

Gegenstand irgendwelcher Propaganda machen zu wollen. Man kann vielmehr nur bedenken, die heute noch zögern, sich dieser Technik für jede gestellte Aufgabe zu bedienen, nur anraten, die internationale Facilitäturer durchzusehen, bzw. ein solches Institut eines Besuches zu würdigen. Die bedeutungsvollste Zukunftsaufgabe der Modelltechnik in der Binnenschifffahrt ist zweifellos die Verbesserung des Antriebes für flachgehende Schiffe und schnelllaufende Propeller, das letztere im Hinblick auf die Einführung schnelllaufender Dieselmotore und in Verbindung mit dem ebendahin zielenden Interesse, den kleinstmöglichen Propeller wegen des Tiefgangs und wegen möglicher Verletzung an Flußsohlen und Böschungen zu verwenden.

Die Grundlagen der Selbstkostenermittlung in der Binnenschifffahrt.

Von Regierungs- und Braut Dr.-Ing. Teubert, Mannheim.

(Vortrag, gehalten während des vom Institut für Verkehrswissenschaften an der Universität Köln vom 24. bis 29. November 1924 veranstalteten Sonderlehrgangs für Binnenschifffahrt.)

Ein ungewöhnlich lebendiger Pulsschlag — durch die erzwungene Überanspannung des Weltkrieges entzündet —, hat in den letzten fünf Jahren auf fast allen Gebieten der Technik zu einer Fülle neuer Gedanken und Schöpfungen geführt. Besonders auffällig ist diese Entwicklung in allen Fragen, die mit dem Verkehr zusammenhängen, der uns ja überhaupt, ins Riesige gesteigert, ständig neue Aufgaben stellt. Das gilt gleichermaßen für den Verkehr auf See und in der Luft, wie für den Verkehr auf dem Festlande und hier ebenso für den Schienenweg, wie für die Wasserstraße. Beispiele der letzten Wochen sind: Seddin, Zeppelin, Fletner. Es scheint aber, als wenn die Binnenschifffahrt mit den anderen Schwestern nicht ganz Schritt gehalten hat, doch darf nicht verkannt werden, daß sie in den letzten Jahren eine wesentliche schnellere Gangart der Entwicklung in technischer und betriebstechnischer Hinsicht eingeschlagen hat, als es z. B. vor dem Kriege der Fall war. Auf die Gründe dieses anscheinenden Nachhinkens — die schwierigen Verhältnisse unserer Ströme, die Unterschiede der verschiedenen Stromgebiete, das beliebte Festhalten am Überfließen — soll hier nicht eingegangen werden. Tatsache ist, daß der Fortschritt der Technik, nicht zum wenigsten dank der verstärkten Unterstützung durch die Fachpresse und der rein wissenschaftlichen Tätigkeit, zu der ja auch unsere gegenwärtige Veranstaltung des Verkehrswissenschaftlichen Instituts Köln und z. B. auch die Mannheimer Wirtschaftswoche gehören, schon eine fühlbare Erneuerung der deutschen Binnenschiffflotte an Geist und Körper bewirkt hat. Es stimmen auch alle mit der Zeit gehenden Fachmänner darin überein, daß gerade auch auf dem Rhein infolge der wesentlich erschwerten Wettbewerbsverhältnisse nur die Reederei überhaupt auf die Dauer ihre Lebensfähigkeit behalten wird, die die vom technischen Fortschritt gebotenen Möglichkeiten aufs Äußerste ausnutzt zur Erhöhung ihrer Wettbewerbsfähigkeit, d. h. zur Verminderung ihrer Selbstkosten.

Damit taucht die Notwendigkeit auf, sich über die Frage klar zu werden, wie weit und in welcher Weise die Einführung solcher Neuerungen — wobei es sich nicht nur um die technischen Fortschritte, sondern auch die Fragen des Be-

triebs, der Größe der Schlepper und der Lastschiffe, Einrichtung der Hafenanlagen, der Lade- und Löschvorrichtungen — usw. handelt, die Schiffahrtskosten, d. h. die Selbstkosten des Betriebs beeinflusst.

Zusammenfassende Untersuchungen über Schiffahrtskosten der Binnenschifffahrt sind im Schrifttum, nicht nur im deutschen, sondern auch im ausländischen, außerordentlich spärlich und meistens nur für einen bestimmten Fall zu finden; eine systematische, die Gründe aufdeckende und die verschiedenen deutschen Verhältnisse erfassende Darstellung bringt nur der 2. Band des Werkes „Die Binnenschifffahrt“ von Oskar Teubert, aber leider ist diese auf tiefdringender Arbeit aufgebaute Untersuchung heute nicht mehr ohne weiteres gültig, denn die Verhältnisse haben sich gegenüber den Vorkriegsjahren, denen dieses Buch in der 1. Auflage entstammt, nicht nur in den tatsächlichen Zahlen für Personalkosten, für Schiffneubauten, für Betriebsstoffe geändert usw.; sondern was die Sache wesentlich schwieriger macht, es haben sich auch die allgemeinen Grundlagen, die Ansichten über die Wirtschaftlichkeit des Betriebs und die zu ihrer Hebung zweckmäßigsten Maßnahmen verschoben, ebenfalls zum Teil wieder auf Grund der Fortschritte der Technik.

Ich habe es nun übernommen, die 2. Auflage der Binnenschifffahrt meines Vaters neu zu bearbeiten und auch dem Teil über die Wirtschaftlichkeit des Betriebs eine den heutigen Verhältnissen Rechnung tragende neue Fassung zu geben. So möchte ich Ihnen im folgenden einige Gedanken entwickeln über die Grundlagen, die bei der Berechnung der Selbstkosten zu berücksichtigen sind, und Ihnen zeigen, wie daraus sich die Möglichkeit entwickelt, den Einfluß von Neuerungen in der Technik bzw. im Betriebe auf die zahlenmäßige Gestaltung der Wirtschaftlichkeitsrechnung festzustellen.

Man unterscheidet in der Binnenschifffahrt zunächst einmal Hauptkosten und Nebenkosten und rechnet dabei zu den Hauptkosten die Schiffkosten und die Fortbewegungskosten, die man zusammen als Schiffahrtskosten bezeichnet. Die Nebenkosten umfassen: das Ein- und Ausladen, die Versicherung des Schiffs- und des Frachtgutes, die Makler- und Börsengebühren, die Brücken-, Schleusen- und Hafengebühren. Bei den Schiffahrtskosten unterscheidet man die Ruhekosten und die Fahrtkosten. Diese Unterscheidung ist hinsichtlich der Ausnützung der Schiffe und des Einflusses der Liegezeiten wichtig. Die Ruhekosten teilt man in sächliche Kosten und persönliche Kosten, die Fahrtkosten in anteilige Schiffkosten und Fortbewegungskosten.

