

ISSN 0073-8433

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

SEKTION
TECHNISCHE WISSENSCHAFTEN
NATURWISSENSCHAFTEN

SERIE 3 · NUMMER 6 · 1977

FILM E 2099



INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM · GÖTTINGEN

Angaben zum Film:

Tonfilm (Komm. deutsch), 16 mm, farbig, 155 m, 14¹/₂ min (24 B/s). Hergestellt 1972, veröffentlicht 1976.

Das Filmdokument ist für die Verwendung in Forschung und Hochschulunterricht bestimmt. Die Aufnahmen wurden von D. LUCKMANN, Bovenden bei Göttingen, und W. HINSCH, Lauenburg (Elbe), hergestellt (mit Unterstützung durch das Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, und der Stiftung Deutsches Schifffahrtsmuseum, Bremerhaven). Bearbeitet und veröffentlicht durch das IWF, Göttingen, Dipl.-Ing. H. ADOLF.

Zitierform:

LUCKMANN, D., und W. HINSCH: Raddampfer „Gisela“, erbaut 1872, Traunsee (Österreich) – Betrieb der oszillierenden Dampfmaschine. Film E 2099 des IWF, Göttingen 1976. Publikation von D. LUCKMANN, Publ. Wiss. Film., Sekt. Techn. Wiss./Naturw., Ser. 3, Nr. 6/E 2099 (1977), 16 S.

Anschrift des Verfassers der Publikation:

D. LUCKMANN, Breslauer Str. 3, D-3406 Bovenden 1.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

Sektion BIOLOGIE

Sektion MEDIZIN

Sektion ETHNOLOGIE

Sektion TECHNISCHE WISSENSCHAFTEN

NATURWISSENSCHAFTEN

Sektion GESCHICHTE · PUBLIZISTIK

Herausgeber: H.-K. GALLE · Schriftleitung: G. BEKOW, E. BETZ, I. SIMON

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN sind die schriftlichen Ergänzungen zu den Filmen des Instituts für den Wissenschaftlichen Film und der Encyclopaedia Cinematographica. Sie enthalten jeweils eine Einführung in das im Film behandelte Thema und die Begleitumstände des Films sowie eine genaue Beschreibung des Filminhalts. Film und Publikation zusammen stellen die wissenschaftliche Veröffentlichung dar.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN werden in deutscher, englischer oder französischer Sprache herausgegeben. Sie erscheinen als Einzelhefte, die in den fachlichen Sektionen zu Serien von etwa 500 Seiten zusammengefaßt und im Abonnement bezogen werden können. Jede Serie besteht aus 4 Lieferungen mit einer entsprechenden Zahl von Einzelheften; jährlich erscheinen 1–4 Lieferungen in jeder Sektion.

Bestellungen und Anfragen an: Institut für den Wissenschaftlichen Film
Nonnenstieg 72 · D-3400 Göttingen
Tel. (05 51) 2 10 34

DETLEV LUCKMANN, Bovenden bei Göttingen, und WERNER HINSCH, Lauenburg (Elbe):

Film E 2099

Raddampfer „Gisela“, erbaut 1872, Traunsee (Österreich) – Betrieb der oszillierenden Dampfmaschine

Verfasser der Publikation: DETLEV LUCKMANN

Mit 4 Abbildungen

Inhalt des Films:

Raddampfer „Gisela“, erbaut 1872, Traunsee (Österreich) – Betrieb der oszillierenden Dampfmaschine. Am Liegeplatz des Raddampfers „Gisela“ in Ebensee erfolgt nach Anheizen des mit Kohle befeuerten Flammrohrkessels die Inbetriebnahme der oszillierenden Verbunddampfmaschine, Leistung 120 PS. Die Bedienung der Maschine durch den Maschinisten wird dargestellt, dabei erfolgt eine Beschreibung der Maschinenbauart. Nach Erläuterung der Wirkungsweise und der Bedienung der Handumsteuerung werden die Seitenräder gezeigt. Bei betriebsklarer Maschine folgt dann eine Fahrt des Schiffes über den See mit einem Anlegen an der Unterwegsstation Traunkirchen.

Summary of the Film:

Paddle Steamer „Gisela“, built in 1872, Traunsee (Austria) – Operation of Oscillating Steam Engine. The oscillating compound steam engine, rated at 120 HP, of the paddle steamer „Gisela“ in its berth at Ebensee is put into operation after start-up of the coal-fired flue boiler. Operation of the engine by the machinist is shown accompanied by a description of this particular engine design. After an explanation of the function and operation of the manual reversal mechanism, the side wheels are shown. With the engine in an operational condition, the steamer travels over the lake stopping along the way at Traunkirchen.

Résumé du Film:

Le vapeur à roues „Gisela“, construit en 1872, à Traunsee (Autriche) – Fonctionnement de la machine à vapeur oscillante. Au mouillage du vapeur à roues „Gisela“ à Ebensee, la machine à vapeur compound oscillante, d'une puissance de 120 chevaux-vapeur, est mise en route après la chauffe de la chaudière à tubes à flammes actionnée au charbon. La commande de la machine par le mécanicien est représentée, puis la construction de la machine décrite. Après l'explication du mode opératoire et de la commande du mécanisme de renversement manuel, les roues latérales sont montrées. Une fois la machine opérationnelle, le bateau effectue un trajet sur le lac, avec accostage à l'escale de Traunkirchen.

