Gebiete des Schiffsmaschinenbaues begünstigt. So trägt besonders die Verwendung von Verbrennungsmaschinen (Dieselmotoren) hierzu bei, die bei geeigneter Anordnung einen relativ recht geringen Raumbedarf auf weisen. Ebenso wird in dieser Hinsicht die Anwendung von Turbinenantrieben günstig, indem auch vom Betriebstandpunkt aus, bei der grossen Einfachheit der Turbine, die Unterteilung in getrennte Kessel- und Maschinenräume einwandfreier möglich wird, als bei der Verwendung der althergebrachten Kolbendampfmaschinen. Bei diesen wird nämlich vielfach, besonders in unserm Lande, die Anordnung eines grossen, kombinierten Maschinen- und Kesselraumes bevorzugt, um Maschinisten und Heizer nicht zu trennen, sodass sich diese im Betrieb (Wartung der Maschinenanlage) gegenseitig aushelfen können.

Bei Schraubenantrieben, die im allgemeinen höhere Wirkungsgrade zulassen als Schaufelräder, wird für geringen Tiefgang die Anwendung mehrerer Schrauben nötig; hierbei ist wiederum die Anwendung von Turbinen, gegebenenfalls mit einfacher Zahnradübersetzung, zweckmässig, indem diese Maschinen bedeutend einfacher sind als Kolbendampfmaschinen, sodass durch den Mehrschraubenantrieb keine zu grosse Komplikation entsteht.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Entwicklung des Massengütertransportes zu Wasser nach folgenden Grundsätzen fortschreitet:

1. Anordnung ausgedehnter, zusammenhängender Frachträume, die in weitgehendem Masse von oben zugänglich sind, auf möglichst einheitlich gebauten Schiffen.

2. Ausrüstung der Verladeplätze (Häfen) mit Verlade-Maschinen, die den Massengütern möglichst angepasst sind (Fahrbare Greiferkrane, Elevatoren usw.).

3. Transport der Güter in Schiffen ohne eigenen Antrieb, um die Beförderung in grösseren Einheiten (Schleppzügen) zu ermöglichen, und um die, eine höhere Kapitalanlage darstellenden Antriebsmittel (Schleppschiffe, mechanische Treideleinrichtungen usw-) möglichst ungestört vom Umschlagsvorgang, d. h. zeitlich möglichst ununterbrochen, ausnützen zu können.

Diese Grundsätze lassen sich in der Binnenschiffahrt leicht durchführen. Auf hoher See, in Anbetracht der Notwendigkeit, lange Strecken, Stürmen ausgesetzt, zurückzulegen, ist dies aber nur teilweise der Fall.

Der Forderung 1 kann durch Bau besonderer Schiffstypen Rechnung getragen werden, und neuere Fortschritte auf dem Gebiete des Frachtschiffbaues bewegen sich in dieser Richtung, wie oben (vergl. Abb. 2 und 3) dargelegt.

Die Forderung 2 wird durch den heute stets fortschreitenden Ausbau der Seehäfen (die lange Zeit in dieser Hinsicht gegenüber den Binnenhäfen zurückgeblieben sind) mit besonderen Verlademaschinen für Massentransport und schwimmenden Verladeanlagen (Elevatorschiffen usw.) erfüllt.

Die Forderung 3 stösst in der Hochsee-Schiffahrt auf die grössten Schwierigkeiten. Ein Schleppen auf hoher See mit den üblichen Mitteln würde in Stürmen versagen. Neuere Bestrebungen zielen auf eine der Schleppschiffahrt analoge Beförderungsweise durch besondere konstruktive Massnahmen hin. Es wurde beispielsweise der Bau von Schiffen mit eigenem Antrieb vorgeschlagen, auf denen überdies elektrische Energie in ausreichendem Masse erzeugt wird, um weitere, grossen Frachtraum aufweisende Schiffe mit Strom zu versorgen, der elektrische Schraubenantriebe speist. Auf ein solches Generatorschiff würde eine grössere

[1]) „Schiffbau" 11. und 25. Februar 1925.

[2]) Vergl, „Z. V. D. I." 1894, Nr. 48, S. 1412.

Zahl „elektrischer Kähne" entfallen, und das kostspielige Generatorschiff liesse sich zeitlich besser ausnützen. In Anbetracht des eigenen Antriebes eines jeden Fahrzeuges in einem solchen „Zuge" würde sich der Transport auf hoher See trotz der Verbindung durch elektrische Kabel bedeutend günstiger gestalten als es durch mechanisches Schleppen mittels Schlepptrossen möglich wäre.