Zu den sächlichen Kosten gehören 1. die Verzinsung und 2. die Abschreibung des Anlagekapitals, d. h. des Gestehungspreises des Fahrzeugs. Die Verzinsung wird man im allgemeinen nicht vorher festlegen, sondern sie aus dem Überschuß des Jahres sich ergeben lassen. Nur wenn man von vornherein die Wirtschaftlichkeit einer bestimmten neuen Linie oder eines bestimmten neuen Betriebszweiges allgemein ermitteln will, muß man natürlich eine gewisse Verzinsung des Anlagekapitals, vor dem Kriege 4—6%, heute vielleicht 6—8% einsetzen. Die Abschreibung richtet sich nach dem Alter und der Lebensdauer des Schiffes. Die Lebensdauer ist allgemein bei Binnenschiffen ziemlich groß. Sie hängt 1. von der regelmäßigen Pflege und Instandhaltung des Schiffes ab und 2. davon, in welchem Maße bei den in bestimmten Abständen zu wiederholenden größeren Instandsetzungsarbeiten und den durch eine Havarie verursachten Ausbesserungsarbeiten eine Erneuerung einzelner Teile des Schiffskörpers oder der Maschine vorgenommen wird, wobei ein gewisser Wert, „neu für alt“, gewonnen wird, der ja auch in Versicherungsfragen eine Rolle spielt.

Die Abschreibungen, deren Höhe man je nach der eingesetzten Lebensdauer durch eine mathematische Formel, d. h. Abschreibungsbetrag = $40 X$ Kapitalwert : $m X (39 - m)$ — diese ist vereinfacht aus der Formel von Eytelwein und gilt für einen Zinsfuß von 5% — ermitteln kann, werden allgemein bei einer Lebensdauer von 30 Jahren mit 2% und bei 45 Jahren mit 1% eingesetzt. Für eiserner Lastschiffe, wie sie heute am Rhein die Regel bilden, sind 45 Jahre nicht zu hoch angesetzt, wenn die Reederei für sorgfällige Pflege und regelmäßiges Aufschleppen, Abrosten und Erneuerung des Bodenstriches sorgt. Für Kraftschiffe, also Schiffe mit eigenem Antrieb, ist die Lebensdauer nicht so ohne weiteres vorauszusehen, weil es bei ihnen nicht nur darauf ankommt, ob die Maschinenanlage und der Kessel immer die richtige Pflege und Wartung findet, sondern weil bei ihnen die Lebensdauer manchmal überwiegend und Kesselanlage stimmen ist, ob nicht infolge des Veraltens die Maschinen- und Kesselanlage durch einen modernen Typ zu ersetzen ist. Für Kessel kann man nicht mehr als 15 Jahre im Durchschnitt annehmen, für Kolbenmaschinen aber ruhig 20—30 Jahre, über die Lebensdauer von Dampfturbinen und Ölmotoren stehen mit größter Sicherheit zurückreichende Vergleichsangaben zur Verfügung. Immerhin liegen zuverlässige Nachrichten vor, die die Lebensdauer von Turbinen und Motoren im Schiffbetrieb auch schon auf über 30 Jahre nachweisen. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß der Ölmotor in der heute vervollkommenen Durchbildung bei sachgemäßer Behandlung der Dampfkolbenmaschine kaum unterlegen und dem Kessel sicherlich überlegen ist. Daß bei allen Fahrzeugen der Schutz gegen Rostbildung, bei hölzernen Schiffen gegen den Bohrworm die Lebensdauer stark beeinflussen kann, ist ja bekannt.

3. Versicherungen. Für Versicherung des Schiffkörpers, d. h. also Cascoversicherung, kann man für den Rhein bis Mannheim aufwärts 2% für Lastschiffe, für Schleppdampfer 2½% rechnen, wenn die Versicherung für ein ganzes Jahr abgeschlossen wird. Bei kürzeren Fristen erhöht sich die Prämie mindestens um 50%.

4. Die Unterhaltungskosten. Diese sind bei Schiffen mit eigenem Antrieb natürlich höher, als bei Lastschiffen ohne Antrieb, und schwanken je nachdem, ob eine Reederei viel für die Pflege ihrer Schiffe tut oder weniger. Hierher rechnen auch die Kosten für die fortlaufende Ergänzung der Gebrauchsgegenstände (Fänder, Laternen, Flaggen, Putzstoffe, sowie Petroleum, Öl und Brennstoffe für Küche und Kajüten). Darnach kann man diesen Betrag für Kraftschiffe zwischen 3 und 5%, für Lastschiffe zwischen 2 und 4% des Neuwertes bemessen.

5. Verwaltungskosten rechnet sich der Einzelschiffer in der Regel gar nicht. Die Reedereien setzen dafür verschiedene hohe Werte ein, je nachdem, wie sie ihren ganzen Apparat zu Buche stehen haben und in welchem Umfang die auf die Verwaltung des Schiffsparks bzw. des Reedereigeschäfts entfallenden Anteile des gesamten Betriebsvermögens sich belaufen. Man kann 1—2% im Mittel annehmen. Dazu kommen noch die Ausgaben für Gewerbesteuer, Eichung usw.

Daraus errechnen sich die sächlichen Schiffskosten, ohne Hinzurechnung der Verzinsung zu 6—11½%.

Die persönlichen Kosten setzen sich zusammen aus den Gehältern für Kapitän, Maschinisten und den Löhnen für die Besatzung. Dazu gehören noch die Auslager, für Kranken-, Unfall-, Alters- und Invaliditätsversicherung, gegebenenfalls Kilometergelder. Die persönlichen Kosten betragen heute bei Lastschiffen ungefähr 5—6, bei Schleppdampfern 7—8% des Schiffspreises.

Wie gesagt, beziehen sich alle diese Prozentsätze auf den Gestehungspreis des Schiffes. Deshalb dürfte es zweckmäßig sein, ein paar Worte zu sagen über

die Konstruktionsbedingungen und schiffbautechnischen Gesichtspunkte, von denen der Entwurf des Schiffes und damit auch der Preis abhängt.

Im Grunde ist es beim Kauf von Schiffen nicht anders als bei Bedarfsgegenständen des täglichen Lebens: das Teuerste ist oft das Billigste. Diese technischen Grundlagen der Selbstkostenermittlung umfassen die Größe des Schiffes, seine Bauart, seine Form und seine Ausrüstung. Beim Kraftschiff kommt dazu noch die Größe der Leistung, die Wahl der Maschinenart, des Fortbewegungsmittels — Propellers — und die Ausrüstung mit Hilfsmaschinen — Steuerwinden, Ladewindlen, Ankerwinden, Pumpen, elektrischer Beleuchtung usw.

Was die Größe des Lastschiffes anbetrifft, so ist darüber schon viel geschrieben worden, in der Absicht, einen Einheitsstyp zu schaffen, natürlich nicht für alle deutschen Wasserstraßen, denn dazu sind die Unterschiede beispielsweise an Fahrwassertiefe, an Gefälle, in der Grundrißform der Ströme und in den zur Verfügung stehenden Frachtmengen auf den verschiedenen deutschen Wasserstraßen, wie dem Rhein, Weser, Weichsel, zu groß. Aber innerhalb der zusammenhängenden Wasserstraßennetze ist das Bestreben durchaus wirtschaftlich begründet, ein bzw. mehrere Einheitsstypen zu schaffen. Ansätze in dieser Richtung liegen schon 20 Jahre zurück. Der Deutsch-Oesterreichisch-Ungarisch-Schweizerische Schiffsfahrverband hatte schon 1906 unter dem Vorsitz meines Vaters einen internationalen Ausschuß eingesetzt zwecks Ermittlung der zweckmäßigsten Schiffsgröße auf den durchgehenden Wasserstraßen. Man kam damals zu 600-t-Schiff (65×8×2). Die gewaltige Zunahme der Verkehrsmengen in den folgenden 10 Jahren ließ es bei diesem Ergebnis nicht bewenden. Die Ansprüche stiegen, einzelne Schiffe gingen auf 2500, ja über 3000 t. Mit der Zunahme der Schiffsgrößen verbesserten sich die Lade- und Löschrichtungen der wichtigeren Häfen und führten dadurch von selbst wieder zu einer Steigerung der Schiffsgrößen, die durch die Abkürzung der Liegezeiten an Wirtschaftlichkeit gewannen. Man ging über das 800-t-Schiff zum 1000-t-Schiff hinaus, das dann auch bekanntlich dem Mittelandkanal usw. zugrunde gelegt wurde. Für die Kanäle ist ja zweifellos diese Größe die zweckmäßigste, da die Bau- und Betriebskosten der Kanäle, wenn man ein einigermaßen günstiges Verhältnis vom benetzten Kanalquerschnitt zum benetzten Schiffsquerschnitt und damit einen nicht zu hohen Fahrtwiderstand erreichen will.