Allgemeine Vorbemerkungen¹

Der Traunsee als Wasserstraße

Die Ruderschiffahrt

Der Traunsee, auch Gmundener See genannte, ist im oberösterreichischen Salzkammergut gelegen und hat eine Fläche von 25,7 km², seine größte Länge beträgt 12 km bei einer mittleren Breite von 2 km. Seit ältester Zeit ist in diesem Gebiet Schifffahrt betrieben worden; schon in der Römerzeit muß das Hallstätter Salz vom heutigen Ebensee zu einem Umschlagplatz am Nordende des Sees transportiert worden sein [18]. Über Jahrhunderte ist das im inneren Salzkammergut gewonnene Salz [26] über die Traun und den Traunsee befördert worden. Die Wasserstraße begann bei Steeg am Hallstätter See, wo die Traun diesen See verläßt. Nach 32 km wurde bei Ebensee der Traunsee erreicht. Nach Durchfließen dieses Sees fließt die Traun weiterhin in nördlicher Richtung; auch dieser Abschnitt von Gmunden bis zur Mündung in die Donau (73 km) diente als Wasserstraße. Der durchgehende Schiffsverkehr war möglich geworden, nachdem die Floßrinne am 17 m hohen Traunfall bei Lambach im Jahre 1552 fertig geworden war [18]. Das Salz wurde in sogenannte Zillen verladen, einem Schiff aus Holz mit einer Länge von 18 Klafter, 10 Fuß Breite und rund 2 Fuß Tiefgang², versehen mit einem flachen Boden. Mit diesen Schiffen wurde das Salz aus Hallstatt über den gleichnamigen See gebracht, erst bei Steeg begann die eigentliche Traunfahrt. Die Fortbewegung der Schiffe erfolgte durch Rudern oder durch Treideln mit Pferden, auf der Flußstrecke unterstützt durch die Strömung. Durch Seeklausen konnte den Schiffen das nötige Wasser mitgegeben werden [18]. Auf der Donau gelangte das in Fässern verladene Salz bis nach Wien und Niederösterreich oder auch nur bis Mauthausen und von dort mit Fuhrwerken nach Budweis. Um das Jahr 1800 mußten rund 300 zweispännige Wagen gleichzeitig unterwegs gewesen sein. Der größte Teil der Ladung ist dann weiter auf der Moldau flußabwärts befördert worden [4]. Diese langen Transportwege waren notwendig, weil in ganz Böhmen keine Salzlagerstätten zur Verfügung standen. Durch die Inbetriebnahme der für den Salztransport nach Böhmen erbauten Pferdebahn [4], [12] Budweis–Linz–Gmunden (1827–1836) wurde der Schiffsverkehr ab Gmunden beeinflusst, wie nachfolgende Aufstellung abgehender Schiffsladungen zeigt; neben dem Salz sind auch andere Güter traunabwärts befördert worden [18]:

1834	:	374 733	Zentner Salz	1852	:	29 686	Zentner Salz
		220	Flöße			17 628	„ Gips
		139	Zillen mit Töpfer- und Drechslerwaren			22 490	„ Drechslerwaren
						394	„ Schleifsteine
						1 640	„ Töpferwaren
						650	„ andere Güter

¹ Dieser Abschnitt ist gekürzt wiedergegeben. Der vollständige Text, der im wesentlichen weitere Ausführungen zur Geschichte der Schifffahrt in Österreich enthält, ist im Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, und im Deutschen Schifffahrtsmuseum Bremerhaven archiviert.

² 1 Wiener Klafter = 1,8965 m; 1 Wiener Fuß = 0,316 m.

Auf der oberen Traun zwischen dem Hallstätter See und dem Traunsee blieb der Schiffsbetrieb bis zur Eröffnung der normalspurigen Kronprinz-Rudolf-Bahn oder Salzkammergutbahn im Jahre 1877 erhalten. Der Salztransport auf der Traunstrecke unterhalb von Gmunden wurde durch diesen Bahnbau ebenfalls beeinflusst, hat sich aber länger halten können [18].

Im Jahre 1910 haben 24 Trauner, so nannte man die Salzschiffer, nur noch 370 t Salz zur Donau gebracht, und am 4.11.1911 verließ das letzte Salzschiff Gmunden [18]. In den letzten Jahrzehnten des Bestehens der Salzschiffahrt hatten Reisende die Möglichkeit, mit den Salzschiffen zwischen Gmunden und Lambach (26,5 km) mitzufahren [2], [11]. Bis zur Jahrhundertwende erfolgte Personenbeförderung über den See mit Plätten, einem Boot ohne Kiel. Auch eine größere Anzahl Gondeln ist dafür verwendet worden [10].

Die Kraftschiffahrt

Die Dampfschiffahrt begann mit der ersten erfolgreichen Fahrt eines Raddampfers am 17. Aug. 1807 auf dem Hudson bei New York, während in Europa 1812 bei Glasgow zuerst ein Dampfschiff in Betrieb kam. In Deutschland wurde am 19. Juni 1816 mit einem englischen Schiff der Verkehr auf der Elbe zwischen Hamburg und Cuxhaven aufgenommen. Das erste in Deutschland gebaute Dampfschiff war der Mittelraddampfer „Prinzessin Charlotte von Preußen“, der ab 27. Okt. 1816 die Route Berlin-Potsdam befuhr. Auf dem Rhein fuhren vor 1820 die ersten Raddampfer, während auf dem Bodensee und Genfer See 1823 je ein Dampfschiff in Fahrt kam. Auf vielen Wasserstraßen wurde ein reger Schiffsverkehr betrieben, die Eisenbahn konnte erst nach 1840 zunehmend Bedeutung erlangen [9], [19], [27], [29], [30].

Der Engländer J. ANDREWS, der an der Gründung der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Wien im Jahre 1829 beteiligt war, erhielt das Privileg, auf dem Traunsee die Dampfschiffahrt einzuführen. Durch den in seinen Diensten befindlichen Landsmann JOSEF RUSTON wurde 1837 mit dem Bau eines hölzernen Raddampfers begonnen. Das mit einer Seitenhebelmaschine der englischen Maschinenfabrik Boulton, Watt & Co in Soho bei Birmingham ausgerüstete Schiff begann seine regelmäßigen Fahrten zwischen Gmunden und Ebensee am 15. Mai 1839. Die „Sophie“ war das erste Dampfschiff, welches auf einem österreichischen Binnensee in Fahrt kam; es war eingerichtet für den Transport von Personen und Gütern. Auf dem Hallstätter See wurde erst 1867, auf dem Attersee 1869 und auf dem Wolfgangsee 1873 jeweils ein Dampfer in Dienst gestellt [13], [18], [30].

JOSEF RUSTON, der in Böhmen auch eine Schifffahrtslinie von 1840–1850 betrieben hatte [13], [22], war inzwischen Besitzer des ersten Raddampfers auf dem Traunsee geworden und ließ 1858 den zweiten Raddampfer, die „Elisabeth“, in Betrieb nehmen. Dieses Schiff wurde von der Schiffswerft Floridsdorf bei Wien erbaut, ist in Einzelteilen zum Traunsee gebracht und bei der Ortschaft Ort zusammengesetzt worden, die oszillierende Dampfmaschine lieferte die Prager Maschinenbau Aktiengesellschaft. Beide Firmen befanden sich im RUSTONSchen Besitz [6], [13]. Die beiden Schiffe dienten dem Lokalverkehr und später auch dem aufkommenden Reiseverkehr zwischen den größeren Orten. Die Zahl der beförderten Personen von den

Stationen Gmunden, Traunkirchen und Ebensee wird für das Jahr 1870 mit 32407 angegeben [18]. Durch die fehlende Straßenverbindung entlang des Seeufers, das letzte Teilstück wurde erst 1861 fertiggestellt, kam der Schifffahrt besondere Bedeutung zu [10].