Andere Vorschläge liegen in der Konstruktion von besondern Aggregaten, die die Antriebseinrichtungen (Maschinenanlage, unter Umständen auch Propeller) umfassen und von den Schiffen lösbar angeordnet sind. Eine konstruktive Lösung liegt in der Anordnung eines Aufsatzes (a, Abb. 5) mit einer kalorischen Maschinenanlage zur Erzeugung von elektrischem Strom (durch Dieselmotoren oder Dampfturbinen), wodurch die in dem eigentlichen Schiffe eingebauten elektrischen Propellermotoren m gespeist werden. Eine andere Lösung stellt die Anordnung eines sattelartig, mittschiffs über ein motorloses Schiff aufgesetzten Antriebsaggregates mit eigenen Propellern dar (a, Abbildung 6).[1] Diese Lösungen ermöglichen die Ausnützung des Maschinenteiles mit verschiedenen Schiffen, also möglichst ununterbrochen, während des Umschlagsvorganges an den eigentlichen Schiffen. — Auch wurden analoge Maschinenaggregate als für sich schwimmfähige Heckteile, die an verschiedene Schiffe angeschlossen werden können, entworfen.

Derartige Bestrebungen haben sich aber auch in der Binnenschiffahrt entwickelt, vornehmlich für kleinere Kanäle, die nicht von Dampfern befahren werden können, und daher nur die Treidelei zulassen. Hier wurden besondere hydraulische (Strahl-) Propeller[2]) oder selbst Luftschrauben-Aggregate[3]) mit Motorantrieb erprobt, die auf den Kähnen aufgesetzt werden können; es sollen damit befriedigende Ergebnisse erzielt worden sein.

Im Laufe der neuern Zeit haben sich besondere Schiffskonstruktionen entwickelt, die unabhängig von den Ausrüstungen der Häfen mit mechanischen Verlade-Einrichtungen einen ausgiebigen Massengüterumschlag ermöglichen, für den die auf Schiffen allgemein üblichen Derrick-(Mast-) Kranen bei weitem nicht ausreichen würden, selbst wenn sie mit besondern Auslegern versehen sind, die von Laufkatzen befahren werden. Während das Beladen der Schiffe mit Füllrutschen verhältnismässig leicht vor sich gehen kann, erheischt die ausgiebige Massengüter-Entladung besondere auf den Schiffen einzubauende Förder-Einrichtungen.

Der gebräuchlichste Typ eines solchen Spezialschiffes ist das mit Silo und Gurtförderern, Elevatoren oder Schaukelbecherwerken ausgerüstete Bekohlungsschiff.[4]) Solche Fahrzeuge dienen aber in erster Linie der Bekohlung und dem *Umschlag* bei Kohlenförderung zwischen Schiff und Eisenbahn oder zwischen verschiedenen Arten von Schiffen (z. B. Seeschiff und Flusskahn) in Häfen. Sie sind also eher als schwimmende Umschlagseinrichtungen, nicht als eigentliche Transportmittel anzusehen.

Aehnliche Einrichtungen eignen sich aber vielfach auch für besondere Massengüterschiffe, die dem Transport dienen. Schon seit Jahren sind solche Fahrzeuge in Verwendung. Abbildung 7 zeigt beispielsweise den Kohlendampfer „Pallion", der auch für Erztransport bestimmt war.[5]) Die Gurtförderer G_1, G_2, G_3, von denen die letztgenannten schwenkbar ausgebildet sind, dienen dem Entladen der Massengüter aus dem siloartig ausgebildeten Schiffsraum. Die Ladung von 3000 t wird in 6 bis 8 Stunden herausgefördert. — Auch auf Binnengewässern,

[1]) Siehe Tayon, Mécanismes amovibles pour la propulsion des navires, „Génie Civil", 19. April 1919.

[2]) „Génie Civil", 13. Oktober 1923.

[3]) Rappold, Kanal- und Schleusenbau, Göschen 1912, S. 22.

[4]) Vergl. Michenfelder „Z. V. D. I.", 8. Februar 1913, ff.

[5]) „Génie Civil" 1909, S. 121 und 122.

