

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300680

Verlag des Verbands Deutscher Kanal-Ingenieure

Schleppmonopol und Selbstfahrer auf dem Rhein-Weserkanal

Die Kritik der Monopolbestimmungen
vom Standpunkt der modernen Technik

Dr.-Ing. C. Claus

Als 27. Heft



BERLIN W.
VERLAG VON H. TRAPP

xx
67

VI.

Schleppmonopol und Selbstfahrer auf dem Rhein-Weserkanal

Eine Kritik der Monopolbestrebungen
vom Standpunkt der modernen Technik

von

Dr.-Ing. C. Claus

Mit 27 Abbildungen

7/11
F.N. 29055



BERLIN W.
VERLAG VON M. KRAYN
1910

F. 3
115

xx
67



~~III 17540-~~

111-307027

WYDAWCA



WYDAWCA
WYDAWCA

Akc. Nr. 288151

7863-156/2018

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort	5
Notwendigkeit einer erneuten sorgfältigen Prüfung der Grundlagen des Schleppmonopols besonders in technischer Hinsicht	7
Die wirtschaftliche Seite des Schleppmonopols	11
Die Beförderungskosten bei Verwendung von Selbstfahrern im Gegensatz zum Schleppmonopolbetrieb. (Kritik der Angaben von Sympher-Thiele-Block)	21
Die betriebstechnischen Rücksichten, die für das Schleppmonopol geltend gemacht wurden	42
Verwendbarkeit von Selbstfahrern in der Binnenschifffahrt auf Grund von Betriebsergebnissen ausgeführter Anlagen . .	46
I. Verbrennungskraftmaschinen für flüssige Brennstoffe	47
II. Sauggasanlagen	57
III. Elektrisch betriebene Fahrzeuge	64
Zusammenfassung der Ergebnisse	72

Vorwort.

Zu Beginn dieses Jahres wurden vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten dem Gesamtwasserbeirat „Unterlagen“ gegeben, die die Einführung des im Wasserstraßengesetz vom 1. April 1905 festgelegten Schleppmonopols auf dem Rhein-Weserkanal vorbereiten sollten.

Nach den Äußerungen der Regierung und den Erörterungen im Wasserstraßenbeirat besteht die große Gefahr, daß das Monopol unter fast völligem Ausschluß der Selbstfahrer durchgeführt wird.

Die folgenden Ausführungen sollen den Zweck haben, unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts die wesentlichen Gesichtspunkte zu untersuchen, die schon in den früheren Beratungen im Abgeordnetenhaus, im Wasserstraßenbeirat und an anderer Stelle vorgebracht wurden. Besonders wird man hierbei auch auf die technischen Grundlagen eingehen müssen, da sie den Ausgangspunkt der Erörterungen über das Schleppmonopol bildeten.

Diese Grundlagen wurden in einer Schrift*) von Oberbaurat Sympher unter Mitwirkung des Baurats Thiele und des Maschinenbauinspektors Block im Jahre 1907 der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Darstellung war schon bei ihrer Herausgabe in wesentlichen Punkten anfechtbar. Inzwischen haben sich die Anschauungen in technischen Kreisen so gründlich geändert, daß nicht nur die Frage der Zulassung von Selbstfahrern zu einer Untersuchung herausfordert, sondern auch die damit im engsten Zusammenhang stehende Frage des Schleppmonopols ein „ganz anderes Gesicht“ bekommt.

Selbst nach Annahme des Gesetzes vom Jahre 1905 erscheint eine Besprechung, die auch die Frage der Zweckmäßigkeit des Monopoles nochmals in den Kreis der Erörterungen zieht, durchaus nicht müßig, da die Durchführung des Betriebes erst noch einer gesetz-

*) Sympher-Thiele-Block, Untersuchungen über den Schiffahrtsbetrieb auf dem Rhein-Weserkanal, W. Ernst & Sohn, Berlin 1907.

lichen Regelung bedarf und bei dieser Gelegenheit die sehr ernste Frage aufgeworfen werden muß, ob die Parteien, die damals die Annahme der Vorlage an die Forderung des staatlichen Schleppbetriebes knüpften, die Verantwortung hierfür bei gänzlich veränderter Grundlage auch heute noch übernehmen wollen. Pflicht der Regierung ist es, hierauf hinzuweisen; Lebensinteressen von Industrie und Handel zwingen zu erneuter Prüfung.

Nach der Absicht der Regierung soll ja glücklicherweise der elektrische Treidelbetrieb während der nächsten 15 Jahre noch nicht eingeführt werden, wenn auch das Gelände für den Treidelpfad schon erworben wurde. Betriebsweise und Tarife stehen noch zur Erörterung und werden demnächst das Abgeordnetenhaus beschäftigen. Möchten sich dort Männer finden, die mit offenen Augen die jüngste Entwicklung der Technik verfolgen und warnend ihre Stimme erheben, um eine ausschließliche Festlegung auf eine Betriebsweise zu verhindern, die schon jetzt nicht mehr als günstig in wirtschaftlichem und betriebstechnischem Sinne erscheint und nach Art und Kosten geeignet ist, den Fortschritt ein für allemal auszuschließen! Gerade in allerletzter Zeit zeigen sich auf Grund von Betriebsergebnissen mit Selbstfahrern Ausblicke auf eine Entwicklung der Binnenschifffahrt, die eine vollständige Umwälzung voraussehen lassen.

In den folgenden Ausführungen sind Erfahrungen und Ergebnisse niedergelegt, die der Verfasser im Verkehr mit Fachleuten, durch eigene Versuchsfahrten auf dem Teltowkanal und durch Reisen auf deutschen, holländischen und belgischen Wasserstraßen gewonnen hat.

Möchten sie dazu beitragen, daß die bevorstehende Umwälzung in der Binnenschifffahrt rechtzeitig erkannt wird und daß die Einzelfahrer die Berücksichtigung finden, die ihrer wachsenden Bedeutung entspricht. Mögen die Ausführungen im Sinne des Wunsches wirken, den Sympher in der Einleitung für seine Schrift ausdrückt „zur Prüfung, Richtigstellung und weiteren Ausgestaltung anzuregen, damit die neue Wasserstraße in einer Form verwirklicht wird, die billigen technischen und wirtschaftlichen Ansprüchen genügt“.

Den Firmen und Personen, die diese Arbeit durch Mitteilungen, Aufstellung von verbindlichen Kostenanschlägen, Bereitstellung von Schiffen und Erlaubnis zur Veröffentlichung von Betriebsergebnissen in gemeinnütziger Weise unterstützt haben, sei der Dank des Verfassers ausgesprochen.

Notwendigkeit einer erneuten sorgfältigen Prüfung des Schleppmonopols besonders in technischer Hinsicht.

Auf Antrag des Abgeordneten Dr. am Zehnhoff, des Berichterstatters der 20. Kommission, die im Abgeordnetenhaus zur Vorberatung der Wasserstraßenvorlage des Jahres 1905 gebildet worden war, wurde im § 18 des Wasserstraßen-Gesetzes vom 1. April 1905 bestimmt:

„Auf dem Kanal vom Rhein zur Weser, auf dem Anschlusse nach Hannover, auf dem Lippekanal und auf den Zweigkanälen dieser Schifffahrtsstraßen ist ein einheitlicher staatlicher Schleppbetrieb einzurichten; Privaten ist auf diesen Schifffahrtsstraßen die mechanische Schlepperei untersagt. Zum Befahren dieser Schifffahrtsstraßen durch Schiffe mit eigener Kraft bedarf es besonderer Genehmigung.

Die näheren Bestimmungen über die Einrichtung des Schleppmonopols und die Bewilligung der erforderlichen Geldmittel werden einem besonderen Gesetze vorbehalten.“

Durch Annahme dieses Gesetzes erfolgte der erste Schritt zur Verstaatlichung des Betriebes auf den Wasserstraßen. Das Gesetz redet zwar nur von einem Schleppmonopol, nicht von einem Betriebsmonopol, wie es bei den Eisenbahnen besteht. Lediglich das Zugmittel wird geliefert und seine Benutzung hat zwangsweise gegen Tarif zu erfolgen. Dagegen sind die Schiffe Eigentum der Schifffahrt-treibenden, denen damit das ganze Verfrachtungsgeschäft und die Bemessung der Frachten verbleiben.

Von dem Gedanken ausgehend, daß eine Wasserstraße möglichst leistungsfähig gestaltet werden müsse, war schon früher vielfach darauf hingewiesen worden, daß nur durch eine leistungsfähige Betriebsweise dieses Ziel zu erreichen sei. In der elektrischen Treidelei glaubte man auch aus betriebstechnischen Gründen das Ideal gefunden zu haben. Da dieser Betrieb nur als Monopol denkbar ist, lag es nahe, dem Staate diese Tätigkeit zu übertragen.

Dieser Gedankengang, der auch bei einflußreichen Fachtechnikern Zustimmung fand, wurde im Abgeordnetenhouse freudig angenommen, da er hier Vielen geeignet schien, Maßnahmen zu begründen, die noch anderen Interessen dienen sollten.

Zwar legte man sich nicht auf eine bestimmte technische Betriebsweise fest, aber man begnügte sich auch nicht damit, der Re-



Abb. 1. Karte der neuen Wasserstraßen nach Sympher-Thiele-Block.

gierung die Möglichkeit zur Übernahme des Schleppdienstes zu gewähren, sondern stellte dies zur Bedingung für die Annahme des ganzen Gesetzes.

Es ist bedauerlich, daß diese preußische Vorlage nicht lediglich im Interesse des Verkehrs und mit Rücksicht auf die Gesamtheit nach technischen und wirtschaftspolitischen Gesichtspunkten erledigt wird. Einflußreiche Parteien suchen in dem

Schleppmonopol einen Regulator, der geeignet sein soll, dem Wettbewerb der Wasserstraßen gegen die Eisenbahnen in fiskalischem Interesse eine Schranke zu setzen und durch Tarifmaßnahmen wirtschaftlichen Gegnern den Wettbewerb zu erschweren. Eine vorübergehende Mehrheitsbildung könnte nur zu leicht imstande sein, Handel und Industrie durch Betriebsvorschriften und Tarifgestaltung einen großen Teil der Vorteile zu nehmen, die ihnen eine großzügig gedachte Vorlage bringen sollte.

Die Regierung hatte schon in der Kommission ihre grundsätzliche Zustimmung ausgedrückt, der Frage des Schleppmonopols näherzutreten wie auch die Erhebung von Schiffsabgaben in Erwägung zu ziehen.

Über die Durchführung des Betriebes auf dem neuen Kanal erfuhr man bereits durch den Berichtersteller und ganz besonders nachdrücklich aus der im Vorwort erwähnten Schrift von Sympher-Thiele-Block, daß der elektrische Treidelbetrieb, der in ähnlicher Weise bereits für den Teltowkanal zur Ausführung gelangt ist, auch für die neue Wasserstraße vorgesehen werden solle. Da die Schrift erst zwei Jahre nach Annahme des Gesetzes herausgegeben wurde, mußte man ihr ganz besonderen Wert beilegen, da anzunehmen ist, daß die der Kommission gegebenen Unterlagen hier in ausführlicher und geläuterter Form zur Wiedergabe kommen. Zwar werden „weitere Versuche und Erfahrungen noch als notwendig“ erachtet, doch wird nach den Berechnungen als erwiesen angesehen, daß der staatliche Schleppbetrieb auf dem Rhein-Weserkanal mit elektrischen Lokomotiven große Vorzüge biete und daß alle Selbstfahrer hier unwirtschaftlich arbeiteten. Die Bestrebungen, dem Staate das Schleppmonopol unter Beseitigung jeden Wettbewerbes zu überliefern, finden an diesen Ausführungen ihre stärkste Stütze. Da der Inhalt der Schrift schon bei ihrer Veröffentlichung den Tatsachen in wesentlichen Punkten nicht entsprach, muß ihr daher von allen Schifffahrttreibenden, von Maschinenfabriken und Schiffbauern in gleicher Weise entschieden widersprochen werden. Die anderen Betriebsweisen scheinen durch ungünstige Annahmen benachteiligt, der elektrische Treidelbetrieb aber zu günstig und unrichtig berechnet zu sein. Die Anschauungen über sämtliche Betriebsweisen haben sich inzwischen geändert, bis auf die über den elektrischen Treidelbetrieb alle zu ihren Gunsten. Ganz besonders trifft dies für die Selbstfahrer zu, deren Vervollkommnung in letzter Zeit große Fortschritte gemacht hat. Hier ist unter anderem das Auftreten von guten Ölmotoren zu erwähnen, die in der Sympherschen Schrift gar nicht berücksichtigt sind, trotzdem

sie doch schon seit Jahren in schlechteren Ausführungen, als sie heute zu haben sind, in der holländischen Schifffahrt eine bedeutende Rolle spielen.

Daß sich Sympher diesen Tatsachen nicht verschließt, geht wohl daraus hervor, daß er die Berechnungen nur für Massengüter gelten lassen will und daß er die Zulassung der Einzelfahrer im Interesse der Entwicklung neuerdings selbst befürwortet hat bei der Beratung der Denkschrift, die das Ministerium der öffentlichen Arbeiten dem preußischen Gesamtwasserstraßenbeirat am 26. Februar 1910 vorgelegt hat.

Nach dieser Denkschrift, die die „Unterlage“ für das in § 18 des Wasserstraßengesetzes angekündigte besondere Gesetz über die Einrichtung des Schleppmonopols bilden soll, will man zunächst für die ersten 15 Jahre von der Durchführung des elektrischen Treidelbetriebes absehen, da seine hohen Anlagekosten nur bei sehr dichtem Verkehr eine angemessene Verzinsung bei den in Aussicht genommenen Tarifen zulassen. Inzwischen sollen Schleppdampfer den Monopolbetrieb durchführen.

Bezüglich der Einzelfahrer will die Vorlage eine Durchbrechung des Monopols und etwaige Unzuträglichkeiten im Betriebe verhindern, indem sie ihre Zulassung im Einzelfalle von der besonderen Genehmigung abhängig macht. Diese Genehmigung ist nach der Absicht der Regierung für jedes Fahrzeug nachzusuchen, der Gesamtwasserstraßenbeirat dagegen will noch darüber hinausgehen, indem er diese Bestimmung dahin abzuändern wünscht, daß für jede einzelne Fahrt eine besondere Erlaubnis zu erwirken ist.

Verfolgt das Gesetz in erster Linie den Zweck, unserer Industrie den Wettbewerb zu erleichtern — eine Annahme, die selbstverständlich erscheinen sollte und auch als Grundgedanke der Vorlage von dem Berichtstatter angegeben wurde —, so lassen sich diese Bestimmungen nur rechtfertigen, falls die zwangsweise erfolgende Durchführung des Monopols, etwa in Form des elektrischen Treidelbetriebes oder auch mit Schleppdampfern, so günstige Bedingungen liefert, daß ihnen gegenüber jede andere Betriebsweise im Nachteil sein muß.

Wenn man einwandfrei feststellen will, welche Betriebsweise den Interessen der Allgemeinheit am besten dient, muß man eine große Anzahl von Fragen aufwerfen, die teils auf wirtschaftspolitischem, teils auf technisch-wirtschaftlichem und teils auf betriebstechnischem Gebiete liegen.

Die wirtschaftspolitische Seite des Schleppmonopols.

Nachdem die Erklärungen, die einen Schleppmonopolbetrieb für die Schifffahrttreibenden und die Kanalverwaltung als vorteilhaft hinstellten, bereitwilligst als Grundlage der Forderung aufgenommen worden waren, traten im Verlauf der Verhandlungen Erörterungen wirtschaftspolitischer Art immer mehr in den Vordergrund.

Da es ihrer grundsätzlichen Bedeutung entsprechend wünschenswert erscheint, sie ausführlich und für sich zu erörtern, sollen sie hier vorangestellt werden, um ihnen nicht durch Anfechtung der technischen Grundlagen von vornherein den Boden zu entziehen.

Nachdem schon frühzeitig, besonders seit dem Jahre 1879, auf Betreiben Bismarcks mit der planmäßigen Verstaatlichung der Privatbahnen begonnen worden war, und diese Maßnahme namentlich im Hinblick auf die Verhältnisse einiger anderer Länder sich im allgemeinen als segensreich erwiesen hatte, erhoben sich Stimmen, die für das folgende Jahrhundert die Verstaatlichung des Wasserstraßenbetriebes forderten.

Und doch sind die Betriebsbedingungen grundsätzlich verschieden, da auf dem Wasser einer freien Benutzung der Fahrbahn in beliebiger Richtung durch mehrere Unternehmer und dem Übergang der Betriebsmittel von einer Strecke zur anderen, genau wie bei den Landstraßen, keinerlei Rücksichten entgegenstehen.

Neben dem freien Wettbewerb verhindern die Tarife der Staatsbahnen, die überdies noch jederzeit Ausnahmen zulassen, jede schrankenlose Erhöhung der Frachtsätze auf den Wasserstraßen. Ein Hauptgrund, der für die Verstaatlichung der Eisenbahnen angeführt werden konnte, fällt hiermit fort, wenn man die gleiche Maßnahme für den Schifffahrtsbetrieb begründen wollte.

Wenn auch diese außerordentlich weitgehende Forderung nach Verstaatlichung des gesamten Betriebes, die häufig in der sonderbarsten Weise begründet wurde, sich nicht verwirklichen ließ, da für die wichtigsten Wasserstraßen, Rhein und Elbe, internationale Verträge und die Interessen der eingesessenen Schifffahrt entgegenstanden, so bot sich doch die Gelegenheit, einen entscheidenden Schritt in dieser Richtung zu tun, bei dem Bau des Rhein-Weserkanals, für den ja solche Rücksichten nicht in Betracht kamen.

Aber auch hier entschied man sich nicht dafür, alle Betriebsmittel zu verstaatlichen und damit das gesamte Verfrachtungsgeschäft auf den Wasserstraßen vom Staate gegen feste Tarife ausüben zu lassen, wie bei den Eisenbahnen, sondern lediglich die Schleppmittel sollten zunächst geliefert werden. Die Schiffe selbst sollte die selbständige Schifffahrt stellen, der damit auch das ganze Verfrachtungsgeschäft und die Festsetzung der Tarife belassen blieben.

Maßgebend für diese Beschränkung ist die Rücksicht auf die Privatschifffahrt, mit der der Staat auf den anliegenden Wasserstraßen in Wettbewerb treten müßte. Gewagt schien die Übernahme aller Betriebsmittel, die gewaltige Summen für Ankäufe und Ablösungen erfordert hätte, auch mit Rücksicht auf die eigenartigen Betriebsverhältnisse in der Schifffahrt, die durch Wasserstand und Frost beeinflußt werden. Während der langen Betriebsunterbrechungen müßten die sämtlichen Angestellten besoldet werden, da der Staat ihnen nicht zumuten kann, sich für diese Zeit einen Nebenwerb zu suchen. Umfangreiche Anlagen für Unterbringung und Instandhaltung der Fahrzeuge, für Häfen mit Lösch- und Ladegelegenheiten, hätten sich als nötig erwiesen. Diese gewaltige Erweiterung staatlicher Tätigkeit erscheint vielen als Annäherung an den Staatssozialismus bedenklich.