Die beiden Raddampfer müssen auch zum Schleppen eingesetzt worden sein, denn im Jahre 1870 sind 500000 Zentner Braunkohle, die von der inzwischen auf Lokomotivbetrieb umgestellten Teilstrecke der Pferdeeisenbahn nach Gmunden gebracht wurde, über den See zu Saline Ebensee gebracht worden [12], [18]. Dieser Transport hörte nach Eröffnung der Kronprinz-Rudolf-Bahn nach 1877 auf, weil die Kohle jetzt direkt zu den Sudhäusern in das Salzkammergut befördert werden konnte [18].

Ein dritter Raddampfer, die „Gisela“, wurde 1872 in Betrieb genommen. Die Baufirmen waren die gleichen wie bei dem Schwesterschiff „Elisabeth“, nur erfolgte der Zusammenbau jetzt in Ebensee-Rindbach, an der Stelle, wo sich heute auch der Liegeplatz befindet. Dieser Dampfer gehört zu den letzten Schiffen, die von der ein Jahr später geschlossenen Schiffswerft Floridsdorf noch in Handarbeit gebaut worden war [13]. Jetzt waren auf dem Traunsee drei Dampfschiffe vorhanden, sie wurden benannt nach Mitgliedern der kaiserlichen Familie („Sophie“ nach der Mutter des Kaiser Franz Josef I., „Elisabeth“ nach des Kaisers Gattin und „Gisela“ nach deren Tochter) [10].

Die Dampfer bedienten nur die größeren Orte entlang des Seeufers. R. IPPISCH gelang es 1911, einen Liniendienst mit Elektrobooten aufzunehmen, auch an kleineren Orten wurde angelegt. Es entstand ein erbitterter Konkurrenzkampf, der mit dem Verkauf der sich noch im englischen Besitz befindlichen Dampfschifffahrt an die heute noch bestehende Fa. Ippisch im Jahre 1918 endete. Der Neffe von JOSEF RUSTON hat als Ausländer durch die schwierigen Verhältnisse im ersten Weltkrieg die Schifffahrt nicht mehr halten können [13].

Die Fa. Ippisch hat die beiden großen Raddampfer weiterbetrieben, während die 1862 in Eisen durch die Schiffswerft Floridsdorf erneuerte „Sofie“ mit der noch vorhandenen alten englischen Maschine um 1920 verschrottet wurde. Zwei kleinere Schraubendampfer, die mit übernommen wurden, sind bald verkauft worden, die „Elisabeth“ blieb bis zum Jahre 1968 in Fahrt und wurde nach 110 Betriebsjahren abgewrackt. Der Raddampfer „Gisela“ fährt noch heute und wird nur bei besonderen Anlässen eingesetzt; 1972 waren um 20 und 1975 waren 29 Betriebstage zu verzeichnen. Der übrige Personenverkehr auf dem Traunsee erfolgt mit den z. T. noch im Betrieb befindlichen mit Batterien angetriebenen Elektrobooten oder mit neueren Motorschiffen mit Dieselantrieb [10], [18], [20].

Die Entwicklung der oszillierenden Dampfmaschine

Die oszillierende Dampfmaschine ist als Schiffsmaschine schon sehr früh verwendet worden. Der Raddampfer „Aaron Manby“ ist als erster mit einer Antriebsmaschine dieser Bauart ausgerüstet worden. Dieser Raddampfer war für die Fahrt auf der Seine bestimmt, wurde von A. MANBY in den Horseley Ironworks in Tipton bei Birmingham 1820/21 erbaut und ist dann in London zusammengesetzt worden. Dieser Raddampfer gilt zugleich als erstes eisernes Dampfschiff, ist im Jahre 1822

von der Themse nach Paris gefahren und fand auf der Seine bis 1855 Verwendung. In Frankreich begann CAVÉ 1823 oszillierende Maschinen für Flußdampfer zu verwenden. Der Vorschlag zum Bau von oszillierenden Dampfmaschinen ist allerdings zuerst von TREVITHIK gemacht worden; dieser hat sich aber die Verwendung dieser Bauart als Schiffsmaschine erst 1827 gesetzlich schützen lassen [15].

Nach weiteren konstruktiven Verbesserungen durch J. PENN gelang es, die oszillierende Dampfmaschine als Schiffsmaschine in größerem Umfang einzuführen. Diese Bauart ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange unmittelbar an der Kurbel angreift, die Zylinder sind daher beweglich angeordnet und vollziehen eine schwingende oder oszillierende Bewegung. Ihre Anordnung unterscheidet sich in zwei Bauarten. Entweder stehen die Zylinder bei der Endstellung der Kolbenstangen senkrecht oder sie sind schräg angeordnet. Besonders bei größeren Maschinenleistungen ist die zweite Aufstellungsart der Zylinder gewählt worden. Die Kurbelwelle ist aber durchweg höher als die Zylinder angeordnet. Der Dampf wird durch die hohlen Drehzapfen geführt; bei den ersten Maschinen befanden sich die Schieberkästen zwischen Drehzapfen und Zylinder, deren Schwingung mit zur Steuerung des Dampfes verwendet wurde [7], [15].

Der wesentlichste technische Fortschritt, der auf PENN zurückgeht, lag in einer Verbesserung der Dampfverteilung. Dazu mußte der Schieberkasten auf dem schwingenden Zylinder selbst angeordnet werden, und es wurde die nach ihm benannte Kulisse eingeführt. Diese PENNSche Kulisse ermöglicht eine von der Zylinderschwingung unabhängige Übertragung der Exzenterbewegung zum Schieberkasten. Die Umsteuerung der Drehrichtung geschah durch lose Exzenter. Später wurden auch Umsteuerungen verwendet, die ein zwangsläufiges Umsteuern der Drehrichtung nach Bedienung eines Handrades oder Hebels gestatteten [15].