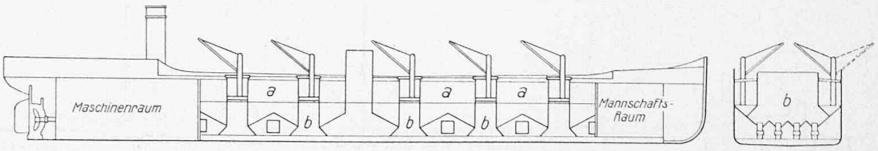


Abb. 10. Erztransportdampfer „Vollrath-Tham" mit Drehkranen als Fördereinrichtungen. — 1 : 1000.

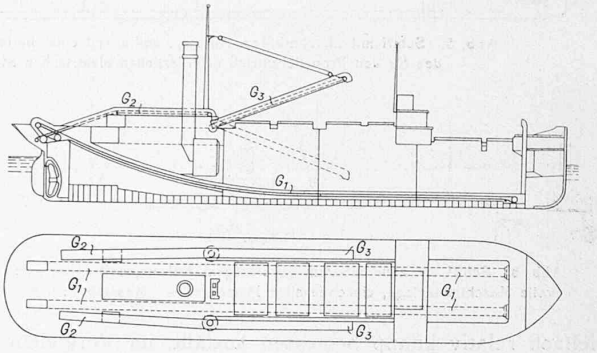


Abb. 7. Kohlentransportdampfer „Pallion" mit Gurtförderanlage. — 1 : 1000.

vor allem auf den grossen amerikanischen Seen, kommen derartige Schiffe grösster Abmessungen in Anwendung, wie z. B. der Dampfer „Carl de Bradley"[1]), der mit den Hauptabmessungen 161,5×18,3×9,7 m eine Ladefähigkeit von 12000 t (für Steinförderung) aufweist. Die Fördereinrichtungen, die hauptsächlich aus Gurtförderern bestehen, weisen Leistungen von 800 bis 2000 t/h auf.

Zur Erhöhung der Aufnahmefähigkeit werden die schrägen Seitenwände der siloartigen Schiffsräume oft klappbar ausgebildet, sodass sie zunächst einen rechteckigen Raumquerschnitt ergeben und in die schräge Lage nachgeschoben werden können, in dem Masse als das Gut von darunter liegenden Gurtförderern gelöscht wird. Neuerdings, so beim Schiffsentladeverfahren von *Stachelhaus*, werden auf dem Schiffsboden verlegte Gurtförderer auf Binnenschiffahrtskähnen verwendet.[2])

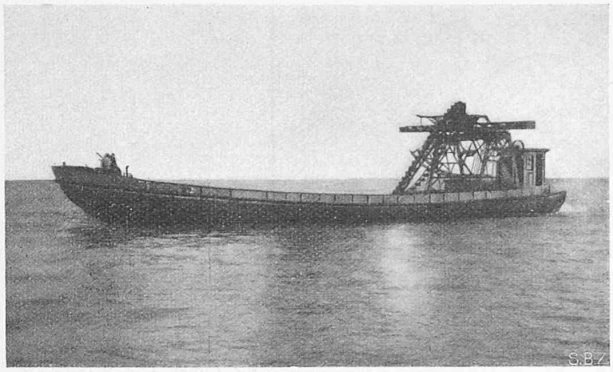
Auch auf dem Genfersee befindet sich ein nach vorstehend besprochenen Grundsätzen gebautes Fahrzeug. Es ist als Elevatorschiff für den Sandtransport (150 t Ladefähigkeit) durchgebildet. Ein längs des siloartigen Laderaums fahrbar angeordneter Elevator, mit einem Gurtförderer kombiniert, fördert den Sand direkt in die Eisenbahnfahrzeuge (40 m³/h Förderleistung). Das Schiff wird an der Sandgewinnungsstelle direkt aus den Baggermaschinen beladen und dient dem Sandtransport nach dem Hafenbahnhof Ouchy der Lausanne-Ouchy-Bahn. Abbildungen 8 und 9 zeigen dieses, der „Sagrave, S. A." vormals Pachoud & Cie. in Amphion gehörende Schiffe „Savoie".

Die erwähnten Beispiele betreffen alle Fahrzeuge mit stetig arbeitenden Fördereinrichtungen, deren Zweckmässigkeit darin liegt, dass sie für grösste Förderleistungen verhältnismässig leicht konstruiert und verlegt werden können. Das Förderproblem lässt sich aber auch durch Anwendung von Transport-Einrichtungen für Einzellasten lösen. Dies kann von Vorteil sein, wenn es sich um das Entladen von Erzen, oft in grossen Blöcken, handelt. Selbstverständlich bedingen die zur Anwendung gelangenden Hebezeuge, die besonders kräftig ausgebildet sind, eine entsprechende Durchbildung des Schiffskörpers und besondere schiffbautechnische Lösungen. Abbildung 10 zeigt z. B. den Erztransport-Dampfer „Vollrath-Tham".[3]) Aus den Erzsilos a werden auf dem Boden der zwischen Querschotten angeordneten Verladeräume b Kübel gefüllt, die mit Drehkranen angehoben und gefördert werden. Dieser Dampfer ist neuerdings in ein Dieselmotorschiff umgebaut worden.