Der Wunsch aber, den Schiffen, die auf den freien Strömen verkehren, deren größere Wassermenge und größere Querschnittsabmessungen der Steigerung der Schiffsgrößen erst sehr viel höhere Grenzen setzen, auch die Benutzung der künstlichen Wasserstraßen zu erlauben und damit den Schiffen die Möglichkeit zu schaffen, aus einem Stromgebiet ins andere überzugehen, ist andererseits auch berechtigt, da die Eigentümlichkeit des Binnenschiffahrtbetriebes, namentlich unter dem Druck der Eisenbahnfrachttarife, das Umladen des Frachtgutes aus einem Flußschiff in ein Kanalschiff verbieten. Es muß also hier ein Vergleich geschlossen werden und da hat man sich jetzt für den Unterrhein, der ja für den Kohlen- und Erztransport den Rhein-Herne-Kanal nicht entbehren kann, ja man kann sagen für den Rhein auf das Rhein-Herne-Kanalschiff bei, das 1350 t Nutzlast trägt. Man muß mit dem Ausdruck Tragfähigkeit bei Binnenschiffen sinnig umgehen. Ein 1000-t-Schiff kann eventuell so groß sein, wie ein 1350-t-Schiff. Es kommt eben darauf an, wie tief man es ablädt. Im allgemeinen meint man natürlich bis zum Eichstrich abgeladen, doch stellen sich häufig Mißverständnisse ein. Für die neuen großen Kanäle, wie den Neckar-Main-Kanal und den Donau-Main-Kanal, hatten

manche Kreise das 1500-t-Schiff vorgeschlagen, doch hat man sich meiner Ansicht nach mit Recht diesen zu weit gehenden Ansprüchen verschlossen und das 1200-t-Schiff dem Entwurf der Kanäle endgültig zugrunde gelegt. Für den Ausbau des oberen Rheins von Straßburg bis Basel und besonders von Straßburg nach dem Bodensee will man nach den neuesten Entwürfen ebenfalls diesen Typ annehmen, doch die Schleusen usw. so einrichten, daß bei günstigeren Wasserständen auch das 1500-t-Schiff Durchgang findet. Damit wäre also, um auf die Selbstkosten zurückzukommen, ein Typ gefunden, der für den Rhein und seine sämtlichen anschließenden Wasserstraßen Gemeinut werden könnte. Ich brauche hier nicht weiter auszuführen, welche Vorteile das bezüglich der Selbstkosten haben würde. Es leuchtet ja ohne weiteres ein, daß der Bau von Schiffen wesentlich vereinfacht und dadurch verbilligt wird, wenn nicht für jeden neuen Auftrag neue Pläne und Berechnungen gemacht werden müssen, wenn man nach denselben Modellen und Mallen das Bearbeiten der Platten und Winkel, das Biegen der Spanten nicht nur für ein Schiff, sondern für zehn Schiffe gleichzeitig vornehmen kann, wenn die Werften auch einmal auf Vorrat arbeiten können. Heute ist es einer Werft fast unmöglich, eine Zeitspanne schlechten Absatzes durch auf Vorrathaben auszufüllen. Der dadurch den Werften entstehende Nachteil fällt ja nicht nur auf die Werftbesitzer, sondern auch auf die Reeder zurück. Wenn die Werft ihre gelehrten Leute entlassen muß und in einem späteren Zeitraum neue fremde Leute einstellen muß, so wirken diese ungünstigen Umstände verlorene auf das Erzeugnis und der Reeder muß entweder mehr bezahlen oder bekommt für sein Geld ein weniger gutes Schiff. Einige Werften, beispielsweise die Werft Walsum und die Bayerische Schiffbau-Gesellschaft, auch holländische Werften haben mit dem Serienbau schon Glück gehabt. Auch der wirtschaftliche Erfolg hinsichtlich Schnelligkeit und Billigkeit, ja auch hinsichtlich der Genauigkeit und Güte der Schiffe ist unbestritten. Aber was hilft es? Dann kommt mit einem Male wieder eine Reederlei, die sagt, nein, die Schiffsform paßt mir nicht, die Ausrüstung muß bei mir anders sein, die Einrichtung hat sich bei mir besser bewährt und so wird der Gedanke des Reihenbaues immer wieder durchbrochen. Schon bei diesem Punkte sehen wir die große Überlegenheit anderer Betriebe, beispielsweise der Eisenbahn. Sie treibt die Vereinheitlichung nicht allzu weit, aber es fällt ihr doch nicht ein, den besonderen Wünschen jedes Verfrachters mit einem Spezialwagen entgegenzukommen. Dasselbe ist bezüglich der Maschinengrößen, bezüglich der Ausnutzung technischer Fortschritte der Fall und wenn wir ganz offen sein wollen, die Schwierigkeiten, die unserer Binnenschifffahrt der Wettkampf mit der Eisenbahn bereitet, haben nicht nur ihren Grund in den aus der Monopolstellung erwachsenden Staffeltarifen usw., sondern auch darin, daß wir der Nichtseinheit vorgehen, daß wir die zu wild schießenden Triebe am Baume der Schiffsbaukunst nicht genug beschneiden. Ohne Zweifel könnte der ganze Betrieb wesentlich verbilligt werden, wenn eine größere Übereinstimmung in den Schiffsgößen und vor allem auch in der Schiffsförmigkeit durchgeführt würde.

Denn auch bezüglich der Schiffsförmigkeit ist eine Vereinheitlichung noch in weitem Felde. Das ist den Herren hier vom Rhein nicht so offensichtlich, wie denen, die die Verhältnisse an der Elbe und Oder näher kennen. Der Umstand, daß die Schleppereiden Schlepplohn nach der Ladung des Lastschiffes bemisst, ist ja geradezu eine Prämie auf den Bau von möglichst völligen, vieltragenden plumpen Schiffen, die, das sieht ja jeder ohne weiteres ein, einen größeren Fahrtwiderstand haben, also eine größere Maschinenleistung, mehr Kohlen brauchen, als ein gut geformtes, etwas schlankeres, aber bei den gleichen Gesteungskosten natürlich weniger Nutzlast tragendes Schiff. Noch schlimmer ist in dieser Beziehung der immer noch nicht