Abb. 1–4 zeigen die Zeichnung einer oszillierenden Dampfmaschine mit senkrecht angeordneten Zylinder [5]. Die hier dargestellte Maschine wurde von der Firma Penn & Sons in Greenwich 1842 geliefert und in Hamburg in den Elbdampfer „Königin Marie“ eingebaut. Sie ersetzte eine Seitenhebelmaschine BOULTONScher Bauart, die von dem Maschinenbauer EGELLS in Berlin hergestellt wurde. Die „Königin Marie“ kam 1837 als zweiter Raddampfer der sächsischen Elbe in Betrieb. Bei den geringen dort zur Verfügung stehenden Wassertiefen erwies sich die Seitenhebelmaschine als zu schwer, deswegen wurde die wesentlich leichtere PENNSche Maschine eingebaut [5]. Diese oszillierende Maschine ist mit einer Umsteuerung nach SEWARD ausgerüstet, einer Klinksteuerung mit losen Exzenter, die auch Schlepp- oder Schlagexzenterumsteuerung genannt wurde. Ein Umsteuern der Drehrichtung geschah auf folgende Weise (s. Abb. 1–4): Zwischen Exzenter und Kulissenantrieb befindet sich eine Ausklinkvorrichtung, die durch eine Hebelbewegung ein Lösen der Exzenterstange vom Schieberantrieb ermöglicht. Mit einem anderen Handhebel wird die PENNSche Kulisse mit Schieberantrieb so bewegt, daß nach Dampfzugabe die Maschine in Gegenrichtung anläuft. Der auf der Kurbelwelle lose angebrachte Exzenter wird nach einer halben Maschinenumdrehung durch Mitnahme von einem auf der Kurbelwelle angebrachten Zapfen von der anderen Anschlagseite her mitgenommen. Der Exzenter befindet sich in Gegenlage, und der Schieberantrieb kann wieder eingerastet werden, die Maschine läuft von selbst weiter. Bei Zwillingenma-

schinen muß für jeden Zylinder dieses Manöver durchgeführt werden, während bei der erst wesentlich später eingeführten Verbundmaschine meist nur der Hochdruckzylinder umgesteuert wird. Der Niederdruckzylinder steuert sich von selbst um. Die oszillierende Dampfmaschine hatte sich besonders als Antriebsmaschine für flachgehende Flußdampfer durchgesetzt, vorwiegend sind schnell fahrende Fahrgast-

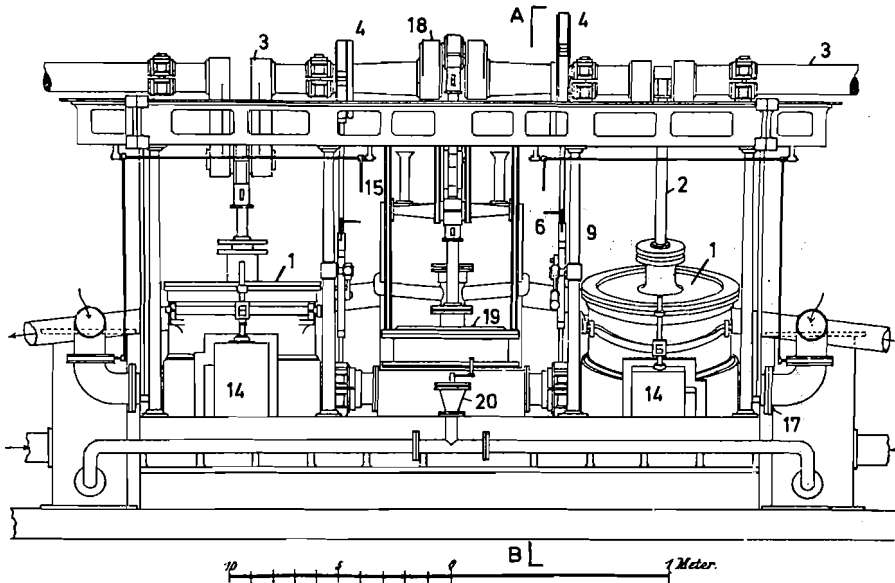


Abb. 1

Abb. 1–4. Oszillierende Dampfmaschine

Maschine des Raddampfers „Königin Marie“, erbaut 1842 von Penn & Sons in Greenwich

Abb. 1. Ansicht der Maschine von der Bedienungsseite aus

Abb. 2. Schnitt A–B mit Steuerung und Zylinder

Die Exzenterstange ist eingeklinkt, die Drehrichtung ist rechtsherum (Pfeil)

Abb. 3. Exzenter, Exzenterstange, Ausklinkvorrichtung und PENNSche Kulisse

Die Exzenterstange ist ausgeklinkt; durch Betätigung der Hebel in Pfeilrichtung läuft die Maschine in Gegenrichtung an

Abb. 4. Luftpumpe mit Kondensator und zusätzlich angehängter Kesselspeisepumpe

1: Zylinder; 2: Kolbenstange; 3: Kurbelwelle und Kurbel; 4: Exzenter mit Mitnehmerzapfen auf der Kurbelwelle; 5: Exzenterstange mit Ausklinkvorrichtung; 6: Handhebel zum Ausklinken der Exzenterstange; 7: Rückstellfeder für die Ausklinkvorrichtung; 8: PENNSche Kulisse; 9: Führungsstange der Kulisse (gleichzeitig Maschinenständer); 10: Hebel zum Verstellen des Schiebers von Hand; 11: Kulissenstein; 12: Übertragungshebel Kulissenstein–Schieberstange; 13: Schieberstange; 14: Schieberkästen; 15: Dampfregler; 16: Drehzapfen des Zylinders Abdampfseite; 17: Drehzapfen des Zylinders Frischdampfseite; 18: Kurbel und Kurbelzapfen der angehängten Luftpumpe; 19: Gehäuse der Luftpumpe mit Einspritzkondensator; 20: Hahn am Kondensator zum Einspritzen von Wasser

schiffe mit dieser platzsparenden Bauart ausgerüstet worden. Auf der Donau waren nach einer Statistik aus dem Jahre 1867 von 200 Dampfschiffen 92 mit oszillierenden Maschinen ausgerüstet [17]. Auch auf den Schweizer Seen sind Schiffe mit Maschinen dieser Bauart in Betrieb genommen worden. Auf dem Rhein allerdings hat sich die oszillierende Dampfmaschine nicht durchsetzen können.