Der Schifffahrtsbetrieb unterscheidet sich von dem Betrieb der Eisenbahn auch wesentlich dadurch, daß Laden und Löschen der Güter an jeder beliebigen Stelle erfolgen kann, und schon aus diesem Grunde in weit höherem Maße kaufmännische Gesichtspunkte für die Leitung erforderlich sind. Noch hat der Staat ja gerade in der Betätigung kaufmännischer Grundsätze recht geringe Erfahrungen und so viele näher liegende Möglichkeiten, sie in anderen Zweigen der Verwaltung zur Anwendung zu bringen, daß ein erster Versuch durch Übernahme der Schifffahrt sehr gewagt erscheinen muß.

Ein reges Interesse aller Angestellten, insbesondere der Schiffsführer an schneller Erledigung der Fahrten, ist unbedingt nötig. Die

private Schifffahrt regt dies vielfach noch in der Weise an, daß sie den Schiffsführern einen bestimmten Anteil an dem Nutzen gewährt.

Mit Recht mußte man ein so weitgehendes Wagnis, wie es die Übernahme des gesamten Betriebes bedeutet, ablehnen. Indem das geforderte Monopol auf das Schleppen beschränkt bleibt, ist man aber zugleich außerstande, die Bildung von Privatmonopolen in der Schifffahrt zu verhindern, die in erster Linie durch den Staatsbetrieb vermieden werden sollten. Zwar wären private Schleppmonopole auf dem Kanale ausgeschlossen, dagegen könnten sich die Besitzer des Kahnraumes sehr wohl zu Verbänden zusammenschließen und die Gestaltung der Frachten in willkürlicher Weise beeinflussen. Dies wurde auch in der Kommission des Abgeordnetenhauses erkannt. Die Erwerbung von 100 bis 200 Schiffen durch den Staat wurde angeregt, um auf die Frachtgestaltung regelnd einzuwirken. Der Berichterstatter sagte sogar bei der zweiten Lesung laut Bericht: „Eine weitere Annäherung des Schleppmonopols an das Betriebsmonopol wird voraussichtlich dadurch erfolgen, daß der Staat sich zur Anschaffung einer kleinen Kahnflotte (von etwa 100 bis 200 Stück à 36 000 Mark) genötigt sehen wird, um dem Versuch, sein Schleppmonopol durch ein faktisches Kahnmonopol lahm zu legen, begegnen zu können.“

Ein weiterer Schritt zur Übernahme des Betriebes ist hiermit angebahnt. Wird man bei 200 Schiffen stehen bleiben? Ein Staatsbetrieb, der mit den Mitteln der Steuerzahler ins Leben gerufen wird, soll in Wettbewerb mit Privatbetrieben treten, die eine angemessene Verzinsung abwerfen müssen.

Die Privatschifffahrt wird den Wettbewerb eines Staatsbetriebes nicht fürchten, wenn er auf gleicher Grundlage erfolgt, wenn man also auch von ihm Deckung der Selbstkosten und Verzinsung ohne Beihilfe fordert. Da aber der Nachweis der Rentabilität bei der unkaufmännischen Buchführung eines Staatsbetriebes nicht einmal möglich ist, und außerdem bei der Berechnung von Überschüssen gewisse Vorteile, wie Steuerfreiheit usw. nicht in Rechnung gesetzt werden, so wird man es nur mit dem größten Mißtrauen betrachten, wenn der Staat sich auf einem Gebiete zu betätigen anfängt, das seither der privaten Erwerbstätigkeit vorbehalten war. Was für das Verfrachtungsgeschäft hier gesagt ist, trifft natürlich auch für den Schleppbetrieb zu.

Ist nun eine solche Maßregel überhaupt erforderlich? Ist die Entwicklung der freien Schifffahrt zum Privatmonopol, das man hiermit angeblich verhindern will, zu be-

fürchten? Die Erfahrungen auf anderen Wasserstraßen, insbesondere auf dem Dortmund-Emskanal, wo die gesamte Schifffahrt einschließlich des Schleppdienstes in ungehinderter Weise ausgeübt werden kann, lassen die Gefahr einer solchen Entwicklung als ausgeschlossen erscheinen. Der freie Wettbewerb hat noch immer für sehr niedere Frachten gesorgt. Auf dem Dortmund-Emskanal wurde der Schleppdienst zunächst durch die Westfälische Transportgesellschaft, eine Vereinigung der beteiligten Städte, Industriellen usw., durchgeführt, die sich zu dem Zwecke gebildet hatte, bei den außerordentlich ungünstigen Bedingungen den Betrieb überhaupt zu ermöglichen. Inzwischen ist auch der Staat durch Ankauf einer beteiligten Kleinbahn in den Interessenkreis eingetreten. Die Vereinigung arbeitete zunächst fünf Jahre mit Verlusten und konnte erst im elften Jahre zum ersten Male 5 pCt. Dividende zahlen. Kaum waren die verlustreichen Jahre vorüber, als sich auch schon, im sechsten Jahre des Bestehens, die Konkurrenz zeigte, und heute sorgen mehrere Gesellschaften dafür, daß die Frachtsätze in angemessenen Grenzen bleiben.

Ob dies bei einem ohnehin schon teurer arbeitenden Staatsbetriebe der Fall sein würde, wenn man den Wettbewerb ausschaltete, muß bezweifelt werden, da die Gefahr vorliegt, daß die Abgaben nicht lediglich zur Deckung der Selbstkosten verwandt werden und daß bei Festlegung auf das elektrische Treidel-system selbst später die Einführung einer vorteilhafteren Betriebsweise wegen der einmal aufgewendeten hohen Anlagekosten und einer der Schifffahrt aufgezwungenen Entwicklung ausgeschlossen erscheint.

Der Vergleich mit der Eisenbahn ist naheliegend und schreckend. Immer mehr bildet sich ja leider in letzter Zeit bei den verschiedensten Verwaltungen unter gewissem Druck das Bestreben heraus, möglichst hohe Einnahmen zu erzielen, während doch ihre vornehmste Aufgabe darin besteht, die besonderen Interessen zu wahren, deren Pflege ihnen übertragen ist.

Aber auch unabhängig von den Absichten einer Behörde, deren guter Wille zur Pflege des Verkehrs außer Zweifel steht, ist eine solche Entwicklung denkbar, sobald sie selbst für Deckung von Ausgaben zu sorgen hat, die in ihren Bestandteilen schwer nachzuprüfen sind oder Summen enthalten, die für andere Zwecke Verwendung fanden. So wird beispielsweise bei der Erhebung von Schifffahrtsabgaben die Möglichkeit bestehen, die Kosten für Meliorationsarbeiten und Regelung von Wasserläufen der Schifffahrt aufzubürden, während

tatsächlich die entstehenden Vorteile ausschließlich oder zum Teil anderen Interessen zugute kamen.

Auch die möglichst unmittelbare Beeinflussung der Tarife, die erstrebt wird, kann gegen den Willen der Verwaltung dazu führen, daß auf der einen Seite erhöhte Einnahmen aufgebracht werden müssen, denen auf der anderen Seite Sätze entgegenstehen, die verlustbringend sind oder nur die Selbstkosten decken.

Bei dieser Wasserstraße kommt es aber in ganz besonderem Maße darauf an, geringe Frachtsätze zu erzielen, da sie in erster Linie dem Gütertausch innerhalb Deutschlands zu dienen hat und dabei vielfach in Wettbewerb treten muß mit freien Wasserstraßen, auf denen Erzeugnisse des besser gestellten Auslandes nach Deutschland hereinkommen. So werden Kohlen, die England aus seinen Bergwerken vielfach unmittelbar in die Seeschiffe verladen kann, den Großschiffahrtsweg von Stettin benutzen, um nach Berlin zu gelangen, wo sie mit westfälischen Sorten in Wettbewerb treten, die durch soziale Lasten und oft durch schwierige Transporte ohnehin schon verteuert sind.

Ähnliches wird bei landwirtschaftlichen Produkten der Fall sein, die das einmal deutschen Ursprungs sind und vom Osten des Reiches über die neue Wasserstraße nach dem industriereichen Westen gelangen, das andere Mal aus Argentinien oder aus einem anderen Lande kommend, den Rhein als Einfallspforte benutzen. Der Unterschied besteht nur darin, daß den wichtigsten landwirtschaftlichen Erzeugnissen deutscher Herkunft durch hohe Schutzzölle und Ausnahmetarife der Wettbewerb wesentlich erleichtert wird.

Inwieweit es möglich sein wird, durch Erhebung von Schiffsabgaben auf freien Strömen eine Erschwerung der Einfuhr herbeizuführen, kann heute noch nicht beurteilt werden, da die im Bundesrat auf Drängen Preußens beschlossene Änderung des Artikels 54 der Reichsverfassung allein hier nichts ändern kann. Zurzeit steht noch nicht fest, ob Österreich und Holland einer Änderung der Verträge über Elbe und Rhein zustimmen werden. Ohne diese Zustimmung ist aber auch für deutsche Schiffe die Maßnahme nicht durchzuführen. Es scheint sogar unbedingt erforderlich, daß beispielsweise auch in Österreich auf der Elbe Abgaben erhoben werden, da sonst eine weitere Abwanderung der Industrie auf böhmisches Gebiet zu befürchten ist.

Daß eine Erschwerung der Einfuhr, insbesondere von Getreide, in der Weise erzielt werden könnte, daß hierfür besonders

hohe Schleppgebühren von einem staatlichen Schleppbetriebe erhoben würden, ohne daß sofortige Vergeltungsmaßregeln des Auslandes erfolgten, werden ernstlich nicht einmal diejenigen für möglich halten, die behaupteten, daß eine schutzzöllnerische Maßnahme (für gewisse Erzeugnisse) hier stattfinden könne, ohne daß das Ausland es merke.

Selbst wenn man von der Wirkung eines solchen weiteren Schutzzolles absieht, werden weite Kreise unseres Volkes es ablehnen, die Kosten dieser Maßnahme in Form von Widervergeltungsmaßregeln zu tragen.

Niedere Frachten auf dem Kanal sind auch deshalb erstes Erfordernis, weil er ja der Industrie einen gesteigerten Wettbewerb mit dem Auslande durch billige Zufuhr von Rohmaterialien und Ausfuhr von Erzeugnissen ermöglichen soll.

Da wir in steigendem Maße auf die Ausfuhr unserer Erzeugnisse angewiesen sind und auf dem Weltmarkt die Selbstkosten und bei diesen vielfach die Beförderungskosten die ausschlaggebende Rolle spielen, wird die Höhe der Frachten der neuen Wasserstraße für die Zukunft unseres Landes von der größten Bedeutung sein. Werden doch im Kommissionsbericht die Transportkosten bei der Roheisenerzeugung in Deutschland auf 30 v. H. der Selbstkosten angegeben, während das Ausland nur 10 v. H. zu tragen hat.

Nun hat man weiter hervorgehoben, daß der Staat bei Ausübung des Schleppmonopols einen Ausgleich eintreten lassen könnte zwischen Eisenbahn- und Schiffsfracht — vermutlich dachte man an eine Herabsetzung der Eisenbahnfracht —, so daß sich wirtschaftliche Verschiebungen durch eine Bevorzugung der am Kanal liegenden Gegenden vermeiden ließen. Die angrenzenden Gebiete, die einen erheblichen Teil der Kosten übernommen haben, sollen also auf einen besonderen Vorteil verzichten zugunsten der Allgemeinheit. Schiffsfracht und Bahnfracht sollen ausgeglichen werden! Es wird also der Anreiz wegfallen, sich am Kanal anzusiedeln, besonders da der Wasserweg gewisse Unannehmlichkeiten mit sich bringt.

Schade nur, daß eine solche, auf die Erhaltung des Bestehenden gerichtete Wirtschaftspolitik auf das eigene Land beschränkt bleibt und auch da nur, wenn eine unübersteigbare Mauer von Schutzzöllen das Eindringen von Erzeugnissen hindert, die unter günstigeren Wirtschaftsverhältnissen erzeugt werden.

Die Tarifpolitik, die bei den Eisenbahnen in einer Weise gehandhabt wird, daß schon innerhalb der einzelnen Eisenbahndirektionen an Vielgestaltigkeit nichts zu wünschen übrig bleibt, soll nun auch

auf die Wasserstraßen ausgedehnt werden. In der Tat ein dankbares Feld, auf dem immer wieder mehr oder weniger berechtigte Klagen vorgetragen und Einflüsse geltend gemacht werden können, die auf eine Unterstützung einiger durch Ausnahmetarife hinauslaufen, für die die Gesamtheit aufkommen muß! Wenn man berücksichtigt, daß noch heute ein lebhafter Streit besteht über die Erzeugungskosten gewisser Eisensorten im Rheinland einerseits und dem Minettegebiete andererseits, kann man sich ein Bild davon machen, wie schwer eine Nachprüfung dieser Wünsche sein würde. Versucht man die technische Durchführbarkeit einer solchen Differenzierung der Schleppgebühren mit Rücksicht auf Art und Herkunft der Güter in Erwägung zu ziehen, so sieht man sofort, daß es unmöglich ist, den Urhebern dieser kühnen Gedanken auf ihrem Fluge zu folgen.

Daß kein Gegensatz zwischen Industrie und Landwirtschaft in den betreffenden Provinzen besteht, in der Weise etwa, daß die Landwirtschaft sich durch den Kanal benachteiligt fühlen oder sich wenigstens keinen Vorteil davon versprechen könnte, wurde bei den Verhandlungen ausführlich damit begründet, daß sich zunächst die Provinzialvertretungen von Rheinland und Westfalen, in denen die Landwirtschaft stark vertreten ist, für den Kanal aussprachen, der Rheinische Landtag sogar einstimmig. Ferner wurde darauf hingewiesen, daß in Zukunft der Frachtunterschied für den Doppelzentner Getreide nach Dortmund über den Rhein-Hernekanal nur 10 Pfg. gegen die seitherige Fracht über Emden betragen werde und daß dieser geringe Unterschied bei einem Schutzzoll von 5 Mark für Roggen und 5,50 Mark für Weizen um so weniger ins Gewicht falle, als die Gegend wegen der Bodensenkungen für die Anlage von Mühlen nicht in Frage komme. Das Mehl wird wegen der kurzen Entfernungen vom Rhein her nicht mit Schiffen verfrachtet. Es würde demnach an den bestehenden Zuständen nichts geändert.

Ferner wurde ausgeführt, daß bei dem neuen Kanale Landes- kulturinteressen in ausgiebiger Weise berücksichtigt würden. An der Hand eingehend begründeter Petitionen aus Kreisen der Landwirtschaft wurde nachgewiesen, daß auch ihr die Ausfuhr wesentlich erleichtert würde. Der Finanzminister faßte sein Urteil dahin zusammen, daß besonders die hannoversche und mitteldeutsche Landwirtschaft zweifellos durch billige Transportmöglichkeit nach dem Westen Vorteile erhalte. Der Berichterstatter verwies auf Äußerungen des Vorsitzenden der Landwirtschaftskammer, der sich für den Kanal unter der Bedingung erklärte, daß staatliches Schleppmonopol eingeführt würde.

Demgegenüber sei die in den Kommissionsbericht aufgenommene Bemerkung erwähnt, die Landwirtschaft empfinde es als hart, daß diese Anlage, die der Industrie zugute kommen soll, auf Kosten des Landes erfolge.

Daß der Staatsbetrieb dem Privatbetrieb gegenüber teurer arbeitet, wird wohl allgemein anerkannt werden. Die beste Zustimmung liegt schon darin, daß für die vorläufige Durchführung des Schleppmonopols mit Dampfern auf dem Rhein-Weserkanal die Übertragung der Befugnis an einen einzelnen Privatunternehmer in Aussicht genommen ist.

Geht man nun aber soweit, so kann man auch — sofern nicht, wie bei der elektrischen Treidelei, die in Aussicht genommene Betriebsweise dem entgegensteht — beliebig viele Unternehmer bzw. die freie Schifffahrt zulassen, wenn nur die gegen Entgelt geleistete Schlepparbeit zu Sätzen erfolgt, die so niedrig sein müssen, als es der kaufmännisch und technisch bestgeleitete Großbetrieb zuläßt.

Die Interessen des Verkehrs scheinen am besten gewahrt zu sein durch ungehinderte Entfaltung des freien Wettbewerbes.

Bei den Verhandlungen wurde mehrfach die Möglichkeit betont, beim Schleppbetrieb, besonders wenn er im Monopol ausgeübt würde, Einnahmen zu erzielen. Daß dies nicht die Aufgabe des Staates sein kann, und daß er nicht in der Lage ist, auch nur entfernt so nutzbringend zu arbeiten, wie private Unternehmer, wurde schon hervorgehoben. Diese allgemein bekannte Tatsache, die im Wesen des Staatsbetriebes liegt und keinerlei Vorwurf enthält, kommt auch in den Mitteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten zum Ausdruck, daß bei vollständig entwickeltem Verkehr die Kosten der im Monopol ausgeübten elektrischen Treidelei bei $3\frac{1}{2}$ v. H. Zinsen nicht geringer sein würden als die jetzt durchschnittlich zu zahlenden Schlepplöhne. Mit den Grundlagen dieser Rechnung werden wir uns in einem besonderen Kapitel noch zu beschäftigen haben, ebenso mit der „großen Reihe von Nebenvorteilen“, mit denen dieses ungünstige Ergebnis entschuldigt wird.

Liegt schon in der Angabe, daß trotz Monopolbetrieb keine Herabsetzung der Schleppgebühren möglich sei, eine scharfe Selbstkritik, so ist die als Empfehlung gedachte Bemerkung des Berichterstatters, daß „Eisenbahn und Kanal nunmehr Brüder würden, die keinen Grund mehr hätten, sich gegenseitig Wettbewerb zu machen“, besonders wenig vertrauenerweckend. Haben sich doch die Hoffnungen auf eine angemessene Verbilligung der Eisenbahntarife, die nach Verstaatlichung der Bahnen in Preußen

gehegt werden konnten, bis jetzt nicht erfüllt. Der Wettbewerb der Wasserstraßen bildete seither die gesunde Grundlage für die Gestaltung der Frachten, wenn auch gelegentlich gerade vonseiten der Eisenbahn Ausnahmetarife gewährt wurden, die für die Schifffahrt Verluste brachten.

Nach den Ausführungen des Ministers von Budde wird ein Rückgang der Eisenbahneinnahmen, wie er bei früheren Vorlagen befürchtet wurde, durch den Kanal nicht herbeigeführt, er wird im Gegenteil belebend auf den Eisenbahnverkehr einwirken, wie dies insbesondere am Rhein hervorgetreten ist.

Auch die ausführlichen Erhebungen des Berichterstatters über Eisenbahn- und Schiffsverkehr auf anderen Wasserstraßen zeigten, daß die früher gehegten Befürchtungen über den Rückgang der Einnahmen unbegründet waren.