ausgerottete hölzerne Boden, der nach wenigen Jahren wie ein Besen aufgerauht wird und die notwendige Zugleistung um 20 bis 30 oder 40% gegenüber dem eisernen glatten Boden erhöht, und weshalb weigern sich die Schleppereidreien nicht, einen so unpraktischen, kohle-fressenden Kahn zu schleppen, weshalb erlösen sie nicht für solche Schiffe ihren Schleppparif? Weil man, wenn man das in Zeiten großen Verkehrs bei Mangel an Schleppkraft auf einer Wasserstraße auch tun könnte, doch auch in diesen guten Zeiten es nicht tun wird, weil die Lastschiffe in Zeiten, wo das Angebot an Schleppkraft größer ist, als die Nachfrage, dann dieser betreffenden Reederei die kalte Schulter zeigen würden. Da hilft eben auch nur ein einziges Zusammengehen bzw. eine durch die Organisation zu erzielende Vorschrift. Das wäre sehr einfach, genau so gut, wie sich heute kein Schiff mehr weigert, ein Schiff auf die Tragfähigkeit eichen zu lassen, würde sich die Vorschrift, daß jedes neue Schiff auch auf seinen Schleppwiderstand geeicht würde, sehr bald einbürgern, und die Vornahme dieser Eichung auf einer bestimmten Probebreite eines Flusses bei einer bestimmten Wassertiefe und Fahrgeschwindigkeit bietet ja gar keine Schwierigkeit. So würde man die Selbstkosten hinuntersetzen können durch Vereinheitlichung, durch Normung, und diese Normung müßte sich auch auf die Einzelheiten beziehen, nicht nur den Schiffskörper, sondern auch die ganze Ausrüstung muß sich nach Einheitsnormen, wie sie vom Handelschiffsnormenausschuß für den Seeschiffbau mit großem Erfolg eingeführt worden sind, auch für die Binnenschifffahrt durchführen lassen. Eine Anregung dazu ist neuerdings auch vom Zentralverein für Binnenschifffahrt ausgegangen, der wir vollen Erfolg wünschen müssen, denn hier ist nicht nur für die Werft direkt und indirekt für die Reedereien, sondern auch direkt für die Reedereien — und das fällt unter den Punkt Unterhaltungskosten — viel an Selbstkosten zu sparen. Muß denn die Pumpenanlage, die Bootsheißeinrichtung, das Ladegeschirr, die Ankerwinde auf jedem Schleppdampfer verschieden sein? Ist nicht, wenigstens innerhalb eines Stromgebietes, ein Typ von Winden, ein Typ von Ankern der richtigste, auch wenn der einzelne Schiffer sich erst an seine Handhabung etwas gewöhnen muß?

Zu den Schiffsgrößen möchte ich noch bemerken, daß dieser Einheitsstyp von 1200 t bzw. 1350 t nun nicht alle anderen größeren oder kleineren ausschließen soll. Erstens einmal für die östlichen Wasserstraßen ist er zu groß. Soviel Fracht liegt bei den dortigen Verhältnissen nicht vor, d. h. es würde zu viel Zeit vergehen, um so viel Fracht für ein Schiff zusammenzubringen. Ein so großes Schiff würde auf den märkischen Wasserstraßen, selbst wenn die dortigen Wasserstraßenanlagen es gestattet, zu viel Tage, ja vielleicht Wochen brauchen, um das Gut zusammenzubekommen, zu laden und zu löschen. Das Gut, das beispielsweise der erste Verfrachter ins Schiff geladen hat, würde unter Umständen drei bis vier Wochen im Schiff bleiben, bis es wieder entladen wird. Dabei muß auch bedacht werden, daß der Verkehr auf dem Rhein doppelt so groß ist wie der auf der Elbe, und der auf der Elbe wieder doppelt so groß wie der auf der Weser — zwischen beiden liegt die Oder. Vor allen Dingen aber ist außer der zur Verfügung stehenden Frachtmenge die Einrichtung der Häfen zum Laden und Löschen von größter Bedeutung für die Bemessung der zweckmäßigsten Größe von Lastschiffen in der Binnenschifffahrt. Unter diesen Gesichtspunkten kann man wohl für die mitteleuropäischen Ströme das 600-t-Schiff noch auf längere Zeit für ausreichend ansehen und, ohne vorbeizien zu wollen, das 1000-t-Schiff als Maximum bezeichnen, wie es das Verkehrsministerium bei neuen Einrichtungen beispielsweise bei dem neuen Schiffsbauwerk bei Niederfinow tut. Da fällt eben auch sehr der Unterschied in den Hafeneinrichtungen zwischen den östlichen Wasserstraßen und dem Rhein—Ruhr-Gebiet ins

Gewicht. Die neuesten Verladebrücken, beispielsweise die vom neuen Kölner Rheinhafen, leisten bis 400 t/Std., eine Menge, für die man in den östlichen Wasserstraßen einen oder mehrere Tage braucht. Natürlich muß bei so großen Krausleistungen auch die Pünktlichkeit der Zustellung und Abführung der Eisenbahnwagen aufs äußerste gesteigert werden. Wo also Schiffe beispielsweise zwischen eigenen Häfen ihres Konzerns Kohlen-, Erz- oder Getreidemengen in regelmäßigem Verkehr zu befördern haben, liegt kein Grund vor, sich auf die Schiffsgröße von 1200 t zu beschränken. Da ist das doppelte vielleicht gerade das richtige, wie z. B. auch das Rheinische Braunkohlensyndikat festgestellt hat. Freilich können dann diese Schiffe nicht auf den Kanälen fahren. Aber auch da ließe sich außer dem 1200 bzw. 1350 ein 1800 t, 2000 t, 2500-t-Typ ausbilden. Man muß auch für Braunkohlen einen anderen Typ schaffen als für Steinkohlen, weil das eine Gut nicht nur ein anderes spezifisches Gewicht hat, sondern auch vielleicht einer anderen Behandlung, einer anderen Entladeart bedarf als das andere. Ich erwähne als Beispiel das neue Entladeverfahren von Stachelhaus, das das Entladen mittels Förderbändern, Becherwerk und Handbrücke vornimmt und damit eine schonende Behandlung der Braunkohlenbriketts erzielt.

Die teuerste Entladevorrichtung kann im Betriebe die billigste sein, der Gewinn an Güte durch die schonende Behandlung kann ebenso wichtig werden, wie der Gewinn an Zeit beim schnelleren Entladen. Damit kommen wir auf einen der wichtigsten Punkte der Grundlagen der Selbstkostenermittlung, nämlich auf die Lade- und Löscheziten, die Liegezeiten der Schiffe.

Die ganzen, nach der eingangs dargestellten Weise zu ermittelnden Schiffskosten, die ja einen Teil der Schiffsfahrtskosten darstellen, werden auf die Tonne bzw. das Tonnenkilometer anteilig angerechnet und ergeben, wenn man nur den Betrieb des Lastschiffes für sich betrachtet und die ganzen Fortbewegungskosten als Schlepplohn einsetzt, die Schiffsfahrtskosten. Um von ihnen auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes schließen zu können, muß die Zahl der Reisen eingeführt werden. Die Zahl der Reisen hängt ab von der Zurücklegung der Fahrstrecke erforderlicher Fahrtdauer, d. h. von den Fahrttagen und von den Liegetagen. Fahrtage und Liegetage zusammen ergeben — wenn man unter Liegetage auch die Werflliegetage einschließt — die Zahl der jährlichen Schiffsfahrtsstage, die auf den mitteleuropäischen Strömen nicht 365 beträgt, sondern je nach den Wasserständen, Witterungs- und Eisverhältnissen, eventuell auch nach den sozialen Vorschriften über Feiertage usw. zwischen 260 und 320 liegt, wobei 260 z. B. für die Memel und 320 für den Rhein angenommen werden können. Die Zahl der Liegetage jeder Reise, die in den meisten Fällen größer ist als die Zahl der Fahrtage, spielt also bei der Untersuchung der Selbstkosten eine sehr große Rolle, ja sie ist eigentlich der Angelpunkt der ganzen Untersuchung, und das ist auch der Grund, weshalb die bisherigen Bestrebungen der verschiedenen Forscher und Praktiker aus der Wirtschaftlichkeitsberechnung die wirtschaftlichste Schiffsgröße herauszuarbeiten, zu keinem übereinstimmenden Ergebnis geführt haben. Man muß eben bei allgemeinen Betrachtungen eine Annahme machen für die Liegezeiten, und diese Annahme liegt von den Endwerten so weit ab, daß die Schwankungen allzu groß werden und zu falschen Schlüssen führen können. In dieser Richtung führt auch das von meinem Vater gewählte Verfahren, entweder mit den gesetzlichen Liegezeiten oder mit den vom Ministerialdirektor Sympher in seinen Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit des Ausbaues des Oberrheins angenommenen Liegezeiten nicht zu einem für alle Einzelfälle brauchbaren Schluß. Die gesetzlichen Liegezeiten müssen so hoch sein, weil sie für alle Wasserstraßen