Ein großer Teil der Maschinen ist mit der oben erwähnten Handumsteuerung ausgerüstet worden, die zwar einfach in der Herstellung aber in der Bedienung recht umständlich waren. Aber die Handumsteuerungen wurden von vielen Maschinisten und Schiffseignern ausdrücklich gewünscht [17]. Allerdings hatten die Handum-

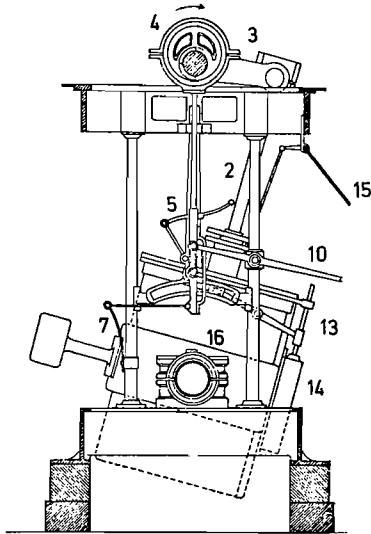


Abb. 2

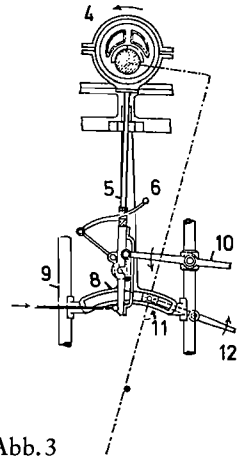


Abb. 3

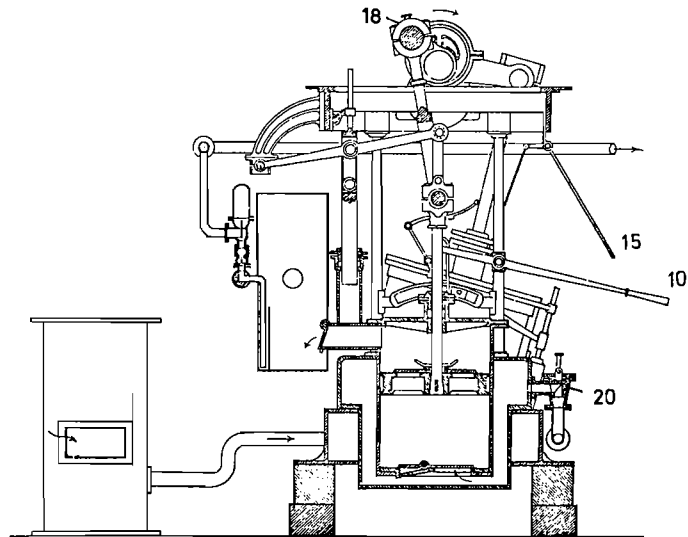


Abb. 4

steuerungen auch Nachteile; es konnte der Füllungsgrad der Zylinder nicht verstellt werden. Bei manchen Maschinen sind daher gesonderte Expansionseinrichtungen angebracht worden.

Noch ein paar Bemerkungen zu den Leistungen der hier interessierenden Maschinenbauart. Die ersten oszillierenden Maschinen für Flußdampfer dürften unter 50 PS gehabt haben, die meisten der späteren gebauten Anlagen erreichten Leistungen von 100–200 PS. Auf der Donau waren dagegen z. T. auch größere Maschinen notwendig gewesen. Im Jahre 1891 ist z. B. für den Bosphorus ein Raddampfer, ausgerüstet mit einer oszillierenden Maschine von 560 PS, in Dienst gestellt worden [25]. Die letzten Radschiffe, in denen Dampfmaschinen mit schwingenden Zylindern eingebaut waren, ehe diese von den schrägliegenden Dampfmaschinen mit Kreuzkopf ganz verdrängt wurden, sind Anfang des 20. Jahrhunderts gebaut worden. Auf der Donau wurde durch die „Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft“ noch im Jahre 1904 ein Raddampfer mit einer oszillierenden Dampfmaschine mit einer Leistung von 515 PS in Dienst gestellt.

Das letzte Schiff, ausgerüstet mit einer Maschine dieses Typs, dürfte ein Raddampfer sein, der 1911 auf der Oberelbe in Fahrt gebracht wurde [23].

Binnenschiffe können lange in Betrieb bleiben. Noch heute sind bei den VEB „Weiße Flotte“, Dresden (DDR), neben einigen modernen Schiffen etwa ein Dutzend Raddampfer im Einsatz, die aus den letzten drei Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts stammen und alle wegen der schwierigen Fahrwasserhältnisse auf der Oberelbe mit oszillierenden Maschinen, z. T. aus der RUSTONSchen Fabrik, versehen sind [21], [23]. Diese Schiffe sind in einem guten Zustand und können noch weiterhin eingesetzt werden. Neben dem Raddampfer auf dem Traunsee ist in den letzten Jahren noch ein weiteres sehr altes Schiff in Betrieb gewesen, es ist die 1861 erbaute „Hjelen“ in Dänemark mit einer Maschinenleistung von 25 Pferdestärken.

In der Bundesrepublik Deutschland sind nur noch in Museen oszillierende Dampfmaschinen zu sehen. Das Deutsche Museum in München besitzt eine Maschine aus dem Jahre 1847, während das Elbschiffahrtsmuseum in Lauenburg [14] eine Anlage, Baujahr 1855, aus Prag erwerben konnte, die über 110 Jahre gelaufen ist. Das Deutsche Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven bewahrt das Mittelschiff des Raddampfers „Meißen“ aus dem Jahre 1881. Dieses Schiff verkehrte von 1907–1968 unter dem Namen „Kronprinz Wilhelm“ auf der Oberweser. Alle drei Maschinen sind für Raddampfer der früheren Sächsisch-Böhmischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft beschafft worden.

Die Konstruktionsmerkmale der Schiffskörper, der Kesselanlagen, der Vorrichtungen zur Kondensation des Dampfes, der Seitenräder und der sonstigen Hilfsmaschinen sind weitgehend von der in die Raddampfer eingebauten Maschinenbauart unabhängig. Darum sollen diese Anlagen hier nicht weiter behandelt werden (s. hierzu [3], [8], [15], [24], [28]).

Mitte des 19. Jahrhunderts sind auch Seeschiffe mit oszillierenden Dampfmaschinen ausgerüstet worden. Nur wenige Angaben seien gemacht. Nach einer Aufstellung [16] aus dem Jahre 1855 sind von 107 Raddampfern der englischen Marine 17 Schiffe mit oszillierenden Maschinen ausgerüstet gewesen. In die „Great Eastern“, 1858 fertig geworden, ist die größte je gebaute Dampfmaschine mit schwingenden

Zylindern eingebaut worden [1]. Im Seeverkehr haben die Raddampfer nur kurze Zeit eine Bedeutung erlangen können, bald ist der besonders bei Wellengang anfällige Radantrieb durch den Schraubenantrieb vollständig ersetzt worden.