Naturgemäß wird ein Teil der Güter, die jetzt noch die Eisenbahn benutzen, auf die neuen Wasserstraßen übergehen. Es wird sich in der Hauptsache um Massengüter handeln, bei denen es auf schnelle Beförderung nicht ankommt und die für Verbraucher bestimmt sind, die in nächster Nähe der Wasserstraße wohnen, da bei diesen geringwertigen Gütern mehrmaliges Umladen die Vorteile der billigen Beförderungsweise schnell aufzehren würde. Vielfach werden es Güter sein, für die der teure Schienenweg ohnehin nicht geeignet ist. Die Eisenbahnen werden teilweise in wünschenswerter Weise entlastet, während andererseits wieder eine starke Belebung von Industrie und Handel eintreten wird, die auch auf die Eisenbahn zurückwirken muß.

Vom Minister von Budde wurde festgestellt, daß die Eisenbahn nicht oder nur mit übermäßigen Kosten einer weiteren Verkehrssteigerung im Ruhrgebiete durch Anlage einer Güterbahn genügen könne. Der Kanal erscheine als erwünschte und einzig durchgreifende Abhilfe.

Daß man damit rechnete, die berührten Gegenden mit billiger elektrischer Kraft versorgen zu können, ist hier von nebensächlicher Bedeutung, da die entstehenden Industrierwerke zu beiden Seiten des Kanals ebenso günstig Strom liefern können. In Westfalen wird der Strom schon heute zu Sätzen abgegeben, die für eine staatliche Zentrale undenkbar sind (siehe die gleichen Ausführungen bei Sympher-Thiele-Block, S. 56).

Die bei Stromabgabe etwa entstehende Verbilligung des Stromes für den Kanal fällt nicht so sehr ins Gewicht, da diese Kosten den übrigen Betriebskosten gegenüber fast nicht in Betracht kommen. Bemerkenswert sind diese Pläne aber mit Rücksicht auf Bestrebungen,

die auf Verstaatlichung der Betriebskräfte hinzielen, die noch unausgenutzt in großen Torflagern oder Wassergefällen vorhanden sind. Auch hier scheint das Schlagwort „Überlandzentrale“ in dem Sinne aufgefaßt zu werden, daß ganze Gegenden beglückt würden, während in vielen Fällen im Anschluß an vorhandene Betriebe oder durch die immer mehr aufkommenden Kleinversorgungsanlagen sich gleiche Erfolge erzielen lassen.

Die Beförderungskosten bei Verwendung von Selbstfahrern im Gegensatz zum Schleppmonopolbetrieb mit elektrischen Treidellokomotiven oder Dampfern.

(Kritik der Angaben von Sympher-Thiele-Block.)

Nachdem die wirtschaftspolitischen Rücksichten, die für das staatliche Treidelmonopol geltend gemacht worden sind, sich nicht als beweiskräftig erwiesen haben, sei im folgenden die Wirtschaftlichkeit der geplanten Betriebsweise untersucht.

Die vorsichtige Bemerkung aus dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten, daß selbst bei vollständig entwickeltem Verkehr und Monopolbetrieb eine Verbilligung der Frachten nicht eintreten könne, wurde schon erwähnt. Der heutige Zustand der Binnenschifffahrt wird dabei immer zugrunde gelegt, ohne Rücksicht darauf, daß ähnliche Strecken, die zum Vergleich herangezogen werden können, in Deutschland bis jetzt gar nicht vorhanden sind und daß die Wirtschaftlichkeit der Betriebsweisen, besonders für so günstige Strecken wie der Rhein-Weserkanal, noch gewaltig gesteigert werden kann.

Bezüglich der Kosten des elektrischen Treidelbetriebes ist man leider lediglich auf die Endsumme eines Projektes von Siemens-Schuckert angewiesen, die Block in dem von ihm bearbeiteten Teile des Sympher-Thiele-Blockschen Buches gibt, während er für Schlepper und Selbstfahrer ins Einzelne gehende Angaben macht.

Dieses Projekt von Siemens-Schuckert, daß bei einwandfreier Gegenüberstellung natürlich auch in einzelne Posten hätte zerlegt werden müssen, entspricht aber nicht einmal der geplanten Ausführung, da es für eine andere Strecke aufgestellt wurde, und da Sympher ferner im letzten Teil der Arbeit wenigstens für den Rhein-Hernekanal eine Betriebsweise nach Clark-Gérard oder einer ähnlichen Bauart durchzuführen wünscht, die sich erheblich teurer stellen würde. Die Treidellokomotiven, an einer Fahrbahn hängend, sollen zu beiden Seiten des Kanals in 7 m Höhe über dem Gelände geführt werden. An den zahlreichen Brücken sind in diesem Falle kostspielige Rampen mit Zahnstangen erforderlich. Auch die Mehrkosten der Brücken,

die wegen des Treidelpfades auf beiden Seiten der Wasserstraße erheblich größere Spannweiten erhalten müssen, sind nicht berücksichtigt, trotzdem sie der Betriebsweise zur Last zu legen sind.

Die Feststellung des zweckmäßigsten Kanalquerschnittes und der vorteilhaftesten Geschwindigkeit, die den ersten Teil der erwähnten Schrift umfaßt, ist hier von geringerer Bedeutung, da die umfangreichen Berechnungen nur sehr geringe Unterschiede in den Förderkosten für den Tonnenkilometer ergeben. Die Fahrgeschwindigkeit von nicht mehr als 5 km und die den Verhältnissen am Dortmund-Emskanal entsprechenden Abmessungen werden wohl allgemeine Zustimmung finden, wenn auch bei der Berechnung des zweckmäßigsten Querschnittes bezüglich der erforderlichen Maschinenstärke sich Widersprüche ergeben.

So soll bei 4 km Fahrgeschwindigkeit und 109,5 qm Kanalquerschnitt eine Maschinenleistung von 33 PS erforderlich sein, für 59,5 qm bei der gleichen Schleppleistung 74 PS, also 124 v. H. mehr. Bei 6 km Fahrgeschwindigkeit soll die Maschinenleistung bei den beiden Kanalquerschnitten von 150 auf 289 PS, also um 93 v. H., wachsen.

Diese erheblichen Differenzen in der Maschinenleistung bei den verschiedenen Querschnitten scheinen mit der Praxis nicht übereinzustimmen. Auf alle Fälle müßte bei der höheren Geschwindigkeit die Maschinenleistung in höherem Maße zunehmen, nicht umgekehrt.

Von größter Bedeutung für die Feststellung der wirtschaftlichsten Betriebsweise ist aber die richtige Bemessung der Maschinenleistungen für die verschiedenartigen Betriebsmittel auf dem Kanal bei der vorgeschriebenen Geschwindigkeit von 5 km. Block, der diesen Teil des Buches bearbeitet hat, bezieht sich (Seite 30) auf Versuchsergebnisse, die mit einem Schlepper auf dem Teltowkanal gewonnen wurden. Den dort ermittelten Wirkungsgrad von nur 26 v. H., bezogen auf die Schleppleistung einschließlich des Eigenwiderstandes des Schleppers, überträgt er im Mittel auf den einzelfahrenden 600 Tonnen-Kahn und errechnet die notwendige Maschinenleistung bei einem Zugwiderstand von 0,97 kg/t, 750 t Bruttolast, 5 km/Std. Geschwindigkeit, und einem „Schraubenwirkungsgrad“ im Kanalwasser von 26 v. H. zu $\frac{750 \times 0,97 \times 5}{270 \times 0,26} = \text{rd. } 52 \text{ PSe}$ = 61 PSi. Die an sich in diesem Zusammenhang unklare Beziehung zwischen PSe und PSi läuft darauf hinaus, daß der verwendete Schleppdampfer, auf die indizierten PS bezogen, nur einen Wirkungsgrad von 22 v. H. ergeben hat.

Laut Protokoll der Siemens-Schuckertwerke ergaben die Versuche weit höhere Wirkungsgrade als Block angibt. Diese merkwürdige Tatsache ließe sich am zwanglosesten damit erklären, daß Block in der angeführten Formel einen für die indizierten Pferdestärken ermittelten Wirkungsgrad benutzt, um effektive Leistungen zu berechnen.

Offenbar handelt es sich um Versuchsergebnisse mit dem elektrischen Dreischraubenschlepper „Teltow“, da in den an anderer Stelle erfolgten Veröffentlichungen Blocks immer nur von diesem die Rede ist. Leider kann hier nicht auf die sehr interessanten Versuche eingegangen werden, weil ausführliche Einzelheiten nicht veröffentlicht worden sind und eine gründliche wissenschaftliche Erörterung einen zu großen Raum einnehmen würde.

Der Schlepper ist in Abb. 2 und 3 wiedergegeben. Bei den Versuchen war er nur mit Akkumulatoren ausgerüstet, während er jetzt eine eigene Kräfteerzeugungsanlage an Bord hat.

In den Veröffentlichungen ist nicht erwähnt, daß die Kanalstrecke bei den Versuchen noch nicht fertiggestellt war, daß Baggerungen auf der Versuchsstrecke stattfanden, auch die Uferbefestigung noch nicht vorhanden war, so daß Uferteile einstürzten, und daß Schleppfahrten nur in einer Richtung erfolgen konnten. Die „Teltow“ selbst hat drei Schrauben, die sich gegenseitig beeinflussen und bei 500 Umdrehungen einen ungünstigeren Wirkungsgrad haben müssen als die üblichen langsam laufenden Schrauben. Die Verteilung der effektiven Arbeitsleistung auf die einzelnen Schrauben kann aus den vorgenommenen Pfahlversuchen nicht einwandfrei festgestellt werden. Die indizierte Leistung eines nicht gerade vorbildlichen Schleppers ist auch nicht übertragbar auf beliebige andere Fahrzeuge. Wenn in der oben angeführten Formel für alle Betriebsweisen ein auf nicht näher erläuterte Weise gefundener, auf die indizierten PS bezogener Wirkungsgrad zugrunde gelegt wird und die effektiven PS 85 v.H. der indizierten betragen sollen, so sind solche Angaben als nicht zulässig zu bezeichnen.

Die Ergebnisse mit derartig ungünstig arbeitenden Schleppmitteln sollten aber für eine solche Veröffentlichung, der doch eine außergewöhnliche Bedeutung beizumessen ist, nicht verwendet werden. Am allerwenigsten aber dürften sie auf Ladungsdampfer und Einzelfahrer mit anderen Kraftquellen übertragen werden. Nach den Mitteilungen, die dem Verfasser über die Versuchsergebnisse mit Ladungsdampfern von Fachleuten zuteil wurden, sind Wirkungsgrade von 34 v.H., bezogen auf die PS_i, erzielt worden; annähernd

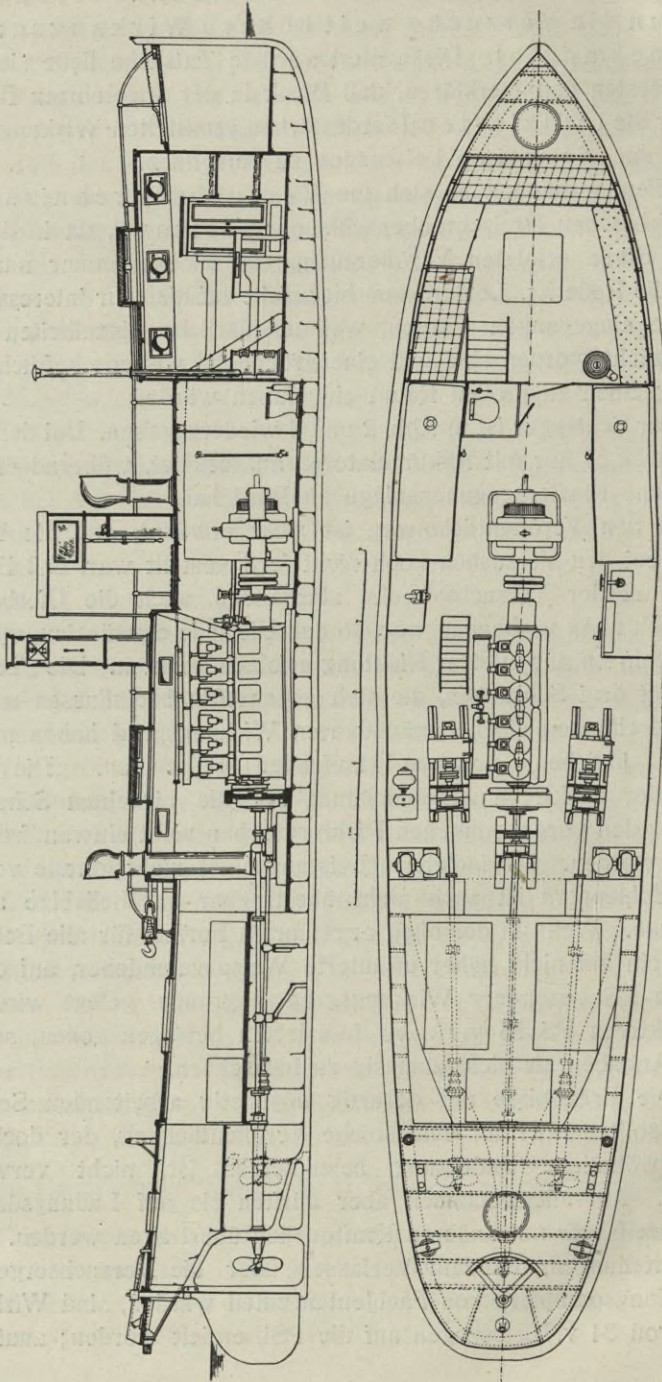


Abb. 2 und 3. Der Schlepper „Teltow“.

dasselbe dürfte die Sauggasanlage erreichen. Die elektrischen Einzelfahrer erzielen, wie die auf Seite 67 wiedergegebenen Versuche des Verfassers ergeben, eine Nutzwirkung von 35 v. H., bezogen auf die P_{Si}, (ohne Akkumulator) bei Motoren von 82 v. H. Wirkungsgrad. Aus diesen Versuchen ergibt sich auch, daß der Wirkungsgrad des unte-ladenen Fahrzeuges durchaus nicht, wie Block annimmt, geringer zu sein braucht.

Das ganze Gebäude der Unkostenberechnung fällt aber zusammen, wenn von vornherein die von Schleppern und Einzelfahrern aufzubringenden Maschinenleistungen viel zu hoch angenommen sind.

Diesen Annahmen für die Einzelfahrer und Schlepper steht ein angenommener Wirkungsgrad der Treidellokomotive von 75 v. H. gegenüber bei einem Strompreis von 8 Pfg. für die KW.-Std. an den Klemmen der Lokomotive (!). Da für die elektrischen Selbstfahrer ebenfalls 8 Pfg./KW.-Std., aber an den Klemmen der Ladestationen (!), angenommen sind, ergibt sich, daß die erheblichen Verluste, die in den Zuleitungen und durch Leerfahrten entstehen, nicht berücksichtigt wurden. Dabei wird der Strom für Selbstfahrer mit elektrischen Sammlern vielfach zu ganz besonders günstigen Preisen zu haben sein, da sie den Strom zu Zeiten entnehmen können, wo das Kraftwerk für andere Zwecke wenig in Anspruch genommen ist.

Die Verluste in den Leitungen betragen nach Angaben von Rothe*) 12—20 v. H., während ein Wirkungsgrad von 75 v. H. nur bei einem Paradeversuch auf einer besonders günstigen, 8 km langen, geraden Kanalstrecke erzielt worden sei. Nach anderen Versuchen ergab sich nur ein Wirkungsgrad von 61½ v. H., nach Angaben Blocks in der Elektrotechnischen Zeitschrift vom 31. 5. 06 im Mittel 65 v. H. Im Betriebe, wo weniger sorgfältig gefahren wird, wo Kurven und Steigungen vorkommen und die Fahrbahn und die Betriebsmittel in ganz anderem Zustand wie bei einem Probeversuch zu sein pflegen, dürften 65 v. H. nicht erreicht werden. Zieht man hiervon die Verluste in den Leitungen ab, so dürfte ein Wirkungsgrad von 50 v. H. der Wirklichkeit entschieden näher kommen. Auf keinen Fall aber scheint der Wirkungsgrad hiermit zu niedrig angenommen zu sein, wenn man alle Nebenumstände berücksichtigt. So erwähnt Rothe auch die Verluste, die dort entstehen, wo die Fahrbahn zur Über-

*) Rothe, Der Schiffszug auf Wasserstraßen, W. Ernst & Sohn, Berlin 1907.

brückung von Hafendurchlässen usw. hochgeführt werden muß, und weist mit Recht darauf hin, daß es lediglich auf den Gesamtwirkungsgrad im Kraftwerk ankommt, der durch die vielen Leerfahrten, die im Betriebe erforderlich sind, noch weiter und ganz wesentlich herabgedrückt wird. Die von der Treidellokomotive ausgeübte Zugkraft ist so wechselnd, daß man beispielsweise ein Zugdynamometer nicht in die Schlepptrasse einschalten kann, ohne es ernstlich zu gefährden.

Schon hiernach läßt sich sagen, daß die im Kommissionsbericht enthaltene Angabe, daß elektrische Einzelfahrer die dreifache Menge Strom brauchten wie die Treidellokomotive, mehr auf ähnlichen fehlerhaften Grundlagen als auf Tatsachen zu beruhen scheint. Über die Wirkungsgrade elektrischer Selbstfahrer mit Akkumulatorenbetrieb siehe die Versuchsergebnisse auf Seite 67 ff.

Der Einfluß des Wirkungsgrades auf die Schleppkosten für den Tariftonnenkilometer läßt sich für den Treidelbetrieb aus der ersten Berechnung auf Seite 37 (Sy.-Th.-Bl.), die der in Aussicht genommenen Betriebsweise mit 5 km Geschwindigkeit entspricht, nicht feststellen, da hier lediglich Endsummen gegeben werden. Dagegen ist eine solche Nachprüfung an späterer Stelle (Sy.-Th.-Bl. S. 49) möglich, wo der für diese Betriebsweise denkbar günstige Fall einer Geschwindigkeit von 7 km auf der Strecke Crange-Hannover (267 km) angenommen wurde. Der Zweck der umfangreichen Rechnung ist nicht recht einzusehen, wenn man nicht annehmen will, daß man lediglich für eine bevorzugte Betriebsweise an Hand besonders günstiger Annahmen eine Überlegenheit herausrechnen wollte.

Prüfen wir nun, was herauskommt, indem wir im Auge behalten, daß ausdrücklich festgestellt wurde, daß nur eine Geschwindigkeit von 5 km und nicht von 7 km aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und der Sicherheit für begegnende Schiffe und für den Bestand des Kanals zugelassen werden soll. In der Zusammenstellung auf S. 53 ergibt sich für den allergünstigsten Fall des entwickelten Verkehrs und Tagesbetrieb 0,633 Pfg./tkm. Dieser Betrag wurde mit einem Wirkungsgrad von 75 v. H. errechnet. Setzen wir statt dessen 50 v. H. (die einschließlich aller Verluste durch Kraftübertragung und Leerfahrten nicht erreicht werden), und wiederholen wir die Rechnung über die Höhe der Schleppkosten, so ergibt sich für diese ein Unterschied von 0,045 Pfg. Die Schleppkosten eines Dampfers mit zwei Kähnen sind mit 0,754 Pfg. angegeben.