Geltung haben. Sie kommen eben z. B. für den Rhein gar nicht mehr in Frage, treffen aber auch für die anderen Ströme in den meisten Fällen nicht zu. Sympher nimmt $\frac{1}{4}$ der gesetzlichen Liegezeiten an, aber es sei wiederholt, daß nur von Fall zu Fall für eine bestimmte Strecke, für eine bestimmte Häfen der wirtschaftlichste Lastschiff ermittelt werden kann. Dann müßte der dieser theoretisch errechneten Größe zunächst liegende Normtyp gewählt werden, um die Selbstkosten hinsichtlich des Gestehtungspreises des Schiffes so niedrig wie möglich zu halten; dadurch würden dann auch die übrigen vom Gestehtungspreis abhängigen Schiffskosten günstig beeinflusst werden.

Etwas schwieriger ist die Sache bei den Grundlagen der Selbstkosten für Kraftschiffe. Da ist zunächst grundsätzlich die Frage überhaupt zu prüfen, welche Art des Betriebes ist für eine bestimmte Strecke die wirtschaftlichste. Auch eine Frage, die eingehende Sachkenntnis nicht nur im technischen, sondern auch im ganzen Reedereigeschäft erfordert; die Schwierigkeit der Beantwortung dieser Frage erkennt man leicht daraus, daß auf manchen Strecken ganz verschiedenartige Betriebsformen nebeneinander laufen, von denen doch sicherlich nur eine die beste sein kann, für bestimmte Güter natürlich. Vor 10 oder 15 Jahren konnte man mit großer Berechtigung den Standpunkt vertreten, daß die Verhältnisse der Binnenschifffahrt, die aus den mehrfach erwähnten Gründen auf eine äußerst Herabsetzung der Selbstkosten hinarängen, die Beförderung von Massengütern nur in der Weise wirtschaftlich gestalten lassen, daß man den teuersten Teil des Transportapparates, d. h. die Maschinen- und Kesselanlage von dem Laderaum trennt und gewissermaßen wie die Lokomotive vor den Waggon, den Schleppdampfer vor das Lastschiff spannt. So kann man, was besonders bei den Wasserstraßen mit mäßigen Hafeneinrichtungen, also längeren Liegezeiten ins Gewicht fällt, den teureren Schleppdampfer vor langen Betriebsunterbrechungen schätzen und ihn praktisch ohne Liegetage während des ganzen Schiffsfahrtsjahres nutzbringend verwenden. Der Betrieb mit Schleppdampfern und geschleppten Lastschiffen war damals das wirtschaftlich Gegebene. Langsam begannen aber, besonders angeregt durch die Art der Verbreitung des Verbrennungsmotors interessierter Kreise, die sogenannten Selbstfahrer auf manchen Verkehrsweisen aufzutreten. Der Selbstfahrer, d. h. das Lastschiff, macht sich vom Schleppdampfer unabhängig und läßt sich von einem im hintersten Laderaum eingebauten Motor mit Schraube fortbewegen. Diese Selbstfahrer sind wirtschaftlich auf Wasserstraßen mit geringer und gleichbleibender Strömung, wo sie zu einer verhältnismäßig langsamen Fortbewegung nur eine sehr kleine Antriebskraft nötig haben. Dieser kleine Motor kann vom Schiffsführer mit bedient werden und beansprucht auch an Raum und Gewicht so wenig, daß grundsätzlich gegen diesen Betrieb unter den erwähten Umständen nichts einzuwenden ist. Diese Motorzillen oder Motorkähne, mit Glühkopfmotoren, Benzinmotoren oder auch elektrisch — wie bei der Märkischen Ziegel-Transportgesellschaft — angetrieben, sind aber, wie gesagt, nur bei geringer Stromgeschwindigkeit wirtschaftlich; auf freien Strömen wenigstens nicht für Massengüter, die dem Wesen der Binnenschifffahrt nach ihr Hauptarbeitsfeld darstellen. Ganz anders liegt die Frage bei der Beförderung von hochwertigen oder Stückgütern im Eilendienst. Über die Grenze läßt sich grundsätzlich, allgemein, keine Feststellung machen. Die Wirtschaftlichkeit eines solchen Betriebes, wie er nicht nur im Rhein und neuerdings besonders auf der Donau, sondern auch auf der Elbe oder auf den märkischen Wasserstraßen sehr im Schwange ist, kann nur von Fall zu Fall betrachtet werden. Es spielt da vor allen Dingen auch die Einteilung der

Fahrtzeiten, den Liege- und Fahrstunden eine Rolle, die Notwendigkeit, bestimmte Häfen anzulafen, die Personalfrage und die Beziehungen der Reedereien zu den Hauptverfrachtern. Der Verkehr mit diesen Güterbooten oder Eildampfern oder Ladungsdampfern, wie sie z. B. auf der Oder heißen, hat während der letzten zehn Jahre zugenommen und bekommt zweitelllos einen neuen Anstoß durch die Verwendung des Dieselmotors, besonders des neuen compressorlosen Dieselmotors, der bezüglich der Einfachheit und Betriebssicherheit wohl den in dieser Hinsicht besonders gesteigerten Ansprüchen der Binnenschifffahrt genügen wird. Die Vorteile des Dieselmotors gegenüber der Dampfmaschine, gerade bei so einem unterbrochenen, unregelmäßigen Betrieb mit verhältnismäßig häufigen Betriebspausen, sind ja in letzter Zeit wiederholt anerkannt worden. Immerhin finden z. B. Reedereien, die den Eilverkehr von Hamburg über Berlin nach Breslau betreiben, daß die Vorteile des Motors auf dieser vielleicht längsten deutschen Binnenschiffahrtsstrecke infolge der eigentlichen Bedingungen des Ladens und Löschens, des Hafenanlaufens und der täglichen Schiffsfahrtszeiten nicht so ins Gewicht fallen, wie beispielsweise im Eilgüterverkehr auf dem Rhein und der Donau. Auch auf der Weser sind Wirtschaftlichkeitsberechnungen bei der letzten Wertsetzung vorgelegt worden, die den Wettbewerb mit der Eisenbahn durch Güterboote unter Verwendung von Lastkraftwagen als Zubringer als einträglich nachgewiesen haben. Bei Güterbooten sind die Grundlagen der Selbstkostenberechnung, wenn auch nicht grundsätzlich, so doch in den Zahlen andere als bei gewöhnlichen Lastschiffen, denn die sächlichen Kosten umfassen außer dem Schiffskörper auch die Maschinenanlage. Die persönlichen Kosten sind höher als beim Lastschiff, aber kleiner als beim Lastschiff plus Schleppdampfer. Die Fortbewegungskosten sind wieder anders als beim Schleppbetrieb, weil die Güterboote mit hohen Geschwindigkeiten fahren, zehn oder mehr Kilometer.