[1]) „Schiffbau", Heft 5, 11. März 1925.

[2]) Teubert „Schiffbau", Heft 28, 24. November 1924.

[3]) „Z. V. D. I." 1. März 1913. S. 333 und „Schiffbau" 22. Juli 1925.



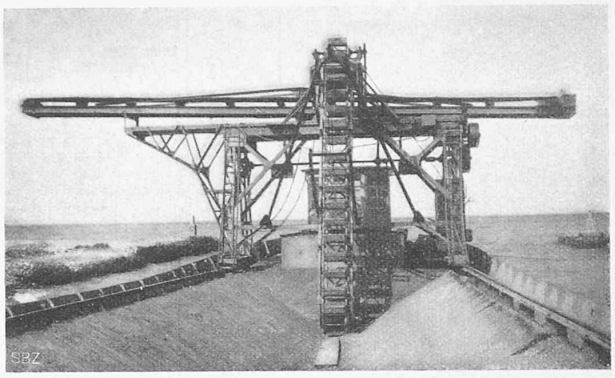


Abb. 8 und 9. Elevatorschiff „Savoie" für direktes Umladen von Sand in Eisenbahnfahrzeuge (Genfersee).

Nach ähnlichen Grundsätzen ist der Dampfer „Milazzo" (Navig. gener. Italiana) gebaut. Aus dem siloartig ausgebildeten Hauptraum werden darunter auf dem Schiffsboden laufende Rollwagen gefüllt, die in eigenen Schächten von 20 Aufzügen angehoben und in Entladerutschen gekippt werden.[1])

Die Anwendung von Spezialschiffen mit eigenen Massentransporteinrichtungen ist umso ökonomischer, je mehr der Umschlagsvorgang gegenüber dem eigentlichen Transport an Bedeutung gewinnt. Hingegen wäre z. B. die Ausrüstung von Schiffen für Uebersee-Transporte, wie im transatlantischen Verkehr, mit umfangreichen Förderanlagen viel weniger rationell, da diese in Anbetracht der langen Reisedauer zu wenig ausgenützte Kapitalanlagen und zu viel tote Last darstellen würden.

Es wird also stets von Fall zu Fall, im Hinblick auf den Charakter des Verkehrs und auf die Entfernungen, über die sich die Transporte erstrecken sollen, sorgfältig zu untersuchen sein, in welchem Masse die dem Massentransport dienenden Schiffe mit eigenen Umschlags-Einrichtungen auszurüsten sind. Der richtigen Wahl und Bemessung dieser Hilfsmittel in Uebereinstimmung mit der zweckmässigsten Anordnung der Transport-Fahrzeuge selbst kommt im hier behandelten Falle der Massentransporte zu Wasser die gleiche Bedeutung zu, wie auf allen Gebieten der Massengüterförderung, denn von der Ausbildung und Wirkungsweise der verwendeten Verkehrsmittel hängen in hohem Masse die Kosten der Massengüter am Verbrauchsorte und damit die Gesamtwirtschaftlichkeit ab.

Zur Frage der neuen schweizer. Landeskarte.

Das Bedürfnis nach genauern Kartenaufnahmen ist schon seit vielen Jahren vorhanden. Die Siegfried-Blätter waren seinerzeit mustergültige Aufnahmen und als solche auch im Auslande anerkannt. Doch unsern heutigen Anforderungen genügen sie, sowohl was die Genauigkeit als die Darstellungsweise anbelangt, vom wissenschaftlichen, technischen, militärischen und touristischen Standpunkt aus nicht mehr. Wegen der Ungenauigkeit in der Gelände-Darstellung und der Situation können lokale Nachführungen selbst während vielen Jahren die Karte nicht befriedigend erneuern.