Dieser Zahl, in der obendrein noch die ungünstigen Annahmen über einen Wirkungsgrad von nur 22 v. H., bezogen auf die indizierte

Pferdekraft, enthalten sind, ist in der Sy.-Th.-Bl.'schen Schrift die oben erwähnte Zahl von 0,633 Pfg. gegenübergestellt, die sich lediglich unter Berücksichtigung des tatsächlichen Wirkungsgrades der elektrischen Kraftübertragung auf **0,678** erhöht (ohne Grunderwerb für den Treidelpfad). Für Strecken mit hochgelegter Fahrbahn nach dem Sympherschen Vorschlag im Teil III erhöhen sich die Schleppkosten um weitere 0,064 Pfg./tkm (Sy.-Th.-Bl. S. 88).

Also selbst für diesen Fall ergibt sich schon bei flüchtiger Nachprüfung keineswegs eine Überlegenheit des vorzüglich durchkonstruierten elektrischen Schleppbetriebes, der auf Grund eingehender, planmäßiger Versuche zu so hoher Entwicklung gelangte, daß erhebliche Verbesserungen nicht mehr zu erwarten sind. Demgegenüber ist die Entwicklung der Schiffsmaschinen und der Schiffsschrauben, in Verbindung mit der zweckmäßigsten Form des Schiffskörpers, noch lange nicht am Ende ihrer Entwicklung, besonders was die Anwendung in der Praxis anbelangt. Ganz anders aber gestaltet sich das Verhältnis noch, wenn wir die Grundlagen prüfen, die für Selbstfahrer gewählt wurden, die mit Dampf, Sauggas oder Elektrizität betrieben werden. Wir werden dann auch noch weitere Erklärungen dafür finden, daß Betriebsarten, die in letzter Zeit mit Schleppdampfern in Wettbewerb treten, in der Gegenüberstellung sogar dem Treidelbetrieb nachstehen sollen. Daß übrigens die Verhältnisse sich leicht in ihr Gegenteil verkehren, und daß sogar der als sehr ungünstig arbeitend hingestellte Einzelfahrer mit elektrischen Sammlern unter Umständen am günstigsten arbeiten kann, wird in dem Sy.-Th.-Bl.'schen Buch auf Seite 59/60 zugegeben. In den dort durchgeführten Berechnungen der Förderkosten für den Tonnenkilometer auf der Strecke Zehdenick—Berlin wird das Eigengewicht des eisernen Finowkahnes der Ziegeltransport A.-G. von 200 t Tragfähigkeit zu 50 t, das der Batterie zu 20 t angegeben, während tatsächlich das Eigengewicht von Batterie und Kahn einschließlich Inventar zusammen 54 t beträgt. Eine Nutzlast von 180 t ist auf dieser Strecke wegen Tiefgangsbeschränkung gar nicht möglich. Der Strompreis beträgt in Zehdenick 4 Pfg./KW.-Std. (Selbstkosten 2 Pfg./KW.-Std.!), in Berlin 10 Pfg./KW.-Std. gegenüber 8,5 Pfg./KW.-Std., die Block in Anrechnung bringt. Trotz dieser für den elektrisch betriebenen Kahn ungünstigen und den Tatsachen nicht entsprechenden Angaben findet Block, daß er dem mit Dampf betriebenen Kahn, besonders aber dem im Zuge geschleppten Kahn überlegen ist.

Der Ölmotor, dessen außerordentliche Fortschritte auf der Motorbootausstellung d. J. in Berlin berechtigtes Aufsehen erregten,

ist in dem Sy.-Th.-Bl.'schen Buche gar nicht erwähnt worden. Er wurde zwar zurzeit der Veröffentlichung der Schrift im deutschen Binnenschiffahrtsbetrieb kaum verwendet, spielte aber in Holland und Belgien schon damals eine sehr bedeutende Rolle. Da seine Brauchbarkeit in den verschiedensten Ausführungen auch in Deutschland inzwischen anerkannt worden ist, sollen die Förderkosten, die sich auf dem Kanal bei 5 km Geschwindigkeit ergeben würden, auch für diesen Antrieb auf Grund von Betriebsergebnissen nachgerechnet werden.

Von den bei Sy.-Th.-Bl. durchgeführten Rechnungen wird hier nur die tatsächlich in Aussicht genommene Geschwindigkeit von 5 km in der Stunde berücksichtigt, auch von der Nachrechnung der Verhältnisse bei Tag- und Nachtbetrieb mit doppelter Mannschaft soll abgesehen werden, da dies wegen der technischen Schwierigkeiten kaum in Betracht kommen wird. Die Nachprüfung würde zu ähnlichen Ergebnissen führen.

Die Dauer einer Fahrt beträgt bei allen Betriebsweisen bei 278 km Entfernung und 60 km Tagesleistung

$$\text{bei Tagesbetrieb } \frac{278}{60} = 4 \frac{19}{30} \text{ Tage.}$$

Berücksichtigt man, daß der Vorteil der Selbstfahrer in steter Betriebsbereitschaft und leichter Beweglichkeit besteht, während auch bei vorzüglich geleitetem Schleppbetrieb mit Dampfern und Lokomotiven beim Beginn der Fahrt und beim Übergang auf andere Strecken, bei elektrischer Treidelei sogar jeden Morgen und jeden Abend beim Vorspannen und Loskuppeln auf der Strecke, Zeitverluste entstehen, so ergibt sich die Zahl der Doppelfahrten im Jahr

bei Schleppbetrieb nach Sy.-Th.-Bl. zu 11,

bei Selbstfahrern zu (über) $11\frac{1}{2}$ (Sy. 11 bzw. 10).

Die Ladung eines geschleppten Kahnes bei Doppelfahrt wird zu $600 + 120 = 720$ t angegeben, da mit vollbeladenen Kähnen auf der Hinfahrt gerechnet wird. Ein Fünftel der Ladefähigkeit soll auf der Rückfahrt ausgenutzt werden.

Ob ein Kahn, der nach dieser Quelle bei eingebauter Maschinenanlage in einem Falle nur noch 546 t fassen soll, als Rückfracht statt 120 t nur 109 t mitnimmt?

Auch wenn man mit Durchschnittswerten rechnet, unter denen sich Volllasten finden, wird man bei $\frac{1}{5}$ Rückfracht viel näher an 120 als an 109 t kommen.

In den folgenden Berechnungen ist bei allen Kähnen mit durchschnittlich 120 t Rückfracht gerechnet.

Eine ungleiche Behandlung ergibt sich bei Sy.-Th.-Bl. auch bezüglich der Verzinsung des Anlagekapitals, die bei dem elektrischen Treidelbetrieb mit $3\frac{1}{2}$ v. H., bei allen anderen Betriebsweisen mit 5 v. H. in Anrechnung gebracht ist. Block erklärt dies (Sy.-Th.-Bl. S. 38) damit, daß bei dem Entwurf der Siemens-Schuckert-Werke ein starker Ersatz an Betriebsmitteln und Personal zur Bewältigung des höchsten vorkommenden Verkehrs vorgesehen sei. Daß sich das Verhältnis zwischen angeforderten und vorhandenen Betriebsmitteln sehr ungünstig gestalten muß, und daß im vorliegenden Falle mit $25 + 5$ v. H. keinesfalls zu viel vorgesehen ist, wird später (S. 39) noch erörtert werden. Über den vorgesehenen starken Ersatz läßt sich aus den Berechnungen nur feststellen, daß Block (Sy.-Th.-Bl. S. 48/49) für Abschreibung und Unterhaltung der ungünstig beanspruchten Lokomotiven $5,4 + 2 = 7,4$ v. H. rechnet, während er bei den eisernen Schiffskörpern der Selbstfahrer $5 + 2 = 7$ v. H. und für die Maschine $6 + 4 = 10$ v. H. vorsieht.

Die Nachprüfung der Blockschen Berechnungen auf den folgenden Seiten soll durchaus nicht den Vergleich verschiedener Betriebsweisen selbst unter anderen Annahmen als unbedingt richtig und für alle Verhältnisse auf dieser Strecke zutreffend hinstellen. Lediglich nach dem Grundsatz, wenn schon einmal Vergleiche angestellt werden, dann nur unter möglichst gleichartigen Bedingungen, soll festgestellt werden, was bei angenäherter Befolgung dieses Grundsatzes herausgekommen wäre. Leider konnten nicht alle Angaben nachgeprüft werden. Die richtiggestellten Zahlen aber wären auch den Verfassern der Sy.-Th.-Bl.'schen Broschüre leicht zugänglich gewesen.

Um die zum Teil schon weiter oben begründeten Änderungen gegenüber den Blockschen Annahmen, die in Klammern beigelegt sind, nochmals zusammenzufassen, wurden auf Grund von Betriebsergebnissen und Mitteilungen berufener Fachleute geändert:

1. Verzinsung der Treidelanlage mit 5 v. H. ($3\frac{1}{2}$ v. H.), ebenso wie bei den anderen Betriebsweisen.
2. Wirkungsgrad der Treidellokomotive 50 v. H. (75 v. H.), einschließlich aller Verluste durch Kraftübertragung und Leerfahrten.
3. Zugwiderstand für eine Tonne Rohlast des zu $\frac{1}{2}$ beladenen Kahns im Verhältnis 52:30 höher als bei dem voll beladenen, auch wenn er von der Lokomotive geschleppt wird.

4. a) Wirkungsgrad des Schleppdampfers einschließlich des Eigenwiderstandes 30 v. H. (22 v. H.) bezogen auf die PSi (nach Sympher: Die wirtschaftliche Bedeutung des Rhein-Elbekanals sogar 33 v. H., Anlagen Seite 53 (Berlin, Siemenroth & Troschel 1899).
- b) Wirkungsgrad der Ladungsdampfer 30 v. H. bezogen PSi.
- c) Wirkungsgrad der Selbstfahrer mit Sauggas oder Ölmotor 30 v. H. (26 v. H.) bezogen auf die PSi.
- d) Wirkungsgrad der Selbstfahrer mit elektrischen Sammlern 35 v. H. (22 v. H.) bezogen auf die PSi, 44 v. H. (26 v. H.) bezogen auf die PSe.

5. Erforderliche Leistung bei einer Zugkraft = Schiffswiderstand von 0,97 kg/t Rohlast bei einer Geschwindigkeit von 5 km/Std. für westliche Kanalschiffe von 600 t Tragfähigkeit und 150 t Gewicht nach der Formel

$$N = \frac{750 \times 0,97 \times 5}{270 \times w}$$

- a) für den Schleppdampfer mit zwei vollbeladenen Kähnen 90 PSi
 - b) für den Ladungsdampfer 45 PSi
 - c) und d) für den Selbstfahrer mit Sauggas- oder Oelmaschine 36 PSe
 - e) für den Selbstfahrer mit elektrischen Sammlern 30 PSe.
6. Gewicht der ganzen Maschinenanlage mit allem Zubehör einschl. Brennstoff usw. bei
- | | |
|-----------------------|---|
| | Die Ladefähigkeit verringert sich daher auf |
| b) 17 t | 583 t |
| c) ¹⁾ 12 t | 588 t |
| d) 6 t | 594 t |
| e) ²⁾ 33 t | 567 t |

7. Preise für Schleppdampfer bzw. Maschinenanlagen der Selbstfahrer:

a) Schleppdampfer ³⁾	M. 36 000
b) Ladungsdampfer	" 14 500
c) Selbstfahrer mit Sauggasmaschine	" 15 000
d) Selbstfahrer mit Petroleum	" 10 000
e) Selbstfahrer mit elektrischen Sammlern	" 28 000

¹⁾ Die von Block mit 61 PSi angenommene Sauggasanlage wiegt nach Angaben der Schiffsgasmaschinenfabrik Cöln-Ehrenfeld unter denselben Annahmen weniger als 13 t (22 t) und kostet M. 16 000 (M. 19 000).

²⁾ Bei der Akkumulatorenbatterie ist eine Entladespannung von 220 Volt, mit der Block rechnet, unnormal, man wird die Ladespannung zu 220 Volt annehmen, die Entladespannung beträgt dann etwa 160 Volt; die Elemente werden zwar größer, ihre Zahl aber geringer. Gegenüber der Blockschen Angabe würden bei gleich großer Batterie 7 t an Gewicht gespart.

³⁾ Die vom Verfasser eingeholten Kostenanschläge ergaben für den Schleppdampfer weit höhere Preise als den Blockschen Berechnungen zugrunde gelegt werden. Dem dort angegebenen Preis von M. 36 000 entspricht ein Dampfer von etwa 90 PSi.

8. Brennstoffpreise:
- für Dampferkohle M. 14 pro t¹⁾ (M. 12),
 - für deutschen Anthracit²⁾ M. 24 pro t (engl. M. 30).
9. Kohlenverbrauch:
- für den Schleppdampfer und Ladungsdampfer 1,45 kg pro PSiStunde im Tagesbetrieb,
 - für die Sauggasanlage 0,45 kg pro PSeStd. + 20 v. H. Abbrand.
(Siehe Betriebsergebnisse auf S. 63).
10. Anzahl der Doppelfahrten im Jahr:
- bei Schleppbetrieb 11,
 - bei Verwendung von Selbstfahrern 11^{1/2} (11 bzw. 10).

Die Entladeleistung der Batterie ergibt sich zu $\frac{30 \times 0.736}{0.82} = 27 \text{ KW}$ (43,5 KW) bei einem Motorwirkungsgrad von 82 v. H. (88 v. H.) oder bei 157 Volt mittlerer Entladespannung und zehnstündiger Entladezeit zu 1660 (1980) Ampèrestunden. Das Gewicht dieser aus 80 Zellen bestehenden Batterie einschließlich aller Einbauteile, zwei Motoren und Zubehör, Kontroller und Schrauben usw. beträgt 24,5 t (54 t); der Gesamtpreis beträgt M. 25 000 (32 000). Da bei Tagesbetrieb mit 13 Betriebsstunden gerechnet wird, soll eine Batterie für ebenso lange Entladezeit vorgesehen werden. Unter gleichen Verhältnissen wie oben erhöhen sich die Entladeleistung auf 2200 Ampèrestunden, das Gewicht auf 33 t und der Preis auf M. 28 000. Es wurden zwei Schrauben gewählt, um bei niederen Tourenzahlen nicht zu große Durchmesser zu erhalten. Die Verwendung von zwei Schrauben erhöht zwar den Anschaffungspreis, stellt sich aber hier im Betrieb billiger und bedingt eine bessere Steuerfähigkeit, besonders bei Leerfahrten.

Die Jahresleistung in Tariftonnenkilometer³⁾ beträgt bei

	Selbstfahrer mit			elektrischen Sammlern	Geschleppt. Kahn
	Dampf	Sauggas	Petroleum		
278 × 11 ^{1/2} × 703	2247490				
278 × 11 ^{1/2} × 708		2263476			
278 × 11 ^{1/2} × 714			2282658		
278 × 11 ^{1/2} × 684				2194740	
278 × 11 × 720					2201760

¹⁾ Block rechnet an dieser Stelle 12 M/t. Auf S. 59 (Sy.-Th.-Bl.) für die Strecke Zehdenick-Berlin 24 M/t. Also M. 12 Unterschied!

²⁾ Siehe auch die Angaben auf S. 58 über belgische Kohle zu 13 Frcs/t ab Zeche, deren Verwendung die Rechnungsergebnisse für die Sauggasanlage noch wesentlich günstiger gestalten würde.

³⁾ 267 km = 278 Tariftonnenkilometer (für jede Schleuse wird ein der Schleusungsdauer entsprechender Zuschlag in Kilometern gemacht).

1. Feste Jahreskosten einschl. Löhne:

Abschreibungen;	Selbstfahrer mit				Ge- schleppt. Kahn	Schlepp- dampfer
	Dampf	Saug- gas	Petro- leum	elektr. Samm- lern		
	M.	M.	M.	M.	M.	M.
1. Schiffskörper 5 v. H.	1800	1800	1800	1800	1800	} 2160
2. Maschine 6 v. H. bzw. 4 v. H. . Batterie einschl. Unterh. 8 v. H.	870	900	600	400		
3. Unterhaltung: Schiffskörper 2 v. H. Maschine etc. 4 v. H.	720	720	720	720	720	} 1440
4. Versicherung 1 v. H. bez. $\frac{3}{4}$ v. H.	580	600	400	200		
	505	510	460	640		360
5. Zinsen 5 v. H.	2525	2550	2300	3200	1800	1800
6. Löhne	3920	2720	2720	2720	2600	4220
7. Krankenkasse usw. 4 v. H. d. Lohnes	160	110	110	110	110	170
8. Verwaltungskosten	2450	2500	2500	2450	1800	1700
Summa	13530	12410	11610	13600	9100	11850

2. Fahrkosten ohne Löhne:

Abschreibungen:	Selbstfahrer mit				Ge- schleppt. Kahn	Schlepp- dampfer
	Dampf	Saug- gas	Petro- leum	elektr. Samm- lern		
	M.	M.	M.	M.	M.	M.
9. Kilometergelder;						
6141 km zu 6 Pf. rd.	368					
6141 km zu 4 Pf. rd.		246	246	246		
5874 km zu 4 Pf. rd.					240	
10947 km zu 6 Pf. rd.						660
10. Betriebskraft; 35 000 PS-Std. . .	887	465 ¹⁾	2170			
29 200 PS-Std. ²⁾				3660		
155 500 PS-Std. ³⁾						3160
11. Schmierstoffe;						
rd. 25 v. H. der Kohlenkosten .	222	222	222			790
rd. 0,2 Pf./PS-Std.				61		
12. Erleuchtung des Schiffes und Fahrwassers	80	80	80	80		220
zusammen	1557	1013	2718	4047	240	4830
Jahreskosten-Übertrag	13530	12410	11610	13600	9100	11850
zusammen	15087	13423	14328	17647	9340	16680

1) 20 v. H. Abbrand.

2) An der Ladestation = 45700 zu 8 Pf./KW-Std.

3) Bei 41 einfachen Fahrten im Jahre.