Die neuen Güterboote der Bayerischen Lloydsschiffahrts-A.-G., die 300 t tragen, werden mit 200 PS M.-A.-N.-Motoren in der Stunde eine Geschwindigkeit von 10 bis 14 km zu Berg und 25–30 km zu Tal erzielen, so daß die Strecke Regensburg–Wien in einem und Regensburg–Budapest in zwei Tagen zurückgelegt werden kann.

Die Frage der zweckmäßigsten Geschwindigkeit, d. h. der Maschinengröße bei einer bestimmten Tragfähigkeit, ist grundlegend, um so mehr, als ja bekanntlich die erforderliche Maschinenleistung bei höheren Geschwindigkeiten mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit zunimmt, andererseits ist natürlich die Schnelligkeit der Beförderung neben der Pünktlichkeit das Hauptfordernis, wenn die Schifffahrt die Stückgüter und Eilgüter von der Eisenbahn auf die Wasserstraße ziehen will. Pünktlichkeit und Geschwindigkeit spielt beim Schleppbetrieb mit Massengütern nicht eine so große Rolle. Hier kommt es vor allem auf die billigste Beförderung an, zumal da die Eisenbahn durch ihre Staffeltarife und Ausnahmetarife es gerade auch auf die Heranziehung der Massengüter auf den Schienenweg abgesehen hat. Bei der Wahl des Schleppers muß also vor allen Dingen auf den billigen Betrieb gesehen werden.

Die Grundlagen der Selbstkostenermittlung des Schleppers unterscheiden sich in Ruhekosten und Fortbewegungskosten. Die Ruhekosten umfassen wieder Verzinsung und Abschreibung, Unterhaltung und Verwaltung und Löhne. Dazu kommen die sächlichen Kosten, und als persönliche Kosten: Gehälter und den Schmierstoffen kommen die Fortbewegungskosten, die sich aus dem Brennstoff, den Schmierstoffen sowie den Nebenkosten, also Häfen, Schleusen und Brückenabgaben zusammenzusetzen. Die Wahl des Schleppdampferstyps, seine Größe und seine Leistung ist die vornehmste Grundlage der Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Diese Frage macht sehr schwierige und verwickelte Überlegungen notwendig, die nicht alle theoretisch gelöst werden können, sondern die Erfahrungen jeder einzelnen Reederei auf den verschiedenen Strömen ausschöpfen müssen. Zweifellos geht ja jede Reederei beim Bestellen eines neuen Schleppers mit aller Vorsicht zu Werke, aber es erweckt doch manchmal den Eindruck, als wenn die Entscheidung zu wenig von wirtschaftlich-rechnerischen Überlegungen, sondern manchmal mehr von der persönlichen, am Überfließen festhaltenden Ansicht eines Kapitäns oder Maschinisten abhängt. Warum fahren auf derselben Strecke Seitenrad-Schlepper, Heckrad-Schlepper und Schraubenschlepper nebeneinander. Sollte man nicht feststellen können, welcher Typ für eine bestimmte Strecke und einen bestimmten Betrieb der wirtschaftlichste ist? Die alte griechische Weisheit „alles ist in Flud“ gilt auch für die Betrachtung dieses Knäuels von Fragen, der sich nicht nur auf den eben erwähnten Typ des Schleppers, sondern vor allen Dingen auch auf die Art der Antriebsmaschine erstreckt und die Größe der Maschinenleistung. Es würde hier zu weit führen, die Frage zu untersuchen, es soll auch der Zweck des Vortrages nur sein, Ihre Aufmerksamkeit auf diese Punkte zu lenken. Wie sehr die Ansichten bzw. die Wahl eines Schleppers von neuen Konstruktionen abhängig ist, hat z. B. der in jüngster Zeit aufgetauchte Gedanke des Lloydantriebs gezeigt; sein Grundgedanke ist, den beim Schlepper besonders stark auftretenden Slip des Propellers dadurch zu vermindern, daß er nicht eine kleine Wassermenge mit großer Beschleunigung, sondern eine große Wassermenge mit geringer Beschleunigung vorwärts schiebt und dadurch eine Verbesserung des Wirkungsgrades erzielt, die in theoretischen Bestimmungen und Modellversuchen in der Hamburger Versuchsanstalt auf 25% gegenüber dem gleich starken Seitenrad-Schlepper bei gleichen Fahrwasserverhältnissen ermittelt worden ist. Der Lloydantrieb stellt die organische Fortentwicklung des Seiten- und Heckschaufelrades zum Lloydrad dar, das am Heck liegt, aber frei vom Schiffkörper einen zusammenhängenden, über die Breite des Schiffkörpers hinausgehenden einheitlichen Treibwasserstrom erzeugt. Der Wettkampf zwischen dem Dieselmotor und der Dampfturbine, die in der Seeschifffahrt einen unbestrittenen Siegeslauf hinter sich haben, mit der in der Binnenschifffahrt festgewurzelten Dampfkolbenmaschine, die Anstrengung der letzteren, durch Überhitzung, durch Ventilsteuerung, durch hochgespannten Dampf, das Feld zu behaupten, Verbesserungen, die an der Schiffsschraube zu erheblichen Ersparnissen geführt haben, alle diese Überlegenheiten und die damit nödig werdenden Wirtschaftlichkeitsberechnungen gehören mit zu den Grundlagen der Selbstkostenermittlung bzw. der Berechnung der Rentabilität von Binnenschiffahrtsbetrieben.

Die Größe des Schleppers wird bestimmt durch seine Maschinenleistung, ausgedrückt in iPS bei der Dampfkolbenmaschine, in WPS bei der Turbine und in ePS bei dem Dieselmotor, wobei die beiden letzteren etwa 20% kleiner sind, als die ersteren, d. h. man kann mit 80 ePS oder WPS dieselbe Zugleistung erzielen, wie mit 100 iPS. Diese Überlegung wird beim Vergleich dieser Maschinenarten manchmal nicht richtig beachtet. Die Größe der Maschine läßt nun nicht ohne weiteres einen Schluß zu auf die Zugleistung, d. h. auf die zu befördernde Nutzlast, weil die Beförderung, die Fortbewegung eines Lastschiffes mit einer bestimmten Nutzlast, die erforderliche Zugleistung (in Kilogramm am Dynamometer oder an der Schlepprose festgestellt) von dem Widerstand abhängt, den die Wasserstraße der Fortbewegung des Schiffes entgegensetzt. Deshalb hat man auf jedem Strom eine bestimmte Probefahrtsstrecke eingeführt, auf dem Rhein bekanntlich