Der Raddampfer „Gisela“

Die folgende Aufstellung der wichtigsten Daten von Schiff und Maschine ist einer Schiffsliste der Traunseer Schifffahrt und Seilschwebbahn Rudolf Ippisch & Co. KG aus dem Jahre 1965 entnommen.

Baujahr 1872, Schiffswerft Floridsdorf bei Wien
Schiffskörper aus Schiffbaustahl mit 3 Querschotten und gedeckt mit Aufbauten
Länge über alles, mit Bugspriet und Steuer 52,00 m
Länge über alles, ohne Bugspriet und Steuer 48,82 m
Länge zwischen den Steven in der Leerwasserlinie 43,97 m
Größte Breite über Außenhaut 4,95 m
Größte Breite über Radkasten 9,35 m
Seitenhöhe auf halber Schiffslänge 2,60 m
Höchster Fixpunkt über der Leerwasserlinie 7,37 m
Ausmaß des Freibords (bis Unterkante Bullauge) 0,45 m
Mittlere Leertauchung 1,21 m
Zugelassene tiefste Eintauchung 1,50 m
Dieser Tauchtiefe entsprechende Wasserverdrängung 187,5 t
Wasserverdrängung im Leerzustand 135,0 t
Tragfähigkeit 52,5 t
Zugelassene größte Belastung 501 Personen
Antriebsmaschine:
Oszillierende Verbund-Dampfmaschine mit Einspritzkondensator, Leistung
120 PS/40 Upm, erbaut von der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft
(Fabrik-Nr. 506),
Kolbenhub 780 mm, Kolbendurchmesser 460/665 mm
Kessel:
1 Flammrohrkessel für Kohlenfeuerung ohne Überhitzer,
Dampfspannung 10 at (Überdruck), erbaut von den Paukerwerken Wien 1939,
150 Siederohre 51,5/57,0 mm, Kesselspeisung mit Injektor und Worthingtonpumpe
Geschwindigkeit 12 kn

Die in den Abb. 1–4 dargestellte Maschine hat große Ähnlichkeit mit der Maschine des Traunseedampfers, von der eine Originalzeichnung nicht mehr greifbar ist. Die Maschine der „Gisela“ war zuerst für einen Kesseldruck von 2,5 at ausgelegt. Anlässlich des Einbaues eines neuen Kessels mit einem Überdruck von 10 at wurde die ursprüngliche Zwillingmaschine durch Änderung des Durchmessers eines Zylinders im Jahre 1939 in eine Verbundmaschine umgebaut. Dieser damals eingebaute Kessel durfte in den letzten Jahren nur noch mit einem verminderten Druck von 7 at betrieben werden, aus diesem Grunde wurde 1974 ein neuer Kessel eingebaut. Über die ersten drei Kessel liegen keine Angaben vor, es dürften aber ebenfalls Flammrohrkessel gewesen sein.

Die beiden Seitenräder des Traunseedampfers sind mit beweglichen eisernen Schaufeln ausgerüstet worden. Diese werden je Rad durch einen Exzenter über Zugstangen so verstellt, daß ein günstiger Anstellwinkel im Wasser erreicht wird. Dieses zuerst von BUCHANAN beschriebene und von GALLOWAY 1829 verbesserte System wurde durch MORGAN 1842 in England und später auch auf dem europäischen Festland allgemein eingeführt [28]. Um den Wirkungsgrad noch weiter zu verbessern, wurden die Schaufeln, wie auch bei diesem Schiff, gekrümmt ausgeführt.

Der Raddampfer „Gisela“ auf dem Traunsee wird nach Einbau des fünften Kessels noch für Jahre in Betrieb bleiben können, um die Tradition zu wahren. Nur ganz wenige Schiffe haben in Europa ein Alter von über hundert Jahren erreicht, ohne daß Maschine und Schiffskörper erneuert worden sind.

Zur Entstehung des Films

Das Deutsche Schiffahrtsmuseum besitzt als Exponat das Mittelschiff eines Raddampfers, erbaut im Jahre 1881. Das Schiff war fast 90 Jahre auf Elbe und Weser in Betrieb, zum Antrieb der Räder diente eine oszillierende Dampfmaschine mit Handumsteuerung, erbaut von der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Ruston & Co. Die Bedienung einer Maschine dieser Bauart sollte in einem Film dokumentiert werden, die Wahl fiel auf die von der gleichen Maschinenfabrik erbauten 100 Jahre alten und noch in Betrieb befindlichen Anlage des Raddampfers „Gisela“ auf dem Traunsee in Österreich.

Die Aufnahmen wurden am 20. und 21.8.1972 mit Unterstützung des Instituts für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, und der Stiftung Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven, durchgeführt. (Kamera: Arriflex 16, Filmmaterial: Gevachrome T 600, T 605).

Schiffsbesatzung am 21.8.1972:

WALTER SCHIFFBÄNKER (Kapitän), KARL KASBERGER (Maschinist), FRANZ VOGL (Steuermann), JOSEF IPPISCH (Heizer) und ein Matrose.

Filmbeschreibung

Wortlaut des gesprochenen Kommentars

Die Dampfschiffahrt auf dem im oberösterreichischen Salzkammergut gelegenen Traunsee begann im Jahre 1839. Der einzige dort noch vorhandene Raddampfer wurde 1872 von der Schiffswerft Floridsdorf bei Wien erbaut und ist in Einzelteilen zum Traunsee gebracht worden.

Das Schiff befindet sich jetzt an seinem Liegeplatz in Ebensee. Der Heizer kommt morgens als erster an Bord, um den Kessel anzuheizen.

Die Rauchkammer ist geöffnet. Der liegend angeordnete Flammrohrkessel hat 150 Siederöhre. Ein getränkter Lappen wird direkt unter dem Schornstein zur Erleichterung des Feuermachens entzündet.

Auf der Rostfläche im Flammrohr des Kessels wird das Feuer angesteckt. Kesselanlagen haben eine begrenzte Lebensdauer. Dieser Kessel ist der vierte, 1938 eingebaut.

Die Antriebsmaschine dieses Raddampfers ist eine oszillierende Verbunddampfmaschine mit einer Leistung von 120 PS. Sie ist stehend angeordnet mit oben liegender Kurbelwelle, ist mit einem Einspritzkondensator versehen und von der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft 1872 erbaut worden.

Vor Betriebsbeginn werden alle Schmierstellen überprüft.