Der Schleppdampfer soll nach Sy.-Th.-Bl. stets zwei Kähne schleppen und 41 einfache Fahrten im Jahre machen. Hierbei legt er 10 947 km zurück gegenüber 5874 km für einen Schleppkahn. Der auf einen Schleppkahn entfallende Anteil an den Dampferkosten beträgt daher

$$\frac{16\,680 \cdot 5874}{10\,947 \cdot 2} = 4470 \text{ M.}$$

Für die Betriebskosten der elektrischen Treidelei geben Sy.-Th.-Bl. auf S. 37 ihres Buches lediglich eine Endsumme, die nach einem von den Siemens-Schuckert-Werken für eine andere Strecke aufgestellten Projekt ermittelt worden sein soll. Bei Berechnung von 5 v. H. Zinsen und einem Wirkungsgrad von 50 v. H. für die Kraftübertragung und Leerfahrten erhöht sich der angegebene Wert von M. 4930 um einen Betrag, der in folgender Weise aus den Sy.-Th.-Bl.'schen Angaben zu ermitteln ist. Auf S. 71 (Sy.-Th.-Bl.) werden die Kosten der elektrischen Treidelanlage für die etwas über 300 km lange Strecke Ruhrort-Hannover ohne Betriebsmittel und Kraftwerke auf M. 15 890 000*) angegeben, der Preis einer Treidellokomotive zu M. 14 000. Für die 267 km lange Strecke Crange-Hannover vermindern sich die Kosten proportional der Länge auf 14,1 Millionen. An Lokomotiven sind bei 3,3 Millionen Tonnen Anfangsverkehr und 41 Fahrten $\frac{3\,300\,000}{720 \cdot 41} = 112$ erforderlich, bei 25 v. H. Zuschlag für Höchstbedarf und 5 v. H. für Reparatur sind 147 erforderlich (vergl. auch Sy.-Th.-Bl. S. 47) zum Preise von 2,06 Millionen. Die Zinsdifferenz von 1½ v. H. von 16,16 Millionen beträgt M. 242 000. Der Stromverbrauch ermittelt sich bei 3,3 Millionen Tonnen Jahresverkehr, 600 t Kähnen mit einem Eigengewicht von 150 t, 0,97 kg/t Zugwiderstand für den voll beladenen Kahn bei 5 km Geschwindigkeit, einem Strompreis von 8 Pf. für die KW-Stunde und einem Wirkungsgrad von 50 v. H. zu

$$\frac{3\,300\,000 \cdot 1020 \cdot 267 \cdot 5 \cdot 0,97 \cdot 0,736 \cdot 0,08}{720 \cdot 270 \cdot 5 \cdot 0,50} = 529\,000 \text{ M.}$$

gegenüber der Sympher'schen Berechnung mit 0,75 v. H. mehr M. 176 333.

Hierbei wird von Block der für den voll beladenen 600 t Kahn ermittelte Zugwiderstand von 0,97 kg/t Rohlast auch für den nur zu 1/5 beladenen Kahn in Rechnung gesetzt (Sy.-Th.-Bl. S. 30 u. 49), während für Schleppdampfer und Einzelfahrer, die zu 1/5 beladen sind, die erforderliche Maschinenleistung zu 30 PSe „geschätzt“ wird gegenüber 52 PSe, die bei Vollast erforderlich sein sollen (Sy.-Th.-Bl., S. 34). Ein $\frac{270}{1020}$

*) Nach Rothe (siehe Fußnote S. 25) betragen die Baukosten für den Kilometer im Durchschnitt M. 67 500. Das zu verzinsende Anlagekapital würde hiernach 18 Millionen Mark für die Strecke Crange-Hannover betragen.

von M. 529 000 ist daher im Verhältnis von 52:30 zu erhöhen, die ganze Summe ist um $\frac{270}{1020} \cdot \frac{22}{30} \cdot 529\,000 = 103\,000$ zu erhöhen.

Im Jahre sind also zusammen $242\,000 + 176\,300 + 103\,000 = \text{M. } 521\,300$ mehr aufzuwenden, die sich bei jährlich 11 Doppelfahrten auf $\frac{3\,300\,000}{720 \cdot 11} = 417$ Kähne verteilen. Der von Sympher angegebene Endbetrag von M. 4930 erhöht sich um M. 1250 auf M 6180.

Hierzu kommen nach Sy.-Th.-Bl. S. 35 an Jahreskosten für den Kahn M. 9340, so daß, einschließlich Schleppkraft, ohne Grunderwerb für den Treidelpfad, für jeden Kahn $6180 + 9340 = \text{M. } 15\,520$ jährlich erforderlich sind.

Für entwickelten Verkehr, der 7,62 Millionen betragen soll, sind $\frac{7\,620\,000}{720 \cdot 41} = 258$ und einschließlich 25 und 5 v. H. 339 Lokomotiven für 4,75 Millionen Mark erforderlich.

Das Anlagekapital beträgt $14,1 + 4,75 = 18,85$ Millionen, das jährlich erforderliche Mehr von $1\frac{1}{2}$ v. H. Zinsen M. 283 000. Hierzu kommt mehr an Strom für

$$\frac{\frac{1}{3} \cdot 7\,620\,000 \cdot 1020 \cdot 267 \cdot 5 \cdot 0,97 \cdot 0,736 \cdot 0,08}{720 \cdot 270 \cdot 5 \cdot 0,50} = \frac{1}{3} \cdot 1\,220\,000 = 406\,666 \text{ M.}$$

Auch hier muß wegen des höheren Zugwiderstandes des zu $\frac{1}{5}$ beladenen Kahns ein Zuschlag von $\frac{270}{1020} \cdot \frac{22}{30} \cdot 1\,220\,000 = \text{M. } 237\,000$ erfolgen.

$283\,000 + 406\,000 + 237\,000 = 926\,000$ Mark verteilen sich auf $\frac{7\,620\,000}{720 \cdot 11} = 960$ Kähne, so daß für jeden Kahn $\frac{926\,000}{960} = 965$ Mark jährlich mehr erforderlich sind. Die gesamten Frachtkosten stellen sich auf $9340 + 3400 + 965 = 13\,705$ Mark.

Teilt man die Jahreskosten durch die ermittelten Leistungen in Tariftonnenkilometer, so ergeben sich bei den verschiedenen Betriebsarten die folgenden

Frachtkosten in Pfg./Tariftonnenkilometer

für die Strecke Crange—Hannover = 267 km wirkliche Länge = 278 Tarifkilometer bei Tagesbetrieb mit üblichen Liegezeiten:

Dampf	Selbstfahrer mit			Kahn vom Dampfer geschleppt	Elektrische Treidelei	
	Sauggas	Petroleummaschine	elektrisch. Sammlern		Anfangsverkehr	Entwickelter Verkehr
0,672 (0,728)	0,593 (0,754)	0,628	0,808*) (1,056)	0,628 (0,619)	0,706 (0,647)	0,624 (0,577)

Die in () befindlichen Ziffern sind Berechnungen nach Sy.-Th.-Bl.

*) Zweischraubenschiffe.

In einem weiteren Abschnitt des Sy.-Th.-Bl.'schen Buches wird der Einfluß einer Verkürzung der Lösch- und Ladezeiten untersucht, da bei den leistungsfähigen neuzeitlichen Verladevorrichtungen (Kohlenkipper, Hängebahnen usw.) für Massengüter bei voll beladenen Kähnen eine Liegezeit von 3 Tagen (1 Tag laden, 2 Tage löschen), für den zu $\frac{1}{5}$ beladenen Kahn eine Liegezeit von 2 Tagen ausreichen kann.

Die Anzahl der Doppelfahrten im Jahr beträgt nach Sy.-Th.-Bl. für geschleppte Kähne bei Tagesbetrieb 19. Für Selbstfahrer müssen dann 20 (Sy.-Th.-Bl. 19) gerechnet werden. Hieraus ergeben sich die Jahresleistungen in Tariftonnenkilometern:

	Selbstfahrer mit				Geschleppter Kahn
	Dampf	Sauggas	Petroleummaschine	elektrisch. Sammlern	
278 × 20 × 703	3908680	3936480	3969840	3819720	3803040
278 × 20 × 708					
278 × 20 × 714					
278 × 20 × 687					
278 × 19 × 720					

Jahreskosten:

	Selbstfahrer mit				Geschleppter Kahn	Schleppdampfer
	Dampf	Sauggas	Petroleum	elektr. Sammlern		
	M.	M.	M.	M.	M.	M.
Feste Jahreskosten wie vorher . . .	13530	12410	11610	13600	9100	11850
Kilometergelder: 10660 km zu 6 Pf.	640					
10660 km zu 4 Pf.		426	426	426		
10146 km zu 4 Pf.					410	
15476 km zu 6 Pf.						930
Betriebskraft: 55500 PSeStd.	1400	720	2750			
50500 „				4100		
220000 PSiStd.						4060
Schmierstoffe:						
25 v. H. der Brennstoffkosten bezw.						
0,2 Pf./PSeStd.	350	350	350	110		1015
Erleuchtung d. Schiffes u. Fahrwassers	90	90	90	80		250
zusammen	16010	13996	15226	18316	9510	18105

Da der Schleppdampfer nach Sy.-Th.-Bl. auf 58 einfachen Fahrten 15 476 km zurücklegen soll, beträgt der auf einen Kahn entfallende Kostenanteil $\frac{18\ 105 \cdot 10\ 146}{15\ 476 \cdot 2} = 5950\ \text{M.}$

Die Kosten der elektrischen Treidelei für einen Kahn betragen nach Sy.-Th.-Bl. S. 41 M. 8500 für den Anfangsverkehr und M. 5870 für den entwickelten Verkehr. Sie erhöhen sich wie im ersten Beispiel unter Berücksichtigung des tatsächlichen Wirkungsgrades, der verhältnismäßig höheren Schleppleistung des nur teilweise beladenen Kahnens und der Verzinsung zu 5 v. H. wieder in folgender Weise:

Für den Anfangsverkehr sind $\frac{3\,300\,000}{720 \times 58} = 79$ Lokomotiven und für den entwickelten Verkehr $\frac{7\,620\,000}{720 \times 58} = 182$ Lokomotiven erforderlich. Diese Zahlen erhöhen sich unter Einschluß von 25 + 5 v. H. für Höchstbedarf und Reparaturen auf 104 bzw. 239. Bei einem Preis von M. 14 000 für die Lokomotive sind 1,46 bzw. 3,35 Millionen M. für die Anschaffung erforderlich. Zuzüglich 14,1 Millionen für die Treidelanlage beträgt das zu verzinsende Anlagekapital $14,1 + 1,46 = 15,56$ Mill. bzw. $14,1 + 3,35 = 17,45$ Millionen. Das aufzuwendende Mehr an Zinsen im Betrage von $1\frac{1}{2}$ v. H. dieser Summe beträgt im Anfangsverkehr 233 500 Mark, im entwickelten Verkehr 262 000 Mark und verteilt sich mit den Mehrausgaben für Strom auf $\frac{3\,300\,000}{720 \times 19} = 241$ bzw. $\frac{7\,620\,000}{720 \times 19} = 557$ Kähne.

Die Mehrausgaben für Strom betragen wie im ersten Falle (S. 34) 279 300 bzw. 643 700 Mark.

$233\,500 + 279\,300 = 512\,800$ Mark bzw. $262\,000 + 643\,700 = 905\,700$ Mark Mehrkosten verteilen sich auf 241 bzw. 557 Kähne, so daß für den Anfangsverkehr gegenüber der Sy.-Th.-Bl.'schen Berechnung $\frac{512\,800}{241} = 2120$ Mark mehr, und für den entwickelten Verkehr $\frac{905\,700}{557} = 1625$ Mark erforderlich sind.

Die Jahreskosten für einen Kahn betragen daher

$9510 + 8500 + 2120 = \text{M. } 20\,130.$ — im Anfangsverkehr und

$9510 + 5870 + 1625 = \text{M. } 17\,005.$ — im entwickelten Verkehr.

Bei beschleunigtem Schiffsunlauf mit kurzen Liegezeiten, Grundgeschwindigkeit 5 km/Std., Strecke Crange - Hannover = 267 km wirkliche Länge = 278 Tarifkilometer, ergeben sich

Frachtkosten in Pfennig für den Tariftonnenkilometer:

Dampf	Selbstfahrer mit			Kahn vom Dampfer geschleppt	Elektrische Treidelei	
	Sauggas	Petroleummaschine	elektrisch. Sammlern		Anfangsverkehr	Entwickelter Verkehr
0,411 (0,447)	0,356 (0,463)	0,384 —	0,481 (0,721)	0,406 (0,400)	0,527 (0,473)	0,447 (0,403)

Die in () befindlichen Ziffern sind Berechnungen nach Sy.-Th.-Bl.

Bezüglich der zeitweilig auf den Rhein übergehenden Betriebsmittel machen Sy.-Th.-Bl. die Annahme, daß die Einzelfahrer Maschinen haben müßten, die ihnen gestattet, „auch zu Berg mit hinreichender Geschwindigkeit“ zu fahren.

Auf Elbe und Rhein sind einige Motorschiffe, die lediglich in Kanälen oder zu Tal mit eigener Kraft fahren, während sie sich zu Berg schleppen lassen. Sofern eigene Schleppdampfer vorhanden sind, können die Kähne mit eigener Schraube mitarbeiten. So machten die Siemens-Schuckert-Werke im Jahre 1906 interessante Versuche mit einem Schleppzug aus elektrisch betriebenen Kähnen, die von dem benzin-elektrischen Schlepper „Teltow“ gezogen wurden. Sie konnten mit Hilfe ihrer Akkumulatoren oder einer nach der „Teltow“ gehenden Speiseleitung ihre eigenen Schrauben laufen lassen, während der Schlepper die zur Erzielung größerer Geschwindigkeit oder zum Fahren gegen die Strömung erforderliche zusätzliche Zugkraft lieferte.

Die auf S. 58 beschriebene Sauggasanlage auf einem zwischen Berlin und Hamburg laufenden Schiff gestattet auch, gegen den Elbstrom zu fahren. Auf der Talfahrt oder in Kanälen nimmt der Schiffer vielfach andere Kähne ins Schlepptau und nutzt so auch während dieser Zeit die starke Maschinenanlage aus.

Das auf S. 64 abgebildete Sauggasschiff verkehrt mit mehreren anderen gleicher Bauart zwischen Straßburg und Holland. Stromabwärts auf dem Rhein fahren sie mit eigener Kraft, auf der Rückfahrt benutzen sie die belgischen und französischen Kanäle, um ohne fremde Hilfe wieder nach Straßburg zu kommen. Das beschriebene Boot des Schiffers Adam brachte im Sommer 1910 Kohlen von Ruhrort nach Paris.

Wenn in dem Sy.-Th.-Bl.'schen Buche S. 65 bezüglich der Beschaffung der Betriebsmittel die Annahme gemacht wird, daß 162 Selbstfahrer mit normalen Maschinen, 762 dagegen mit Maschinen von 100 PS ausgerüstet werden müßten, um auch auf den Rhein übergehen und dort zu Berg eine angemessene Geschwindigkeit erzielen zu können, so ist diese Annahme so ungünstig, daß niemand einem solchen Vorschlage näher treten wird. Statt beispielsweise Motor-kähne mit elektrischen Sammlern zu verwenden, die auf dem Rhein zu Berg mit eigener Kraft fahren könnten und nach Sy.-Th.-Bl. eine Batterie im Gewicht von 110 t nötig haben sollen, würde es viel vorteilhafter sein, diese auf dem Rhein schleppen zu lassen, statt sie dauernd mit einer viel zu schweren Maschinenanlage zu belasten. Die angeführten Beispiele von Schiffen, die teils auf Kanälen, teils auf Strömen verkehren, zeigen eine Reihe von Lösungen, die die wirt-

schaftliche Verwendung von Selbstfahrern auch in diesem Falle gestatten.

Werfen wir zum Schluß nochmals einen Blick auf das Ergebnis unserer Berechnungen auf Seite 34 und Seite 36, so sehen wir, daß die elektrische Treidelei erst bei entwickeltem Verkehr mit den anderen Betriebsweisen (ausschließlich des mit elektrischen Sammlern betriebenen Kahnens) bezüglich der reinen Frachtkosten in Frage kommen kann. Denken wir an den Teltowkanal, der ja immer als Vorbild für den Rhein-Weserkanal angeführt wurde, so sehen wir, daß der entwickelte Verkehr sich hier noch nicht eingestellt hat und daß der Kreis Teltow noch für lange Zeit erhebliche Zuschüsse leisten muß. Die für elektrische Treidelei bei entwickeltem Verkehr gefundenen Zahlen unserer Berechnungen sind daher nicht unmittelbar mit den entsprechenden Zahlen zu vergleichen, die für Selbstfahrer gefunden wurden, da diese bereits vom ersten Tage an Gültigkeit haben, während der Zeitpunkt, bis zu dem sich der entwickelte Verkehr einstellt, sich nicht mit Sicherheit im voraus berechnen läßt. Er stellt sich nicht von selbst ein, da er wesentlich abhängig ist von den Maßnahmen, die die Kanalverwaltung zu seiner Herbeiführung trifft.

Zählt man zu den errechneten Frachtkosten noch die beträchtlichen Kanalabgaben hinzu, so wird schon nach dem augenblicklichen Stande selbst bei entwickeltem Verkehr der Unterschied in den Frachtkosten von Treidelei und Selbstfahrern praktisch nicht in Frage kommen, wenigstens nicht zugunsten der Treidelei.

Eine Nachprüfung der wirtschaftlichen Seite des Treidelbetriebes, die in der Sympherschen Schrift behandelt wird, führt zu ganz anderen Ergebnissen wie dort. Selbst vom Standpunkte des Rechners, der ausschließlich vom Schreibtisch aus seine Vergleiche zieht und diese lediglich auf Anlage- und Betriebskosten, Länge der Kanalstrecken und mögliche Geschwindigkeiten aufbaut, wird man dies zugeben müssen.

Draußen am Kanal selbst aber vollzieht sich der Verkehr noch wesentlich anders. Hier ergeben sich Verzögerungen im Betriebe, die für den Schiffseigner sehr unangenehm sind. Für ihn kommt es besonders darauf an, sein Fahrzeug nicht still liegen zu lassen.

Die Regelmäßigkeit des Verkehrs, das „eisenbahnmäßige“, wird gerühmt und als Gewinn gebucht, der Handel und Verkehr zugute käme.

Es wird hier vorausgesetzt, daß eine Behörde imstande sei, den von Tag zu Tag außerordentlich wechselnden Anforderungen nach Schleppekraft an den verschiedensten Stellen zu genügen. Wie erheb-

lich die Schwankungen sind, geht aus den Angaben des Bergrats Kleine-Dortmund hervor, nach denen im Hafen von Emden in einer Woche zuweilen 40 000 Tonnen, in der nächsten nur 5000 Tonnen schwedischer Erze eintreffen.

Betrachtet man den Geschäftsbetrieb unserer bestgeleiteten Transportgesellschaften, so sehen wir zunächst, daß die reinen Schleppschiffahrts-Unternehmungen, trotzdem sie bei dem starken Wettbewerb das denkbar größte Interesse an schnellster Befriedigung des Bedarfs haben, doch nicht instande sind, bei den stoßweise auftretenden Anforderungen größere Verzögerungen zu vermeiden. Da sie nicht in der Lage sind, den Bedarf an den einzelnen Plätzen genau vorauszusehen, sind sie genötigt, eine verhältnismäßig große Zahl von Dampfern zu beschäftigen und viele Leerfahrten zu machen oder untätig warten zu müssen. Da zwischen den einzelnen Gesellschaften vielfach Vereinbarungen bestehen, nach denen gegenseitige Aushilfe erfolgt, so wird sich auch für einen einzigen Monopolbetrieb an diesen Verhältnissen wenig ändern, wenn die ankommenden Schiffe ebenso schnell zur Abfertigung kommen sollen. Die in den Sy.-Th.-Bl.'schen Berechnungen vorgesehene Zahl von Schleppmitteln, die den erforderlichen Durchschnittsbedarf um $25 + 5$ v. H. übersteigt, ist daher erforderlich und darf nicht dadurch wieder aufgehoben werden, daß im Gegensatz zu anderen Betriebsweisen nur $3\frac{1}{2}$ v. H. Zinsen (gegenüber 5 v. H.) gerechnet werden.