Schon 1912 wurde, hauptsächlich auf Veranlassung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, an den Bundesrat der Antrag gestellt, die Aufnahmen 1 : 25 000 auch auf das Gebirge auszudehnen und die schon bestehenden besser zu bearbeiten. Doch ist damals auf die berechtigten Forderungen nicht näher eingetreten worden. Seit 1915 haben nun bei unserer Landesvermessung neue Aufnahme-Methoden Eingang gefunden. Die stereo-autographischen Auswertungsverfahren[2]) gestatten eine sehr genaue Kartierung bei geringerem Zeitaufwand, als dem bisher üblichen Messtischverfahren. Der Hauptvorteil ist der, dass anhand von stereoskopischen Plattenpaaren (Photographien) die Horizontalkurven, Situation usw. direkt dem Geländebild entnommen und automatisch auf das Zeichnungsblatt übertragen werden können. Deshalb ist die Landestopographie in den letzten Jahren an das Studium einer neuen Landeskarte herangetreten und hat Versuchs-Aufnahmen in verschiedenen Masstäben und Aequidistanzen ausgeführt, ohne indessen bisher etwas Bestimmtes vorgeschlagen zu haben. Bezügliche Anregungen, die dem erstrebten Ziele näher führen, dürften daher angebracht sein

Was den *Masstab* der neuen Karte, die den Siegfried-Atlas 1 : 25 000 und 1 : 50 000 ersetzen soll, anbelangt, sind die verschiedensten Wünsche geäussert worden. Der Techniker würde zum Beispiel eine Gesamtkarte der Schweiz 1 : 5000 bevorzugen, die Militärbehörden 1 : 50 000; auch 3 : 100 000 wird als Mittelmasstab empfohlen, usw. Wie beim Masstab, so auch für den Karteninhalt werden die Vertreter der verschiedenen Richtungen ihre Sonderwünsche geltend machen wollen, denn jeder möchte der Karte entnehmen können, was seinen besondern Zwecken dient. So verlangen unsere Militärbehörden den Masstab 1 : 50 000, weil er gleichzeitig taktischen wie artilleristischen Anforderungen genüge. Im Weltkrieg wurden jedoch wenig Karten 1 : 50 000 verwendet, sondern 1 : 25 000 und noch grössere Masstäbe.

Durch Bundesbeschluss 1910 wird bekanntlich als Bestandteil der neuen Grundbuchvermessung die Erstellung von topographischen Gemeinde-Uebersichtsplänen, je nach dem Charakter der Bodenformen in 1 : 5000 oder 1 : 10 000, verlangt. Diese Uebersichtspläne bilden im Gebiete der Grundbuchvermessung die Grundlage für die neue Landkarte. Ausserdem bestehen in den Festungszonen Aufnahmen 1 : 10 000, die ebenfalls der neuen Karte zu Grunde gelegt werden können. Da auf diese Weise sowieso der grössere Teil der Schweiz im Masstab 1 : 10 000 bezw. 1 : 5000 kartiert wird, ist die Forderung sehr verständlich, auch das Gebirge in 1 : 10 000 aufzunehmen. Wir hätten somit eine einheitliche Grundkarte über die ganze Schweiz, ein Quellenwerk für unsere gesamte Kartographie, auf der sich alle weitern Kartenwerke aufbauen würden. Eine Grundkarte sollte den Inhalt masstabgetreu darstellen können, was vom Masstab 1 : 10 000 angenommen werden kann. Vom Masstab 1 : 25 000 und 1 : 50 000 kann dies aber nicht mehr gesagt werden, weil durch die Signaturen (z. B. die Strassenbreiten) bereits Verschiebungen von Geländeteilen eintreten können. Im Hochgebirge werden selbst im Masstab 1 : 25 000 die topographischen Einzelheiten zu wenig zur Geltung gelangen.

England ist schon seit 1890 im Masstab 1 : 2500 kartiert. In Frankreich sind seit 1897 Aufnahmen im Masstab 1 : 10 000 im Gange. In Belgien ist schon längst eine Landesaufnahme 1 : 10 000 erstellt. Norditalien und Oesterreich denken an die Herausgabe eines Kartenwerkes 1 : 10 000, und für Deutschland wird die Aufnahme einer Grundkarte 1 : 5000 als unerlässlich erachtet. Bei uns ist als sicher vorauszusehen, dass der Masstab 1 : 50 000 allein nicht genügen dürfte. Man wird früher oder später ein grossmasstabigeres Kartenwerk auch für das Gebirge fordern.

[1]) „Génie Civil" vom 23. Juni 1917.

[2]) Vergl. dessen Beschreibung Bd. 77, S. 6 ff. (Jan. 1921). Red.