von Duisburg nach Köln. Dabei muß man auch noch den Pegelstand und den Tiefgang des Schiffes berücksichtigen und vor allen Dingen die Zeit, die zur Zurücklegung der Strecke benötigt wird. Die tonnenkilometerische Leistung eines Schleppers nennt man seine Schleppleistung. Der Schraubenschlepper ist in den Gestehungskosten und damit seinen sächlichen Kosten rund ein Drittel billiger als der Radschlepper, aber auch seine persönlichen Kosten sind überall weil das kleinere Schiff weniger Besatzung erfordert. Daß man nun nicht überall die billigeren Schraubenschlepper verwendet, hat seinen Grund darin, daß die Wirkungsgrade des Propellers, d. h. das Verhältnis der Ausnutzung der in ihn hineingeschickten Maschineneistung zu der von ihm erzeugten Schub- oder Zugleistung kleiner ist als beim Radschlepper. Das muß man dahin einschränken, daß bei genügender Wassertiefe, d. h. wenn sie so groß ist, daß bei einer angemessenen großen Schraube noch genügend Wasser unter und über der Schraube bleibt, der Wirkungsgrad gleich der des Rades bzw. noch besser sein kann, weshalb ja auf See sie den Raddampfer ganz verdrängt hat, aber wir haben nun mal auf den Strömen nicht überall genügend Wassertiefe und vor allen Dingen keine gleichbleibenden, und deswegen ist das Festhalten am Rad nicht ohne weiteres als unwirtschaftlich zu bezeichnen. Es muß auch hier die Wirtschaftlichkeitsberechnung genau die Selbstkosten des Radschleppers und des Schraubenschleppers in allen vorhin besprochenen Einzelheiten erfäßt und dem gegenüber die mit jedem der beiden Schlepper zu erreichende tonnenkilometerische Schleppleistung gestellt werden. Dabei muß das ganze Schiffsfahrtsjahr erfäßt werden mit seinen Schiffsfahrtsunterbrechungen, mit seinen Hochwasser- und Niedrigwasserperioden, ja es muß nicht nur festgestellt werden, während wie vieler Tage der Schlepper gar nicht oder nur mit schlechtem Wirkungsgrade fahren kann (also der Schraubenschlepper), sondern es muß auch noch in die Wirtschaftlichkeitsberechnung eingeführt werden die zahlenmäßige Erfassung der wirtschaftlichen Konjunkturrenderungen, die sich bezüglich Angebot und Nachfrage bei besonders ungünstigen Wasserstandsverhältnissen oder auf besonders schwierigen Fahrwasserstrecken (Oberlauf des Rheins und der übrigen Ströme) ergeben. Sie sehen, meine Herren, daß diese Berechnung äußerst schwierig ist, daß sie verwickelt wird durch technische, betriebstechnische und rein kaufmännische Momente, und daraus erkläre ich es auch, daß die Frage nach dem zweckmäßigsten, wirtschaftlich günstigsten Fortbewegungsmittel und Schlepper so verschieden beantwortet wird.

Ähnlich liegt es bei der Frage der absoluten Größe, d. h. Leistung der Maschine. Auf der Oder haben die Schleppdampfer nicht mehr als 700, höchstens 800 PS, auf den märkischen Wasserstraßen noch weniger, auf der Elbe nicht über 1000 PS, auf der Donau 800—1000 PS, auf der Weser nur 400—500, höchstens 600 PS, auf dem Rhein aber haben wir Streckenschlepper — ich spreche hier nicht von Hafenschleppern — von 220—2300 PS. Die Entwicklung der letzten 20 Jahre am Rhein ging von 800 auf 1000, auf 1200 PS, vor dem Kriege waren die stärksten Schlepper 1300 PS. Die jüngsten Verhältnisse drängen mit dem Wachsen der Lastschiffe auch zur Vergrößerung der Schleppleistung in einer Einheit. So waren die neuen Schlepper nach dem Kriege 1500, 1800—1900 iPS stark und neuerdings baut eine Reederei sogar einen Schleppdampfer von 2300 iPS. Auch der neue große Turbinendampfer, den ich in Mannheim gebaut habe, hat 2000 iPS Höchstleistung. Merkwürdigerweise ist nun anscheinend bei manchen Reedereien eine rückläufige Bewegung eingetreten. Diese großen Schleppdampfer sind natürlich berechtigt, wenn man sehr große Einheiten von Lastschiffen hat. Da man ungefähr 3500 t mit 1000 PS

von Köln nach Duisburg schleppt, so kann man mit 2000 PS 7000 t schleppen, das wären also vier 1800-t-Schiffe oder drei 2400-t-Schiffe. Hat eine Reederei aber vorwiegend 1200-t-Schiffe, so müßte sie schon sechs Schiffe anhängen, um den Schlepper bei der heute üblichen Geschwindigkeit anzusetzen. Dabei ist immer noch vorausgesetzt, daß die Schiffe auch alle voll abgeladen werden, was nicht immer der Fall sein kann, so daß sich die Zahl manchmal noch um eins erhöht. Mehr als sechs Schiffe sind aber im Betrieb nicht zweckmäßig. Es hängt deshalb die für eine Reederei richtige Schleppdampfergröße in erster Linie von der Größe ihrer Lastschiffe ab, wenn sie vorwiegend ihre eigenen Schiffe schleppt und sonst auch von der auf einem Strom allmählich sich herausbildenden Größenorm. Dabei ist aber immer noch die heute übliche Geschwindigkeit von $4\frac{1}{2}$ —5 km gegen das Ufer auf dieser Strecke vorausgesetzt.

Sollte man dazu kommen, mit Rücksicht auf die Ersparnisse an Brennstoffkosten, die ja unter den Selbstkosten — Fortbewegungskosten — den größten Posten darstellen und auf die Abkürzung der Fahrzeit und damit auf die Vergrößerung der Zahl der jährlichen Reisen, die Fahrgeschwindigkeit gegenüber der jetzt üblichen zu steigern, so würde sich noch eine Vorwärtsbewegung in der Größenentwicklung der Flussschlepper erwarten lassen. Es sind nämlich eingehende Untersuchungen über die wirtschaftliche Schleppgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Stromgeschwindigkeit im Gange, und zwar von mir selbst und bei der badischen Generaldirektion des Wasser- und Straßenbaues. Die sind aber noch nicht abgeschlossen, und ich möchte deswegen Zahlen darüber noch nicht nennen. Die bisherigen Ermittlungen lassen aber erwarten, daß man die Fahrgeschwindigkeit in Strecken mit höherer Stromgeschwindigkeit, nicht wie bisher vermindern, sondern erhöhen soll. Das wird vielleicht dazu führen, daß man einen häufigeren, natürlich nicht allzu häufigen Wechsel des Schleppdampfers auf dem Unter-, Mittel- und Oberlauf des Stromes, je nach den Strömungsverhältnissen einrichten und dementsprechend für die verschiedenen Stromstrecken bzw. Gefällestrrecken verschiedene Schleppergrößen und damit auch vielmehr verschiedene Schleppertypen hinsichtlich dieses Antriebs wählen kann. Das würde dann auf die Selbstkosten — Fortbewegungskosten — in einem günstigen Sinne wirken und auch mit der Überlegung übereinstimmen, daß man bei so verschiedenen Zuständen des Strombettes, wie sie beispielsweise zwischen Köln—Duisburg, Salzig—Bingen, Mainz—Mannheim, Straßburg—Basel vorhanden sind, nicht mit einem und demselben Schlepper fahren soll, der in Größe und Antriebsart nicht allen Ansprüchen so verschiedenartiger Natur entsprechen kann, wie man ja auch auf dem Schienenwege dieselben Lokomotiven im Gebirge und in der Ebene verwendet. Neben diesen Grundlagen bezüglich des Brennstoffverbrauches müssen die Überlegungen berücksichtigt werden, die sich auf die Brennstoffart beziehen, denn nicht auf allen Strömen und nicht bei allen Reedereien liegen die Verhältnisse für die Beschaffung und Verwendung der verschiedenen in Betracht kommenden Brennstoffarten gleich. Das Braunkohlensyndikat wird keine Steinkohlen verwenden und eine Steinkohlenezche lieber Steinkohlen oder Steinkohlenteeröl als andere Brennstoffe und die Beschaffung von Dieselloil ist auf der unteren Donau z. B. wirtschaftlicher, als am oberen Rhein. Diese Frage spielt mit hinein in die Entscheidung, wo der Dieselmotor, der nun nach langem Zögern endlich auch in der Binnenschifffahrt Eingang findet, dem Dampfantrieb und die Turbine der Kolbenmaschine vorzuziehen ist.