Wesentlich günstiger arbeiten die gemischten Gesellschaften, die eigene Kähne mit eigenen Dampfern schleppen. Sie allein sind in der Lage, im voraus den Bedarf festzustellen und mit der geringsten Zahl von Schleppmitteln auszukommen. Diese Vorteile, die durch die Vereinigung von Schleppkraft und Kahnraum in tüchtigen Händen entstehen, gehen beim Schleppmonopol verloren. Eine große Anzahl von Schleppmitteln samt Bedienung ist erforderlich, und Bedarf und Befriedigung werden sich trotzdem zeitlich nicht entsprechen. Hohe Schleppgebühren und verlustreiche Liegezeiten sind die Folge.

Stellen wir uns nun einmal den Betrieb am Beginn der Kanalstrecke vor! Die Schiffe kommen da zusammen, eine Ansammlung entsteht. Was an den Schleusen vermieden werden soll, haben wir hier. Sie müssen an die Schleppmittel herangeführt werden, sie haben die Schleppkraft ja weder an Bord wie die Selbstfahrer, noch kommt sie zu ihnen heran wie die Schlepper. Endlich ist die Schlepptrasse herübergeworfen und befestigt. Der Lokomotivführer, der Schiffer,

der Mann am Steuer und wer sonst noch alles behilflich war, haben sich durch Zurufe soweit verständigt, daß es losgehen kann. Das alles erfordert Zeit und alle folgenden Schiffe müssen warten. Hier und an den Schleusen wird die mangelnde Steuerfähigkeit der Kähne, die ja nur in voller Fahrt mit Hilfe des Ruders zu lenken sind, besonders dem Selbstfahrer gegenüber Zeitverlust und Störungen bedingen. Beim Verlassen des Kanals oder beim Übergang auf eine Zweigstrecke wird der hilflose Kahn wieder auf ein anderes Schleppmittel warten müssen. Unterwegs, besonders an den Zweigkanälen, entstehen durch hinzukommende Boote, die sich zwischen die anderen schieben, neue Aufenthalte, von Betriebsstörungen ganz abgesehen, die, selbst wenn sie sich auf eine einzelne Lokomotive beziehen, die ganze Strecke stilllegen können.

Diese Zeitverluste, die, vom Standpunkt der Kanalverwaltung aus betrachtet, lediglich die Leistungsfähigkeit des Kanals herabdrücken, sind für den Schiffseigentümer gleichbedeutend mit großen Geldverlusten.

Daß von einem eisenbahnmäßigen Betriebe nicht die Rede sein kann, braucht kaum gesagt zu werden. Für den Verfrachter kommt es lediglich darauf an, innerhalb welcher Zeit die Güter am Bestimmungsort eintreffen. Treten zu den Wartezeiten an den Schleusen, die auch beim Treidelbetrieb nicht vermieden werden, noch Zeitverluste beim Beginn des Kanals und beim Übergang auf jede andere Strecke, und hat außerdem noch die sehr empfindliche Betriebsweise häufige Störungen ganzer Strecken zur Folge, so sind dies so schwerwiegende Nachteile, daß die elektrische Treidelei schon aus diesem Grunde nicht in Frage kommen kann. Beim Monopolbetrieb mit Dampfern wird ein großer Teil dieser schweren Schäden bestehen bleiben.

Wer die wirtschaftliche Seite der Binnenschiffahrtsbetriebe im einzelnen kennt, weiß, daß bei vielen nicht die Länge der Fahrtdauer, sondern die Länge der Wartezeiten ausschlaggebend ist.

Wartezeiten entstehen unter anderem auch beim Laden und Löschen. Nun ist immer die Rede davon, daß an dem neuen Kanal großartige Lösch- und Ladeeinrichtungen vorhanden sein würden, da es sich meist um Massengüter syndizierter Werke handelt. Dies mag vielfach zutreffen, insbesondere für Umschlaghäfen.

Der Hauptvorteil des Kanals besteht aber doch gerade darin, daß die Kähne an jeder beliebigen Stelle ausladen können. Von dieser Möglichkeit wird natürlich in weitem Umfange Gebrauch gemacht werden. Eine dichte Besiedelung der Kanalufer mit Industriewerken

und Stapelplätzen für das Hinterland wird die Folge sein. Nun geben aber Krananlagen erst bei sehr großen Betrieben eine ausreichende Verzinsung. Auch ein Großgrundbesitzer, der erhebliche Mengen Salz und Köhlen auf dem Kanal bezieht und größere Mengen Getreide usw. auf dem Wasser verfrachtet, wird nicht in der Lage sein, eine besondere Verladeeinrichtung ausreichend zu beschäftigen. Er hat vielfach auch gar kein großes Interesse an solchen Anlagen, da die Abkürzung der Lösch- und Ladezeiten nicht ihm, sondern dem Schiffseigner zugute kommt, dem auch das Abholen und Anliefern der Güter vielfach überlassen ist. Hätte dieser eine Verladevorrichtung an Bord, so wäre die Sache anders. Nun ist aber schon jetzt bei der Beförderung von Stückgütern meist ein einfaches Windengeschirr auf dem Schiff, das, in einfachster Weise von Hand bedient, wesentliche Vorteile bietet. Bei Schiffen mit eigener Kraft läßt es sich vielfach unmittelbar von der gerade untätigen Antriebsmaschine aus betreiben, die sonst während der Fahrt auf die Schraube arbeitet. Die hierdurch erzielte Abkürzung der Liegezeit liegt aber nicht nur im Interesse des Schiffseigners, sie entspricht auch den Wünschen der Kanal- und Hafenverwaltung.

All diese Umstände sind in der Sy.-Th.-Bl.'schen Schrift nicht berücksichtigt worden. Sie sind Begleiterscheinungen, lassen sich zahlenmäßig nicht genau fassen, beeinflussen aber wesentlich den Ertrag der Schifffahrt, wenn sie auch schon zu den Gesichtspunkten gehören, die wir im folgenden als *b e t r i e b s t e c h n i s c h* bezeichnen wollen und die gleichfalls mittelbar auf das wirtschaftliche Ergebnis zurückwirken.

Die betriebstechnischen Rücksichten, die für das Treidelmonopol geltend gemacht werden.

Höchste Leistungsfähigkeit des Kanals durch Einführung einer entsprechenden und geregelten Betriebsweise war ja das Ziel, das vielen Anhängern des elektrischen Treidelbetriebes bei ihren Forderungen vorschwebte. Natürlich könnte man dies ebenso wohl erreichen durch Aufstellung bestimmter Forderungen über die Bauweise und die Leistungsfähigkeit der Betriebsmittel, die auf der neuen Wasserstraße zugelassen werden. Schleppzwang, Einheitsgeschwindigkeit und feste Tarife, die der behördlichen Genehmigung unterliegen usw., lassen sich auch ohne Staatsmonopol durchführen. Vorteile für die abhängige Schifffahrt lassen sich so vereinigen mit einer musterhaften Betriebsweise, die höchste Leistungsfähigkeit verbürgt.

Störungen der Schifffahrt durch minderwertige Betriebsmittel, die Unfälle zur Folge haben, dürften sich so wenigstens ebenso sicher vermeiden lassen, wie bei der elektrischen Treidelei, wo jeder Unfall einer einzigen Lokomotive draußen auf der Strecke mehrstündige Stockungen des ganzen Betriebes zur Folge haben kann. Kurzschlüsse, die auf alle mögliche Weise entstehen können, besonders durch Berühren des Fahrdrabtes unter den Brücken oder häufiger noch bei dem lebhaften Güterverkehr zum Lande über den Treidelpfad hin, sind geeignet, langwierige Störungen herbeizuführen.

Beim Lösch- und Ladeverkehr können die Gleise beschädigt oder auch nur vorübergehend gesperrt werden, und jedesmal wird der gesamte Betrieb in Mitleidenschaft gezogen. Noch unangenehmer als diese unbeabsichtigten Störungen durch Kurzschluß usw. haben sich am Teltowkanal willkürliche Eingriffe erwiesen. Die wertvollen Kupferleitungen auf den unbewachten Kanalstrecken sind in hohem Maße gefährdet. Was in unmittelbarer Nähe der Großstadt möglich ist, wird auf den weiten Strecken draußen im Lande viel häufiger vorkommen. Sollte auch nur 1 km Draht entwendet werden, so wird seine Wiederherstellung da draußen eine sehr lange Betriebsstörung auf der ganzen Strecke zur Folge haben.

Die Behinderung des Lösch- und Ladebetriebes sowohl durch den Fahrdrabt und die Gleise wie durch die vorbeifahrenden Lokomotiven mit ihrem Schleppeil werden Anlage und Ausnutzung von Förderanlagen wesentlich behindern und ihre Anlagekosten bedeutend steigern, da wenigstens eine größere Ausladung der Hebezeuge nötig sein wird. Überall drängt sich da der Treidelpfad mit der darüber gespannten Leitung zwischen Wasserstraße und Anlieger; ein Abschluß der Grundstücke nach der Wasserseite zu wird nötig, Bauwerke (Getreidespeicher usw.) können unmittelbar am Ufer errichtet werden, so daß der Hauptvorteil der unmittelbaren Lage am Wasser der in Verminderung der Beförderungskosten besteht, zum Teil wieder fortfällt und eine befriedigende Lösung der Transportfrage vielfach unmöglich wird. Hierin besteht ja auch der Hauptgrund dafür, daß die Ufer des Teltowkanals, die ohne den Treidelpfad für die Industriewerke Berlins vielbegehrtes Bauland sein würden, noch heute vereinsamt sind. Die bitteren Enttäuschungen der Terrainspekulanten am Teltowkanal werden bei ähnlichen Kanalanlagen unvergessen bleiben. Die Anlage von Industriehäfen wird erheblich erschwert sein, da Überbrückungen erforderlich werden. Sympher selbst weist bei Befürwortung einer anderen wesentlich teureren Bauart darauf hin, daß die bei Überbrückungen erforderlichen Rampen das dahinter gelegene Ufergelände für Lösch- und Ladezwecke fast völlig unbrauchbar machen und die Kanalufer wesentlich entwerten. (Sy.-Th.-Bl. S. 78.)

Selbst wenn man nach den Sympherschen Vorschlägen Zahnradlokomotiven mit kürzeren Rampen verwenden oder die Fahrbahn hochlegen würde, bleiben fast alle diese Schwierigkeiten bestehen, neue kommen hinzu durch die noch größere Empfindlichkeit dieser Betriebsmittel.

Als letzter Einwand, der zugunsten des Treidelbetriebes gemacht wird, bleibt noch die Einwirkung des Schiffahrtbetriebes auf Ufer und Sohle des Kanals zu betrachten. Die trüben Erfahrungen, die besonders am Oder-Spree- und Dortmund-Ems-Kanal gemacht wurden, werden als Beispiel gewählt, um zu zeigen, welche Verheerungen die Dampferwellen anrichten. Nicht nur die Ufer werden geschädigt, auch die Sohle des Kanals erleidet erhebliche Veränderungen. Anstelle der wagerechten unteren Begrenzung tritt eine Parabel. Die Fahrrinne wird in der Mitte tiefer, während sie an den Seiten, da, wo die sich begegnenden Schiffe fahren, nicht mehr den nötigen Tiefgang aufweist. Kostspielige Wiederherstellungsarbeiten sind dort erforderlich, die noch wesentlich unangenehmer werden können, wenn die

Kanalhaltung sich über das umliegende Gelände erhebt, so daß nach Zerstörung der undurchlässigen Schicht ein Durchbruch zu befürchten ist.

Diese Erfahrungen werden bei neuen Kanälen mit weichem Untergrund natürlich berücksichtigt, indem man den Querschnitt von vornherein entsprechend wählt. Immerhin würden bei solchen Kanälen größere Erdmassen zu entfernen sein, wenn man sich nicht für eine grobe Bettung entschließen würde, die Mehrkosten erfordert.

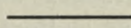
Der in den Kommissionsbericht übergegangene Einwand des Berichterstatters, daß die Bugwelle der Dampfer eine höhere Geschwindigkeit im Gegensatz zu den Treidellokomotiven nicht zuließe, ist unrichtig, da die Bugwelle lediglich von der Geschwindigkeit der Fahrzeuge abhängt und daher an jedem Kahne in gleicher Weise entsteht.

Anders verhält es sich mit den Schraubenwellen, die Veränderungen der Kanalsohle hervorbringen können. Die seither bekannten Gegenmittel wurden schon erwähnt. In dem Kommissionsbericht und in den Beratungen des Abgeordnetenhauses liest man nur von den schrecklichen und kostspieligen Verwüstungen, die bei Dampferbetrieb eintreten würden. Für den Rhein-Weserkanal schlägt die Regierung für die ersten 15 Jahre jetzt Schleppdampferbetrieb vor, sie scheint also solche Störungen nicht mehr zu befürchten. Und in der Tat haben sich die Anschauungen auch auf diesem Gebiete gänzlich geändert.

Nachdem man sich die Aufgabe ernstlich gestellt hatte, die schädlichen Einwirkungen zu prüfen und auf Abhilfe zu sinnen, ist es in der Versuchsanstalt für Wasserbau in Berlin gelungen, zunächst durch Anwendung zweier Schrauben den schädlichen Einfluß der Dampferwellen auf ein Mindestmaß zu beschränken. Da diese Anordnung aber schon wegen der höheren Kosten wenig Gegenliebe bei den Schifffahrttreibenden gefunden hätte, wurden weitere Versuche mit einem doppelten Ruder angestellt. Diese führten zu so günstigen Ergebnissen, daß eine Einwirkung auf die Kanalsohle selbst nach 4000 Fahrten nicht mehr festzustellen war. Eine Nachprüfung der Ergebnisse im Großen mit einem 100 PS - Dampfer bestätigte die Erwartungen in vollem Maße. Nach den Mitteilungen des Regierungsbaumeisters Mattern vor dem Zentralverein für Binnenschifffahrt bei Besichtigung der Versuchsanstalt am 31. Mai 1910 wurde der Dampfer verankert und die Maschine angelassen. Bei eingehängtem Ruder war nach einiger Zeit ein Loch von 1,50 m Tiefe gewählt, während bei abgehängtem Ruder eine Einwirkung nicht mehr festzustellen

war. Die von Dr.-Ing. Gebers gegebene Erklärung, daß lediglich das hinter der Schraube stehende Ruder Schuld an den Verwüstungen der Kanalsole sei, fand sich somit vollauf bestätigt. Die Verwendung von zwei Rudern zu beiden Seiten der Schraube dürfte somit als sehr einfache und endgültige Lösung zu betrachten sein.

Somit dürfte selbst für schwere Schleppdampfer dieser seither stichhaltige Einwand einer Gefährdung des Kanalbettes zu allseitiger Befriedigung erledigt sein. Eine solche nachteilige Einwirkung ist bei den geringen Wassermengen, die die Selbstfahrer in Bewegung setzen, noch weniger zu befürchten, besonders bei langsam laufenden Motoren, wie sie bei elektrisch betriebenen Booten vielfach Verwendung finden.



Die Verwendbarkeit von Selbstfahrern in der Binnenschifffahrt auf Grund von Betriebs- ergebnissen ausgeführter Anlagen.

Die Beantwortung der Frage, ob es vorteilhafter erscheint, Güter im Binnenschifffahrtsverkehr durch Kähne zu befördern, die von besonderen Schleppschiffen gezogen werden oder mit Fahrzeugen, die eine eigene Maschinenanlage an Bord haben, die ihnen das Fahren mit eigener Kraft ermöglicht, läßt sich ohne weiteres nicht beantworten, da sie in jedem Falle besonders zu behandeln ist und von einer großen Reihe von Umständen abhängt. Für den Schlepper sprechen die lebhafteste Ausnutzung der Maschinenanlage, unabhängig von den zum Löschen und Laden erforderlichen Liegezeiten, die verhältnismäßig geringen Betriebskosten großer Maschineneinheiten, bezüglich der Verzinsung, der Bedienung und des Kraftverbrauchs, Vorteile, die besonders da ausschlaggebend sein werden, wo sehr lebhafter Verkehr und gute Wasserstraßen die Bildung langer Schleppzüge ohne große Zeitverluste für Kähne und Schlepper zuläßt. Das Vorhandensein von Schleppzugsschleusen, die ein Auseinandertrennen und Wiederzusammenstellen des Zuges an den Schleusen überflüssig machen, begünstigen die Verwendung von Schleppzügen.

Der Selbstfahrer bietet den Vorteil, stets verwendungsbereit und vollkommen unabhängig zu sein, so daß die Zeitverluste vermieden werden, die beim Schleppbetrieb durch das Warten auf den Schlepper, durch das Zusammenstellen und Trennen der Züge und durch Rücksichten auf die anderen Kähne entstehen. Selbstfahrer finden sich daher besonders für den Stück- und Eilgutverkehr und im Besitze kleiner und mittlerer Unternehmer, die von fremder Schleppkraft unabhängig sein wollen, dann aber auch bei der Beförderung von Gütern, die schnell geladen und gelöscht werden können, so daß die Maschinenanlage nicht längere Zeit ungenutzt liegen bleibt. Die Kosten der Maschinenanlage erfordern Beschränkung der Lösch- und Ladezeiten. Auch hier bieten größere Einheiten Vorteile.

Die Verwendung von Selbstfahrern, die an sich natürlich erscheint, ist abhängig von Raumbedarf, Gewicht und Betriebskosten der Maschinenanlage. Jede Verbesserung, die sich auf eine dieser drei Bedingungen bezieht, erweitert das Anwendungsgebiet. In besonderem Maße aber kommt es darauf an, ob die Maschinenanlage geringe Wartung braucht und auch bei wenig geübter Bedienungsmannschaft unbedingt zuverlässig arbeitet, da in diesem Falle eine Vermehrung der Besatzung nicht erforderlich ist.

Während der von Dampfern geschleppte Kahn nur während der Schleppfahrt eine gewisse Steuerfähigkeit besitzt, beim Stilliegen des Zuges oder für sich losgelöst, dagegen hilslos ist und nur durch „Staken“ (Abstoßen mit Stangen) bei anstrengender und zeitraubender Tätigkeit der Besatzung in die gewünschte Richtung gebracht werden kann, ist der Selbstfahrer in der Lage, jederzeit, auch beim Stilliegen, jedes Manöver ausführen zu können, da der von der Schraube erzeugte Wasserstrom ein Steuern möglich macht.