Der Zylinderkessel mit rückkehrender Flamme, auch schottischer Kessel genannt, hat eine Heizfläche von 80 m² und ist ohne Überhitzer ausgeführt. Bei normalem Betrieb des Schiffes werden 3–4 Zentner Steinkohle in der Stunde verbraucht.

Die wichtigsten Instrumente am Kessel sind Wasserstandsglas und Manometer, der Überdruck beträgt 7 Atmosphären. Eine Speisepumpe versorgt den Kessel mit Wasser aus dem See und mit Kondensat vom Abdampf. Die Kohlenbunker befinden sich seitlich neben dem Kessel und fassen mehrere Tonnen.

Am Dampfdom des Kessels wird von Deck aus das Hauptventil geöffnet.

Zum Anwärmen wird die Maschine bei festliegendem Schiff in langsame Drehung versetzt, dazu müssen viele Hebel bedient werden. Die jetzt vorwärts laufende Maschine ist mit einer Umsteuerung mit losen Exzenter versehen. Diese sogenannte Schleppexzenterumsteuerung ist in der Bauart einfach, erfordert aber viel Erfahrung des Maschinisten.

Die Bewegung des Exzenters steuert die Dampfzufuhr zum Zylinder. Über Gestänge wird diese Bewegung zum Schieberkasten übertragen. Bei einer Verbundmaschine durchströmt der Dampf nacheinander die beiden Zylinder, der Hochdruckzylinder ist daher kleiner als der Niederdruckzylinder.

Die Kolbenstange greift unmittelbar an der Kurbel an, ein Kreuzkopf ist nicht vorhanden, die Zylinder machen eine oszillierende oder schwingende Bewegung.

Die Exzenterstange, hier am Niederdruckzylinder, treibt eine nach seinem Erfinder benannte PENNSche Kulisse. Am Kulissenstein greift ein Hebel ein, der die Exzenterbewegung unabhängig von der Zylinderschwingung zur Schieberstange überträgt.

Im Vordergrund die Schieberstange und der Schieberkasten, in dem die Dampfzufuhr zum Zylinder gesteuert wird. Der Dampf wird durch die hohlen Drehzapfen geführt; sie werden durch Stoffbuchsen abgedichtet.

Diese Luftpumpe im Kondensator wird von der Kurbelwelle angetrieben und sorgt für Unterdruck. Über diesen Hahn wird kaltes Seewasser eingespritzt, so daß der Abdampf kondensiert.

Zwischen Exzenter und Schieberantrieb befindet sich eine Vorrichtung zum Auskuppeln der Exzenterstange. Der schwingende Hebel, hier vor dem Hochdruckzylinder, dient beim Umsteuern der Drehrichtung zur Verstellung des Schiebers von Hand.

Nach Abstellen der Maschine wird die Exzenterstange ausgeklinkt. Mit dem Handhebel wird der Schieber so verstellt, daß nach Dampfzugabe die Maschine in Gegen-

richtung anläuft. Nach einer halben Umdrehung bewegt sich auch die Exzenterstange gegenläufig. Jetzt kann diese am Schieberantrieb wieder einrasten und die Maschine läuft von selbst weiter.

Der Exzenter mit Gegengewicht ist drehbar gelagert und wird durch einen Zapfen der Drehrichtung entsprechend mitgenommen. Bei dieser Bauart der Steuerung mit losen Exzenter kann der Füllungsgrad der Zylinder nicht verändert werden.

Zur besseren Darstellung wird von dem Maschinisten die Maschine noch einige Male umgesteuert.

Durch diese Vorrichtung wird die Exzenterstange ausgeklinkt. Kulisse mit Schieberantrieb wird von Hand je nach der gewünschten Drehrichtung verstellt. Nach Anlaufen gelangt der Exzenter in die Gegenlage, und die Exzenterstange kann wieder einrasten.

Die Maschine läuft zurück und wird wieder umgesteuert. Der Exzenter wird durch einen Zapfen, in Bildmitte, von der anderen Anschlagseite her mitgenommen.

Die Kupplung wird ausgeklinkt. Ein Hebel wird bedient, – und jetzt rastet sie wieder ein.

Nur am Hochdruckzylinder wird die Maschine umgesteuert. Durch den dazugehörigen Exzenter steuert sich der Niederdruckzylinder selbst um. Nur bei ungünstiger Kurbelstellung muß die Maschine durch diesen Zylinder in Gang gebracht werden.

Die Räder haben einen Durchmesser von 3,75 m und haben je 12 eiserne Schaufeln, deren Eintauchwinkel während der Raddrehung durch einen Exzenter gesteuert wird. Über die Kurbelwelle der Dampfmaschine sind die beiden Seitenräder starr miteinander verbunden. Sie sind durch Radkästen verkleidet, um Spritzwasser zurückzuhalten. Die Schaufeln selbst sind fast 2 m lang und $\frac{1}{2}$ m breit, und es tauchen je Rad drei Schaufeln gleichzeitig ein.

Mit einem langen Feuerhaken wird von Zeit zu Zeit das Feuer durchgestoßen, um die Asche von der brennenden Kohle zu trennen und um die Schlacke in kleinere Stücke zu zerteilen. Durch verstellbare Luftklappen kann das Feuer und damit die Dampferzeugung des Kessels beeinflusst werden. Die Maschine benötigt ungefähr 1,2 t Dampf in der Stunde.

Einige Stunden nach Anzünden des Feuers unter dem Kessel ist die „Gisela“ betriebsbereit und kann ablegen. Es ist eine Besatzung von 6 Mann erforderlich: Kapitän, Maschinist, Steuermann, zwei Matrosen und ein Heizer. Das Schiff hat eine Länge von insgesamt 52 m und eine Breite über die Radkästen von 9,35 m. Im Leerzustand hat der Dampfer eine Wasserverdrängung von 135 t, die Tragfähigkeit beträgt 52 t bei einem Tiefgang von 1,50 m.

Es kann eine Geschwindigkeit von 18 km in der Stunde erreicht werden. Die Dampfmaschine, jetzt vom Deck aus gesehen, läuft dann mit 40 Umdrehungen in der Minute. Oben rechts die Kurbel des Hochdruckzylinders. Die mittlere Kurbel treibt die angehängte Luftpumpe für den Kondensator. Daneben die beiden Exzenter zur Steuerung der Dampfzufuhr zu den Zylindern.