	Kohle	Ölfeuerung	Ölmotor
Gewicht	100	70	28
Raum	100	53,70	21,5
Verbrauch	100	70	25

Maschine	Bauart		Gewicht v. H.	Baukosten v. H.	Brennstoff Kosten v. H.		Jährliche Ge- samtkosten v. H.
	Machine	Kessel			Gewicht v. H.	Kosten v. H.	
Kolben- maschine	Zylinder- Kessel		100	100	100	100	100
Kolben- maschine	Wasserrohr- kessel		83 bis 85	98 bis 96	100	100	100 bis 99
Getriebe- turbine	Zylinder- kessel		98 bis 86	106 bis 81	100 bis 82	100 bis 82	100 bis 84
Getriebe- turbine	Wasserrohr- kessel		77 bis 68	104 bis 78	100 bis 82	100 bis 82	100 bis 83
Viertakt- motor	—		104 bis 111	139 bis 111	34 bis 32	38	72 bis 66
Zweitakt- motor	—		93 bis 86	148 bis 119	34 bis 32	30	74 bis 69

Hier spielen nun auch wieder die Fragen der Betriebssicherheit und des Betriebspersonals hinein. Gleichfalls beides Grundlagen der Selbstkostenfrage. Es genügt aber auch hier nicht eine rein rechnungsmäßige Erfassung: 1 Maschinist, 1 Heizer erspart, sondern es kommt auch darauf an, ob die Dieselmaschinen, die Dieselschmierer, nicht vor der Hand wenigstens ein höheres Gehalt bekommen müssen, als die alten Maschinisten und ob nicht dadurch vielleicht ein allgemeines Anziehen der Lohnforderung heraufbeschworen wird. Am schwierigsten ist die Ermittlung der Selbstkosten bei der Frage der Betriebssicherheit und der Reparaturbedürftigkeit der einen oder der anderen Antriebsart, der einen oder der anderen Maschinenart. Der Dieselmotor ist beispielsweise heute noch, weil er eben noch nicht in Serien hergestellt wird, 10—20% teurer als die gleichstarke Dampfmaschine. Aber bei Verhältnissen, die hinsichtlich des Brennstoffeinheitspreises nicht zu günstig sind, hat sie erheblich geringere Brennstoffkosten, ganz besonders deshalb, weil der während der Betriebspausen unvermeidliche Kohlenverbrauch des Kessels beim Dieselmotor fortfällt und wohl auch das Einkaufen, Bunkern und Verbrauchen des Brennstoffs beim Dieselmotor sehr viel leichter und genauer nachgeprüft werden kann, als bei der Kohle. Wenn nun aber beispielsweise, was ich aber damit in diesem Falle nicht sagen will, der Dieselmotor, der also trotz der höheren Gestehungskosten im Betrieb so viel billiger ist, daß er die Mehrkosten in ein oder zwei Jahren schon herauswirtschaften kann, mehr Betriebsstörungen hat, oder mehr Instandhaltungskosten, Ausbesserungen nötig macht, als die Dampfmaschine, so

kann dadurch die zuerst in Erscheinung getretene Verminderung der Fortbewegungskosten infolge der durch die Betriebsstörungen erzwungenen unfreiwilligen Liegezeiten wieder aufgefressen werden, ja es können die durch die Reparaturen verursachten höheren sächlichen Kosten — Unterhaltungskosten — unter Umständen ins Gegenteil umschlagen. Sie sehen auch in diesem Punkte, meine Herren, wie entwickelt die Grundlagen der Selbstkosten in der Binnenschifffahrt sind und wie die verschiedensten Räder des ganzen Reedereibetriebs und Reedereigeschäfts ineinandergreifen und bei der Ermittlung der Selbstkosten der Binnenschifffahrt und der Wirtschaftlichkeit eines bestimmten Betriebs aufs feinste gegeneinander abgewogen werden müssen.

Diese Gedanken auch hier, vor einem hauptsächlich auf Wirtschaftliche eingestellten Forum, zu entwickeln schien mir wichtig, weil die Binnenschifffahrt, wenn sie alle ihr gebotenen Möglichkeiten ausschöpft, namentlich jetzt nach der Umstellung des Reichsbahnbetriebs, für die Steigerung der Verkehrsleistung und für die Hebung der Ertragsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft in Zukunft noch mehr als bisher bedeuten wird.

Buchbesprechungen.

Langsdorff, Dr.-Ing. W. von, Das Leichtflugzeug für Sport und Reise. Frankfurt a. M., H. Buchhold Verlag, 1934.

Das vorliegende Buch (200 Seiten, 121 Bilder, 9 Zahlentafeln) soll in allgemeinverständlicher Form einen kurzen Überblick über das Leichtflugwesen nach dem Stande des Sommers 1924 geben, wobei unter Leichtflugzeugen leichte Flugzeuge mit schwachen Motoren unter 30 PS verstanden sind. Der bekannte Verfasser zeigt die Entwicklung des Leichtflugwesens aus den ersten Anfängen der Fliegerei über den starkmotorigen und motorlosen Flug, behandelt des weiteren die konstruktiven Anforderungen an das Leichtflugzeug und vor allem dessen konstruktiven Aufbau, wobei er stets bemüht ist, neben dem technischen auch das wirtschaftliche Moment in den Vordergrund zu stellen. Von besonderem Wert ist das Kapitel, das die Konstruktionsbeispiele bringt. Klersch.

Sarter, Dr. Adolf und Kittel, Dr. Theodor. Die neue deutsche Reichsbahngesellschaft, ihr Aufbau und ihr Wirken auf Grund der Bestimmungen des Reichsbahngesetzes vom 30. August 1924, der Gesellschaftssatzung und aus der geschäftlichen Praxis heraus. Berlin, Verlag für Politik und Wirtschaft Otto Stöber & Co., 1924.

Die deutschen Eisenbahnen haben seit dem Kriege eine grundlegende Umänderung erfahren, sowohl in ihrer staatsrechtlichen Stellung als auch in ihrer wirtschaftlichen Gestaltung. Die ersten Jahrzehnte des deutschen Eisenbahnwesens waren beherrscht von dem Gedanken der Privatwirtschaft. Der Eisenbahnbau geschah zunächst planlos, das Privatinteresse überwog die Berücksichtigung des Gemeinwohls. Wenn sich trotzdem die Entwicklung der großen Eisenbahnlinien noch erträglich gestaltete, so ist dies dem Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen zu danken, der seit seiner Gründung 1846 eine ordnende und vereinheitlichende Tätigkeit entfaltete. In das Neben- und Gegeneinander des privaten und allmählich aufkommenden staatlichen Eisenbahnwesens brachte die Schaffung des Norddeutschen