Für den Betrieb von Selbstfahrern kommen Dampfmaschinen, Verbrennungskraftmaschinen und Elektromotoren in Frage, die ihren Strom aus einer Oberleitung oder aus mitgeführten Sammlern entnehmen oder auch an Bord selbst in einer besonderen Maschinenanlage erzeugen.

Auf die Verwendung von Dampfkraft soll hier nicht weiter eingegangen werden, da Ladungsdampfer sich schon so frühzeitig eingebürgert haben, daß über ihre Verwendbarkeit wenig zu sagen übrig bleibt. Wenn auch bei ihnen gewisse Verbesserungen durch Steigerung des Druckes, Verwendung überhitzten Dampfes usw. möglich ist, so scheinen diese doch nicht geeignet, grundlegende Umwälzungen herbeizuführen.

Anders verhält es sich mit der Einführung von Verbrennungskraftmaschinen in die Binnenschifffahrt, die für alle in Frage kommenden Maschinengrößen neuartige und günstige Bedingungen liefern, da sie bei geringem Gewicht sehr billig zu betreiben sind.

Es kommen flüssige Brennstoffe oder Sauggas in Frage.

I. Verbrennungskraftmaschinen für flüssige Brennstoffe.

Die Verwendung flüssiger Brennstoffe als Kraftquelle für die Fortbewegung von Schiffen erscheint besonders vorteilhaft, da eine Aufspeicherung der Energie in so gedrängter Form eine Ersparnis an Raum und Tragfähigkeit bedingt. Auch die Übernahme des Brennstoffes ist einfacher, da sie weniger Schmutz und geringe Kosten verursacht. Schon für die Dampferzeugung in Kesseln kommen

flüssige Brennstoffe da in Frage, wo die erzielten Vorteile mit den Kosten im Einklang stehen. Die unmittelbare Umsetzung in mechanische Arbeit, die bei Verwendung von Verbrennungskraftmaschinen zum Antrieb der Schrauben stattfindet, ist noch wesentlich vorteilhafter, da der Wärmeinhalt viel besser ausgenutzt wird, und die schweren und platzraubenden Kessel in Fortfall kommen. Hierzu kommt noch, daß die kleineren Maschineneinheiten, die zur Fortbewegung von Seefischereifahrzeugen oder Kanalschiffen im Binnenverkehr dienen, mit Dampftrieb unwirtschaftlich und auch aus anderen Gründen vielfach nicht verwendbar sind, während Verbrennungskraftmaschinen für Ölbetrieb, die jederzeit angelassen werden können und nur im Betrieb Brennstoff verbrauchen, auch in diesen Abmessungen günstig arbeiten. Der geringe Raumbedarf und die Einfachheit der Bedienung tragen zu diesem Ergebnis wesentlich bei.

Die Verwendung von Benzin- und Benzolmaschinen, die im Automobilbau und für Luxusboote Verwendung finden, wurde in der Frachtschiffahrt in dem Augenblick als vollständig aussichtslos aufgegeben, in dem es gelang, zuverlässige Maschinen für den Betrieb mit Petroleum, Rohöl usw. herzustellen. Das Bedürfnis nach solchen Maschinen war so dringend, daß man sich längere Zeit in der Schifffahrt schon mit minderwertigen Erzeugnissen behalf, ohne lange nach sorgfältiger Ausführung, Arbeitsweise, Wirkungsgrad und ähnlichen Begriffen zu fragen, die von dem deutschen Konstrukteur so peinlich beachtet werden.

Diesem Umstand ist es auch zuzuschreiben, daß die ersten Maschinen, die auf dem Markte großen Absatz fanden, im Ausland gebaut wurden. Hierher gehören die zuerst in Dänemark gebauten Glühkopfmotoren, die besonders in der Seefischerei größere Verbreitung gefunden haben. In der Binnenschifffahrt stellte sich Holland mit dem Bau und der Einführung von Ölmaschinen an die Spitze. Die Zahl der Lastboote mit Motorbetrieb wird dort heute bereits auf etwa 5000 angegeben. Die Mehrzahl stammt aus zwei holländischen Maschinenfabriken, mehrere hundert aus Deutschland (Deutz). Sie haben im Gegensatz zu den vorher erwähnten Glühkopfmotoren fast ausschließlich Vergaser. Die Zündung erfolgt elektrisch oder auch noch mit Glührohr. Billige liegende Motoren mit einer sehr ungünstigen Riemenübertragung sind häufig. Die Umsteuerung erfolgt bei dieser Ausführung durch Aneinanderpressen der beiden Riemenscheiben (!), von denen die eine durch ein primitives Cardangelnk mit der Schraubenwelle verbunden und in einem Hebel gelagert ist (!).

Bei den anderen Ausführungen sind stehende Maschinen und umsteuerbare Schrauben vorherrschend, die schnelle und stetige Abstufung der Fahrgeschwindigkeit und Rückwärtsfahren zulassen, ohne daß Stöße auftreten oder auch nur eine Kupplung gelöst zu werden braucht. Umsteuerbare Schrauben werden in Deutschland heute bis zu 200 PS ausgeführt, so daß ihre Verwendung besonders für kleinere Kräfte, wie sie bei der Frachtschiffahrt auf Kanälen vorkommen, einem Wendegetriebe oder direkter Umsteuerung der Drehrichtung des Motors vorzuziehen ist.

Das Anlassen erfolgt von Hand durch Rückwärtsdrehen des Schwungrades. Meist wird Benzin zum Anlassen verwendet und die Maschine erst nachher auf Petroleum umgeschaltet.

In letzter Zeit ist von einer anderen holländischen Fabrik und ihrer Lizenznehmerin, der Gasmotoren-Fabrik Deutz, eine Maschine unter dem Namen „Bronsmotor“ (Abb. 4) auf den Markt gekommen, die nach Art der Dieselmachine ohne besondere Zündung arbeitet, indem die bei der Kompression entstehende Wärme zur Zündung benutzt wird. Das wesentlich neue besteht der Dieselmachine gegenüber darin, daß Petroleum in eine Kammer *b* im Zylinder (Abb. 5-7) angesaugt wird, während dort zwei Pumpen für hohen Druck für Druckluft und Brennstoff erforderlich sind. Gegen Ende des Kompressionshubes entzünden sich beim Bronsmotor (anscheinend, siehe Diagramm Abb. 8) die entstehenden Petroleumdämpfe und schleudern den Brennstoff in fein verteilter Form aus den Löchern der Brennstoffkapsel heraus. Die Maschine arbeitet nach dem Verpuffungsverfahren, sie hat also dauernd höhere Arbeitsdrücke als die Dieselmachine. Die weiter unten auf S. 56 beschriebene Maschine lief sehr ruhig, ebenso die in Abb. 9—12 wiedergegebene Anlage auf dem Schiff des Herrn Hallez-Ceurvelt, mit dem der Verfasser eine Reise von St. Amand (Purs) nach Antwerpen mitmachte. Das Schiff hat eine Ladefähigkeit von 100 t, läuft in ständiger Fahrt verschiedene Ortschaften an und vermittelt den Stückgüterverkehr, besonders zu den Seedampfern im Hafen von Antwerpen. Das Anlassen der Maschine erfolgte mit Druckluft, die von der Maschine in einem kleinen Kompressor erzeugt und in einem Behälter aufgespeichert wird, schnell und sicher innerhalb weniger Sekunden.

In Deutschland hat der Bau von geeigneten Motoren für die besonderen Zwecke der Schifffahrt durch das Preisausschreiben des Deutschen Seefischereivereins neuerdings besondere Anregung erfahren. Es wurde im Jahre 1908

erlassen, nachdem der Staat erhebliche Mittel bewilligt hatte, um der deutschen Seefischerei, sofern sie als Kleingewerbe betrieben wird, den Wettbewerb zu erleichtern.

Die beteiligten Fahrzeuge beenden in diesem Jahr ihre Probezeit, während der der Fischer allein mit seiner Maschine fertig werden muß. Die Ergebnisse, die in einem besonderen Bericht des Seefischereivereins veröffentlicht werden sollen, werden auch für die

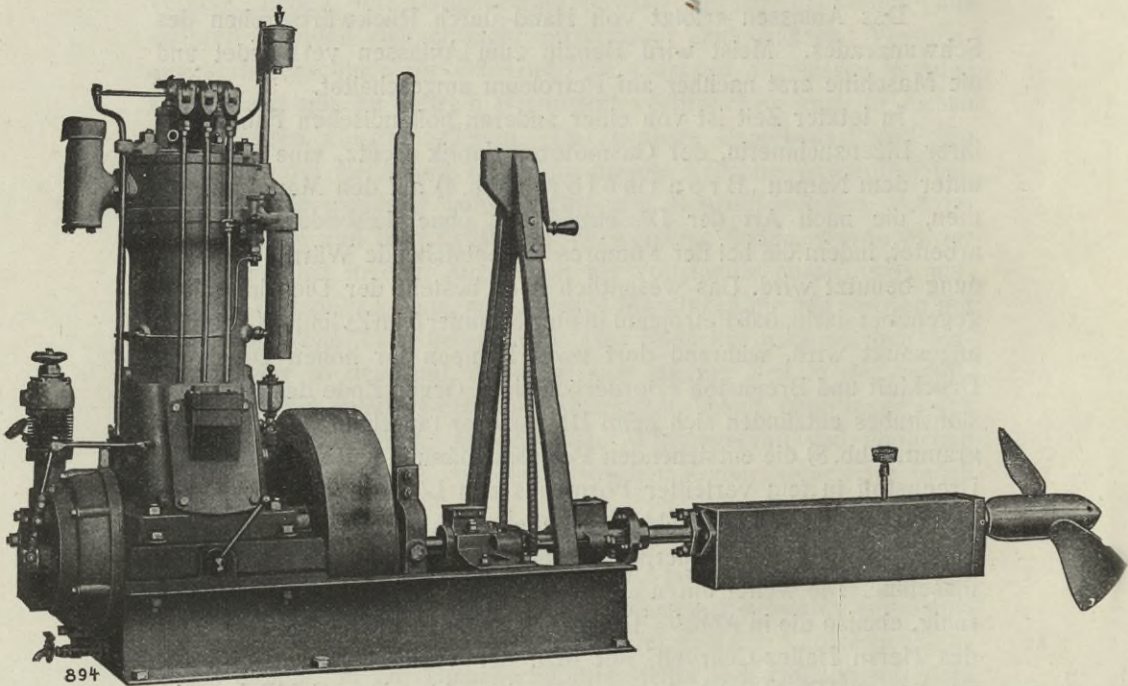


Abb. 4. „Bronsmotor“ der Gasmotorenfabrik Deutz.

Binnenschiffahrt von großem Interesse sein, da ja die Anforderungen, die auf See gestellt werden, besonders schwer sind. Der Motor muß trotz rauhester Behandlung unbedingt zuverlässig arbeiten, da das Leben der Besatzung hiervon in vielen Fällen abhängen kann.

Die Einführung von Motoren in die deutsche Seefischerei erschließt den beteiligten Firmen ein großes Absatzgebiet, und bedeutet für die Fischer Steigerung des Ertrages und Minderung der Gefahren.

Als Erzeugnisse deutscher Herkunft, die in der Binnenschiffahrt erprobt sind, wurden neben den älteren Motoren mit Vergaser

und Glührohr- oder Magnetzündung, die die Gasmotoren-Fabrik Deutz nach Holland geliefert hat, die Bronsmotoren derselben Fabrik bereits erwähnt.

Glühkopfmotoren bauen in Deutschland Swidersky-Leipzig und Grade-Magdeburg. Die Motoren haben eine Glühhaube,

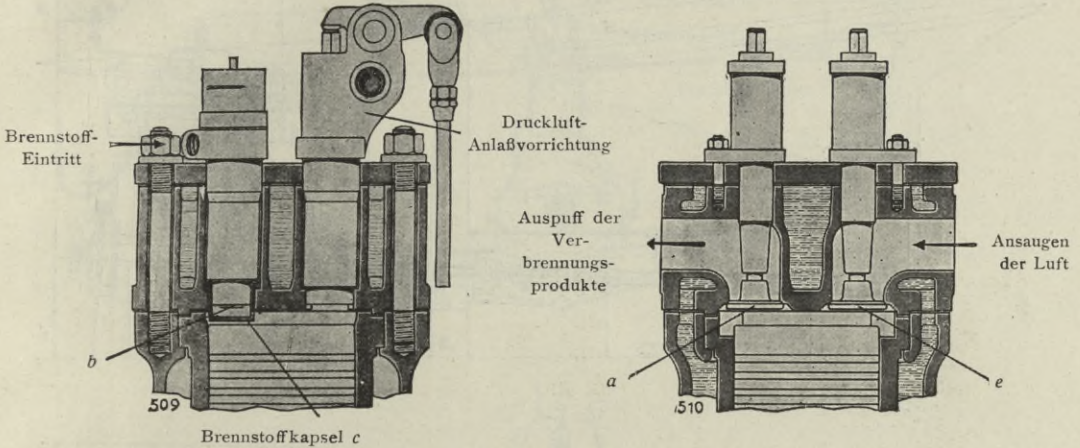


Abb. 5—7. Zylinderkopf eines „Bronsmotors“.

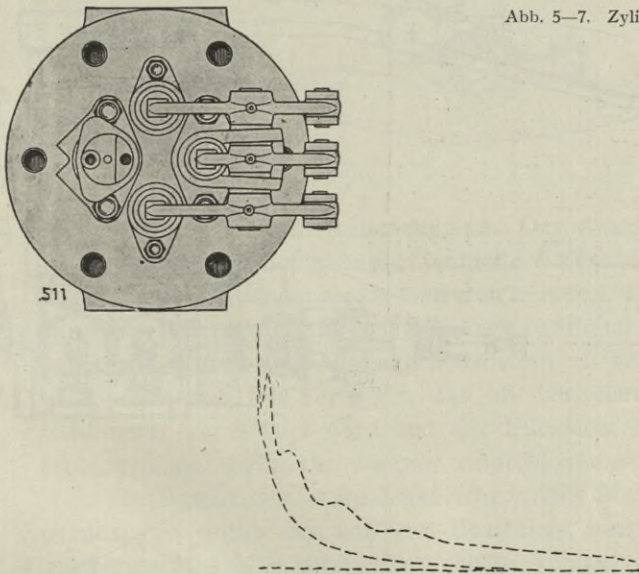
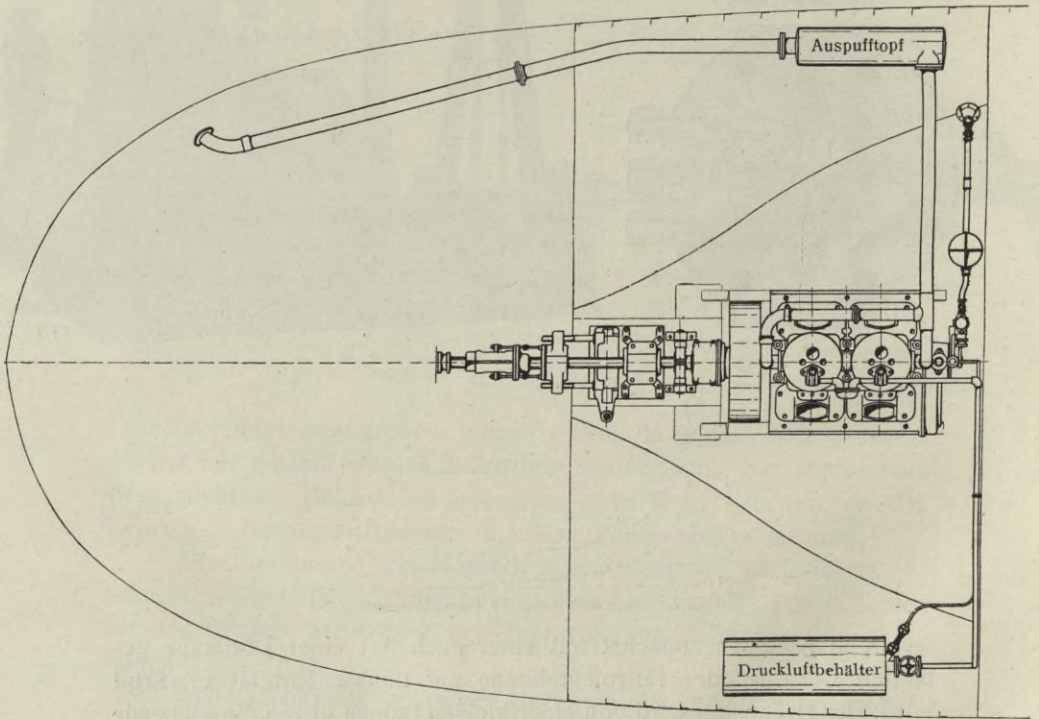
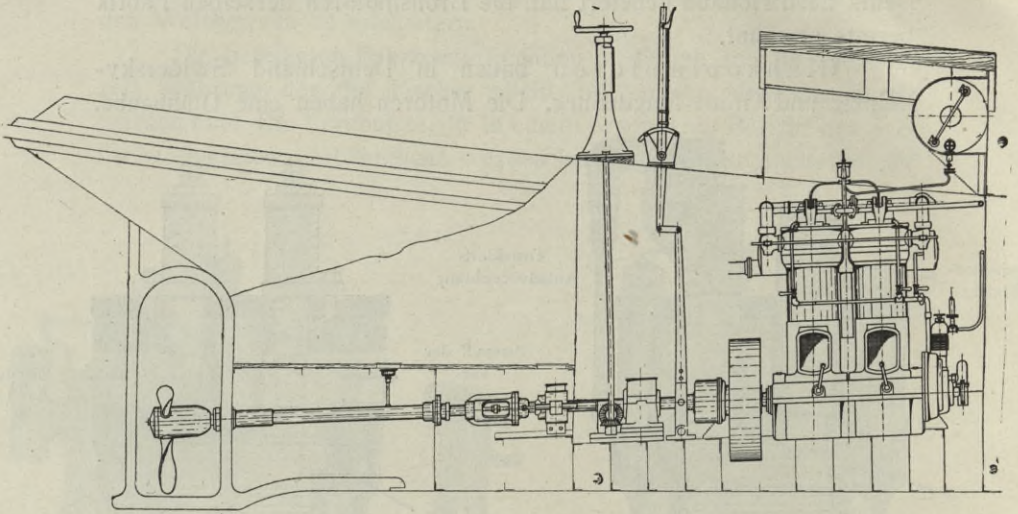


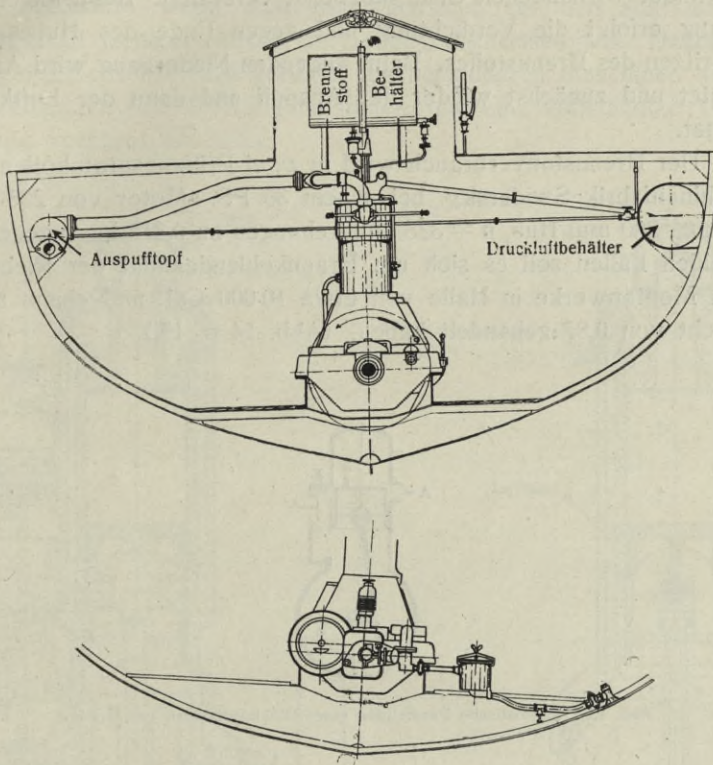
Abb. 8. Diagramm eines 16 PSe-„Bronsmotors“

die beim Anlassen zunächst mit einer nach Art einer Lötlampe gebauten Benzin- oder Petroleumlampe auf dunkle Rotglut erwärmt wird. Der Brennstoff wird von einer kleinen Pumpe gegen die glühende innere Zylinderwand gespritzt. Im Betriebe bleibt die Wand durch die

Abb. 9—12. „Bronsmotoren“-Anlage
Maßstab



für Hallez-Ceurvelt, St. Amand.
1:50



entstehende Wärme dunkelrotglühend. Das Anwärmen dauert etwa 10 Minuten. Eine Schutzhaube verhindert Beschädigungen, die beim Springen eines Zylinderkopfes eintreten könnten. Die Regelung erfolgt durch Veränderung der Brennstoffmenge, während ausländische Fabrikate noch immer mit Aussetzern arbeiten, d. h. ganze Arbeitshübe ausfallen lassen, ein Verfahren, das im deutschen Gasmaschinenbau nicht mehr verwendet wird und mit Rücksicht auf die Energieumsetzung in der Schraube weniger empfehlenswert ist.