Der Niederdruckzylinder mit dem angebauten Schieberkasten. – Der Kolbenhub der Maschine beträgt 780 mm, die Kolben der beiden Zylinder haben 460 und 670 mm Durchmesser. Früher waren sie gleich groß, aber beim Einbau des jetzigen Kessels,

für höheren Druck ausgelegt, wurde ein Zylinder verkleinert. Die Zwillingmaschine wurde in eine Verbundmaschine umgebaut.

Zusammen mit einem Schwesterschiff diente der Raddampfer „Gisela“ vorwiegend dem Linienverkehr zwischen den Ortschaften am Seeufer. Wegen der hohen Betriebskosten wird er heute nur noch selten eingesetzt, während das andere Schiff 1969 nach einer Betriebsdauer von 110 Jahren außer Dienst gestellt wurde.

Dieses Eindeckschiff ist besonders geeignet zur Fahrt bei schönem Wetter und kann bis zu 500 Personen befördern. Auch im Vor- und Achterschiff befinden sich Räume für Fahrgäste. Das Steuerhaus befindet sich über der Maschine, Kessel und Schornstein sind davor angeordnet. Das Ruder wird nur von Hand bewegt.

Das Schiff von hinten mit den beiden Radkästen, dazwischen die Brücke mit dem Steuerhaus.

Zum Anlegen bedient der Kapitän auf der Brücke den Maschinentelegraphen, und der Maschinist steuert die Maschine um. Die Räder drehen rückwärts, und die Fahrt verlangsamt sich.

Die Anlegestelle des Ortes Traunkirchen.

Nach diesem kurzen Halt erreicht der Dampfer nach einer weiteren halben Stunde Fahrt die Stadt Gmunden, am nördlichen Ende des Traunsees.

Literatur

- [1] BAKER, W. A.: From Paddle-Steamer To Nuclear Ship. London 1965.
- [2] BAEDEKER, K.: Süd-Deutschland und Österreich. Handbuch für Reisende. Leipzig 1879.
- [3] BUSLEY, C.: Die Schiffsmaschine, ihre Konstruktion, Wirkungsweise und Bedienung. 3 Bde. Kiel 1885/86.
- [4] ENDERES, B.: Die „Holz- und Eisenbahn“ Budweis – Linz, das erste Werk deutscher Eisenbahnbaukunst. Beitr. Gesch. Techn. Ind. 16 (1926), 13–64.
- [5] FISCHER, H.: Einführung und Entwicklung der Dampfschiffahrt auf der Elbe im Königreiche Sachsen. Civilingenieur 36 (1890), 257–296.
- [6] FUCHS, H., und A. GÜNTHER: Die ersten betriebsfähigen Dampfmaschinen in Böhmen. Beitr. Gesch. Techn. Ind. 5 (1913), 230–249.
- [7] HAACK, R., und C. BUSLEY: Die technische Entwicklung des Norddeutschen Lloyds und der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktiengesellschaft. Die Maschinenanlagen, Flußdampfermaschinen. B) Arten der Flußdampfermaschinen. V. Die oszillierenden Maschinen. Z. Ver. Dt. Ing. 35 (1891), 717ff.
- [8] HAACK, R., und C. BUSLEY: Die technische Entwicklung des Norddeutschen Lloyds und der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktiengesellschaft. Berlin 1893.
- [9] HAUSER, H.: Die schweizerische Bodenseeschiffahrt als Nebenbetrieb der Schweizerischen Nordostbahn 1855–1901. Winterthur 1960.
- [10] JEBINGER, J.: Der Traunsee. Hrsg. von der Traunseer Schifffahrt und Seilschwebbahn Rudolf Ippisch & Co. Kg. Ebensee (o. J.).
- [11] KEGELE, L.: Das Salzkammergut. Wien, Pest, Leipzig 1898.
- [12] KROBOT, W., J. SLEZAK und H. STERNHART: Schmalspurig durch Österreich. Wien 1961.
- [13] KURZEL-RUNTSCHNEIDER, E.: Joseph J. Ruston und John J. Ruston. Beitr. Gesch. Techn. Ind. 18 (1928), 97–102.
- [14] Lauenburger Elbschiffahrtstag, 15.–17.9.1972. Veranstaltungsprogramm.
- [15] MATSCHOSS, C.: Die Entwicklung der Dampfmaschine. 2 Bde. Berlin 1908.

- [16] MAIN, T. J., und T. BROWN: The Marine Steam-Engine. London 1855.
- [17] MÜLLER, O. H.: Über Umsteuerungen, besonders für Schiffsmaschinen. Z. österr. Ing.-u. Archit.-Ver. 19 (1867), 33–39.
- [18] NEWEKLOWSKY, E.: Die Schifffahrt und Flößerei im Raume der oberen Donau. 3 Bde. Linz 1952, 1954 und 1964.
- [19] RÄBER, A.: Schifffahrt auf den Schweizer Seen. Zürich 1963.
- [20] RINDT, H.: Die Schifffahrt am Traunsee (Oberösterreich). Manuskript (nicht veröffentlicht).
- [21] RINDT, H.: Fahrgastschifffahrt auf der Oberelbe. Binnenschifffahrts-Nachrichten 1974, 146.
- [22] RINDT, H.: Die Schifffahrt in Böhmen. Das Logbuch 11 (1975), 78–81.
- [23] RINDT, H.: Schiffsliste der Sächsisch-Böhmischen Dampfschifffahrts-Gesellschaft. Manuskript (nicht veröffentlicht).
- [24] SACHSENBERG, E.: Kleinschiffbau. Teil I. Berlin 1920.
- [25] SCHMIDT, A.: Raddampfer für den Bosporus. Z. Ver. Dt. Ing. 35 (1891), 107–109.
- [26] SCHRAML, C.: Das oberösterreichische Salinenwesen vom Beginn des 16. bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts. Salinenwesen 1 (1932).
- [27] SZYMANSKI, H.: Die Anfänge der Dampfschifffahrt in Niedersachsen, Hannover 1958. = Schriften der Wirtschaftswissenschaftlichen Gesellschaft zum Studium Niedersachsens e. V., N. F., Bd. 67.
- [28] TEUBERT, O.: Binnenschifffahrt. 2 Bde. Leipzig 1914/18.
- [29] WEBER, M., und A. LINDNER: Old-Timer der Rheinschifffahrt. Duisburg-Ruhrort (o. J.).
- [30] WINIEWICZ, K.: Die Anfänge der Dampfschifffahrt auf der Donau, Beitr. Gesch. Techn. Ind. 18 (1928), 73–83.

Abbildungsnachweis

Abb. 1–4: D. LUCKMANN, nach FISCHER [5].