Die Bauart der im Zweitakt arbeitenden Maschinen gibt Abb. 13 wieder. Sie ergab sich aus dem Bestreben, eine möglichst einfache und billige Maschine herzustellen. Beim Anfang des Kolbens *K* wird Luft durch das Ventil *V* in das Kurbelgehäuse gesaugt, aus dem sie beim folgenden Niedergang durch einen Kanal bei *E* in den Zylinderraum oberhalb des Kolbens übertritt. Ein Abweiser *L* sorgt dafür, daß die Luft nicht unmittelbar in den schon vorher geöffneten Auspuff

gelangt, sondern erst an den Wandungen herstreicht und die noch im Zylinder vorhandenen Gase möglichst verdrängt. Beim folgenden Aufgang erfolgt die Verdichtung und gegen Ende des Hubes das Einspritzen des Brennstoffes. Beim folgenden Niedergang wird Arbeit geleistet und zunächst wieder der Auspuff und dann der Luftkanal geöffnet.

Der Brennstoffverbrauch wird in zwei Prüfungsprotokollen der Maschinenfabrik Swidersky bei einem 30 PS.-Motor von 235 mm Bohrung, 280 mm Hub, $n = 325$ Umdrehungen zu 0,315 kg angegeben. In beiden Fällen soll es sich um Braunkohlendestillat der Riebeck-schen Montanwerke in Halle von etwa 10 000 Cal. und einem spez. Gewicht von 0,87 gehandelt haben. (Abb. 14 u. 15.)

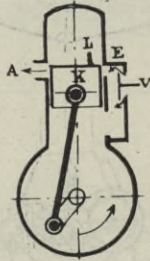


Abb. 13. Schematische Darstellung eines Glühkopfmotors von Grade.

Auf der Berliner Motorbootausstellung im März 1910 und auf der Brüsseler Weltausstellung wurde ein kleiner Dieselmotor im Betrieb vorgeführt, der großes Aufsehen erregte, da diese in großen Abmessungen so vorzüglich bewährte Maschine hier zum erstenmal in so kleinen Abmessungen vorgeführt wurde. Die Veränderung der Tourenzahl war in einfachster Weise ermöglicht. Eine Untersuchung der Maschine im Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule zu Charlottenburg durch Prof. Romberg und Prof. Josse, deren Ergebnisse von Romberg demnächst in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure veröffentlicht werden, sollen bei dem normalen 5 PS.-Motor, der 600 Umdrehungen macht, nach Angabe der Fabrik einen Verbrauch von etwa 250 g galizischen Rohöls für die PS.-Stunde ergeben haben. Inzwischen sollen nach Mitteilungen der Fabrik noch günstigere Ergebnisse mit neueren Maschinen erzielt worden sein. Das Anlassen erfolgt mit Druckluft, die von einem kleinen Kompressor erzeugt und selbsttätig erneuert wird.

Der Preis einer solchen Maschine ist naturgemäß wesentlich höher, besonders wenn man mit Rücksicht auf den Schraubenwirkungsgrad weniger als 600 Umdrehungen zulassen will. Dagegen dürften die Betriebskosten geringer als bei anderen Maschinen sein, da die billigsten Öle Verwendung finden, und eine vollständige Verbrennung verbürgt erscheint.

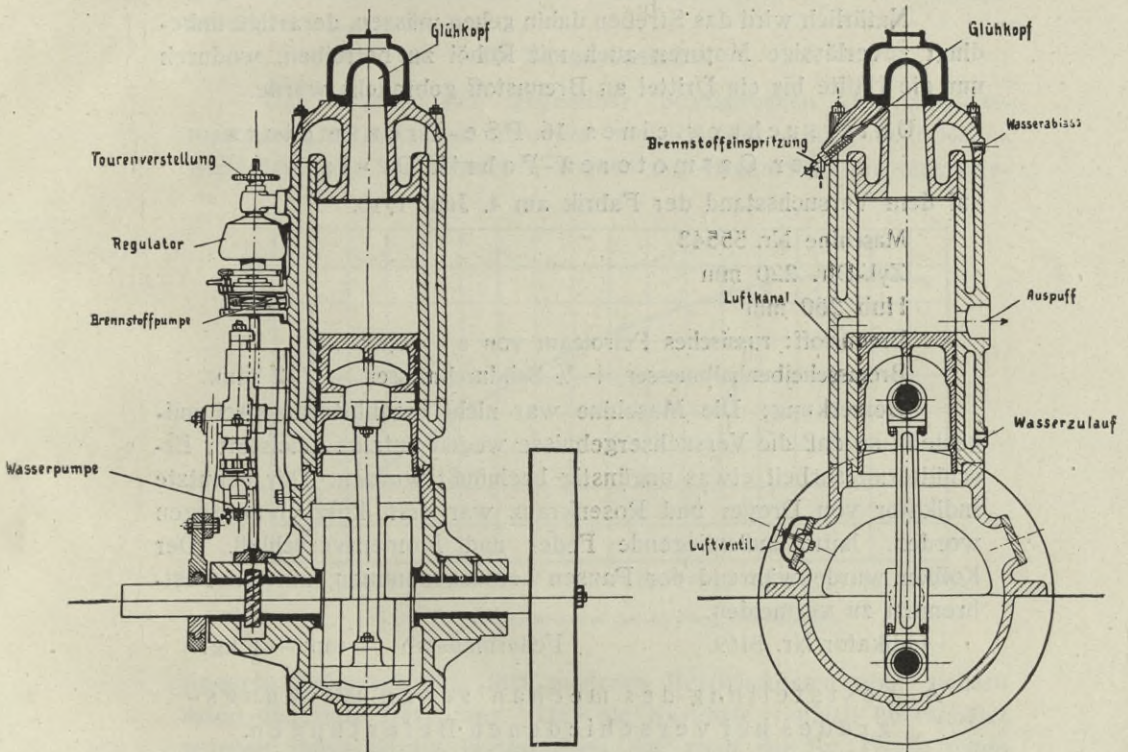


Abb. 14 und 15. Schnitt durch einen Einzylinder-Rohöl-Zweitakt-Bootsmotor „Swiderski“.

Ob der Motor auch ohne sachverständige Bedienung zuverlässig läuft, werden die Erfahrungen des Seefischereivereins lehren, der einen solchen Motor in ein Fischerboot einbauen ließ.

In den Berechnungen auf S. 34 u. 36 wurde ein Bronsmotor für Petroleumbetrieb*) angenommen, da der Verfasser Gelegenheit hatte, den Brennstoffverbrauch und Gang eines solchen Motors auf dem Versuchsstand der Deutzer Fabrik zu untersuchen und auch an aus-

*) Die Appingedamer Bronsmotorenfabrik empfiehlt ihre Motoren auch für Rohöl.

geführten Anlagen in Holland und Belgien das zuverlässige und sparsame Arbeiten im Betrieb festzustellen. Der Motor wird dort ebenso wie auf den Seefischereibooten nach dem Anlassen fast völlig sich selbst überlassen; nur in längeren Zeiträumen überzeugt sich ein Mann der Besatzung, die nicht zahlreicher als auf anderen Booten ohne Motor ist, ob Petroleum oder Öl noch in genügender Menge vorhanden sind.

Natürlich wird das Streben dahin gehen müssen, derartige unbedingt zuverlässige Motoren auch mit Rohöl zu betreiben, wodurch nur die Hälfte bis ein Drittel an Brennstoff gebraucht würde.

Untersuchung eines 16 PSe.-Bronsmotors der Gasmotoren-Fabrik Deutz

auf dem Versuchsstand der Fabrik am 4. Juni 1910.

Maschine Nr. 55543

Zyl.-Dtr. 220 mm

Hub 260 mm

Brennstoff: russisches Petroleum von $s = 0,82$

Bremsscheibenhalmmesser + $\frac{1}{2}$ Seildurchmesser = 712 mm.

Bemerkung: Die Maschine war nicht erschütterungsfrei aufgestellt, so daß die Versuchsergebnisse wegen nutzlos geleisteter Erschütterungsarbeit etwas ungünstig beeinflußt wurden. Der benutzte Indikator von Dreyer und Rosenkranz war erst kürzlich bezogen worden, hatte außenliegende Feder und Momentverschluß. Der Kolben wurde während der Pausen herausgenommen, um ein Festbrennen zu vermeiden.

Indikator Nr. 8169.

Federmaßstab: 1 mm = 1 kg.

A. Feststellung des mechanischen Wirkungs- grades bei verschiedenen Belastungen.

Die Maschine, die bei allen Belastungsstufen ruhig und ohne Nebengeräusche lief, ergab die in Abb. 16 wiedergegebene Kurve für den mechanischen Wirkungsgrad.

B. Messung des Brennstoffverbrauches bei Vollast und Dauerbetrieb.

Der Brennstoff wurde zugewogen. Als Beginn des Versuches wurde der Zeitpunkt festgehalten, in dem die Berührung zwischen dem Petroleumspiegel im Schauglas am Brennstoffbehälter und einem von oben in das Schauglas frei hineinragenden Stabe abriß. Beendet wurde der Versuch nach etwa 6 Stunden (6 Std. 1 Min. 15 Sek.), als der gleiche Vorgang eintrat.

Während dieser Zeit wurden 24,3 kg Petroleum zugewogen, so daß der Brennstoffverbrauch bei der konstanten Belastung von $Q-p = 48$ kg und $n = 330$ entsprechend 15,6 PS.

$$\frac{24 \times 300}{6,02 \times 15,7} = 257 \text{ gr./PS-Std. betrug.}$$

Durch Zwischenablesungen wurde festgestellt, daß die Maschine gegen Ende des Versuches, wo sie durchwärmt war, etwas günstiger arbeitete.

II. Sauggasanlagen.

Den Ölmaschinen gegenüber beanspruchen die Sauggasmaschinen, zu denen ein Generator und Reinger gehört, mehr Raum. Außerdem sind sie schwerer, ebenso der Brennstoff, der einen ge-

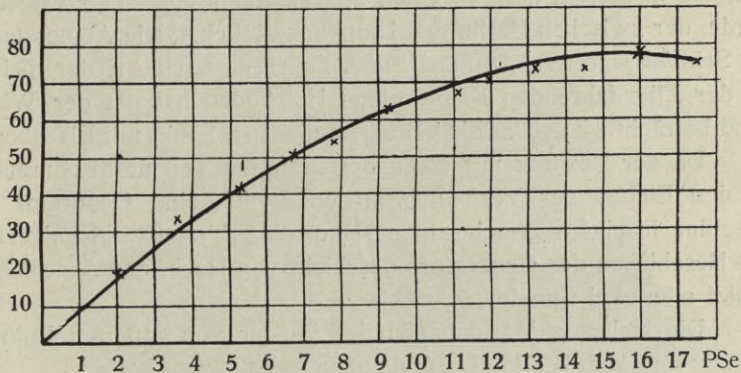


Abb. 16. Wirkungsgradkurve des 16 PS_e „Bronsmotors“.

ringeren Heizwert hat. Ihre niederen Betriebskosten aber sichern ihnen dauernde Beachtung. Daß die Nachteile vielfach überschätzt wurden, möge daraus hervorgehen, daß nach der Sy.-Th.-Bl.'schen Broschüre das Gewicht der 61 PSi Sauggasanlage einschließlich des Brennstoffes für eine Hin- und Rückfahrt auf der 267 km langen Strecke Crange-Hannover bei 5 km mittlerer Geschwindigkeit 22 t betragen soll, während die Schiffsgasmaschinen-Fabrik Köln-Ehrenfeld die Gewichte auf weniger als 13 t angibt, eine Angabe, in der die weiter unten mitgeteilten günstigen Ergebnisse mit einer neueren Anlage noch nicht einmal berücksichtigt sind. Auch die Annahme, daß nur englischer Anthrazit für den Betrieb geeignet sei, dessen Kosten zu 30 M. für die Tonne angegeben werden, ist unzutreffend, da zunächst auch in Deutschland geeigneter Anthrazit zu 24 M. für die Tonne zu haben ist. Die mageren belgischen Kohlen in Korngröße von

8 × 20, die für 10,40 M. (13 FrCs.) für die Tonne ab Zeche angeboten werden, eignen sich erfahrungsgemäß vorzüglich für Generatorbetrieb und werden in Belgien und Elsaß-Lothringen in kleingewerblichen Anlagen mit ausgezeichnetem Erfolge verwendet. Neben diesen Brennstoffen kommen Koks und Braunkohlenbriketts in Frage. Auf dem Rhein fährt seit zwei Jahren ein Sauggasschlepper von 500 indizierten PS, der mit Braunkohlenbriketts betrieben wird. Eine ausführliche Beschreibung der Anlage findet sich in der Zeitschrift für Binnenschifffahrt 1910, Heft 2. Das Ingangsetzen der ganzen Anlage dauert nach diesem Bericht nach 6—8 stündigem Stillliegen nicht mehr als $\frac{1}{4}$ Stunde. Daß der Raumbedarf der Sauggasanlage nicht so erheblich ist, geht aus den Abbildungen 17—20 hervor. Abb. 17—20 zeigt eine von der Düsseldorfer Schiffsgasmaschinen-Fabrik gelieferte Anlage, die in diesem Jahr in einen älteren Kahn von 212 t eingebaut wurde, der zwischen Berlin und Hamburg verkehrt. Die Abmessungen des Schiffes sind 39:5,20 m. Da das Fahrzeug nach Art der meisten auf der Elbe fahrenden Kähne einen Holzboden hat, ist der Widerstand beträchtlich größer als bei einem gleichen Schiff mit Eisenboden.

Da der Besitzer nur einen beschränkten Teil des Kahnraumes für den Einbau zur Verfügung stellen wollte, sind Generator und Maschine in einem gemeinsamen Raum ohne Trennwand aufgestellt. Das Beschicken des Generators geschieht von Deck, das Abschlacken erfolgt alle zwei Stunden.

Die stehende Maschine hat 4 Zylinder von 210 mm Bohrung und 280 mm Hub bei 300 Umdrehungen.

Die Ventile sind im Zylinderkopf angeordnet und werden von einer Steuerwelle aus betätigt, die über den Köpfen gelagert ist. Das gemeinsame Mischventil gestattet, das Mischungsverhältnis im Betrieb zu verändern. Der Leistungsregulator beeinflusst eine Drosselklappe, die auch von Hand verstellbar ist. Das Gemischeinlaßrohr enthält für jeden Zylinder ein Umschaltventil, um während des Ganges jede Einheit außer Betrieb setzen zu können. Der ausgeschaltete Zylinder saugt dann Luft und bläst sie beim Auspuffhub wieder aus.

Die mechanisch gesteuerte Abreißzündung wird von einem rotierenden Magnetapparat aus betätigt.

Das Anlassen geschieht mit zwei Zylindern im Viertakt durch Druckluft von 15 Atm., die von einem von der Steuerwelle angetriebenen kleinen Kompressor geliefert wird.

Die Monaco-Umsteuerpropelleranlage der Firma Theodor Zeise, Altona-Ottensen besteht aus einem Patent-Zeisepropeller aus Bronze

mit 4 Drehflügeln, der Drucklagerwelle, einem doppeltwirkenden Kugeldrucklager mit Gehäuse und angegossenem Traglager, dem Stevenrohr, Steuerungsbock, Handrad, Anzeigevorrichtung und Zubehör.

Maschinen- und Propellerwelle sind durch eine ausrückbare Reibungskupplung verbunden, die, ebenso wie Ruder und Propeller, vom Steuerstuhl aus durch Hebel bzw. Handrad bedient werden kann.

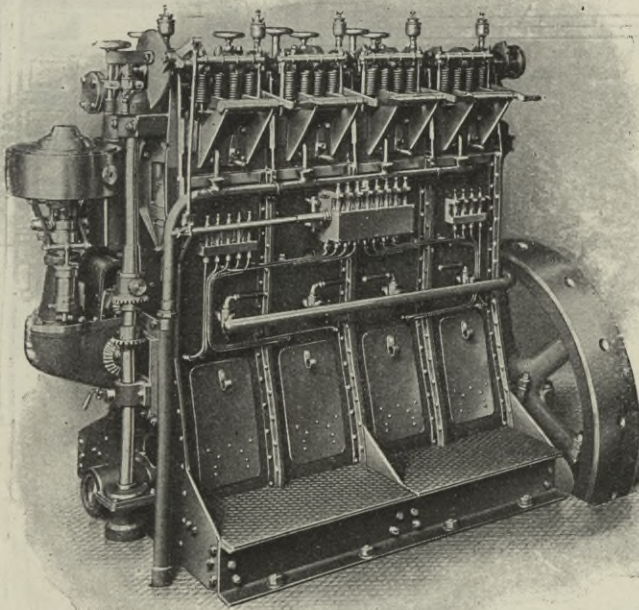
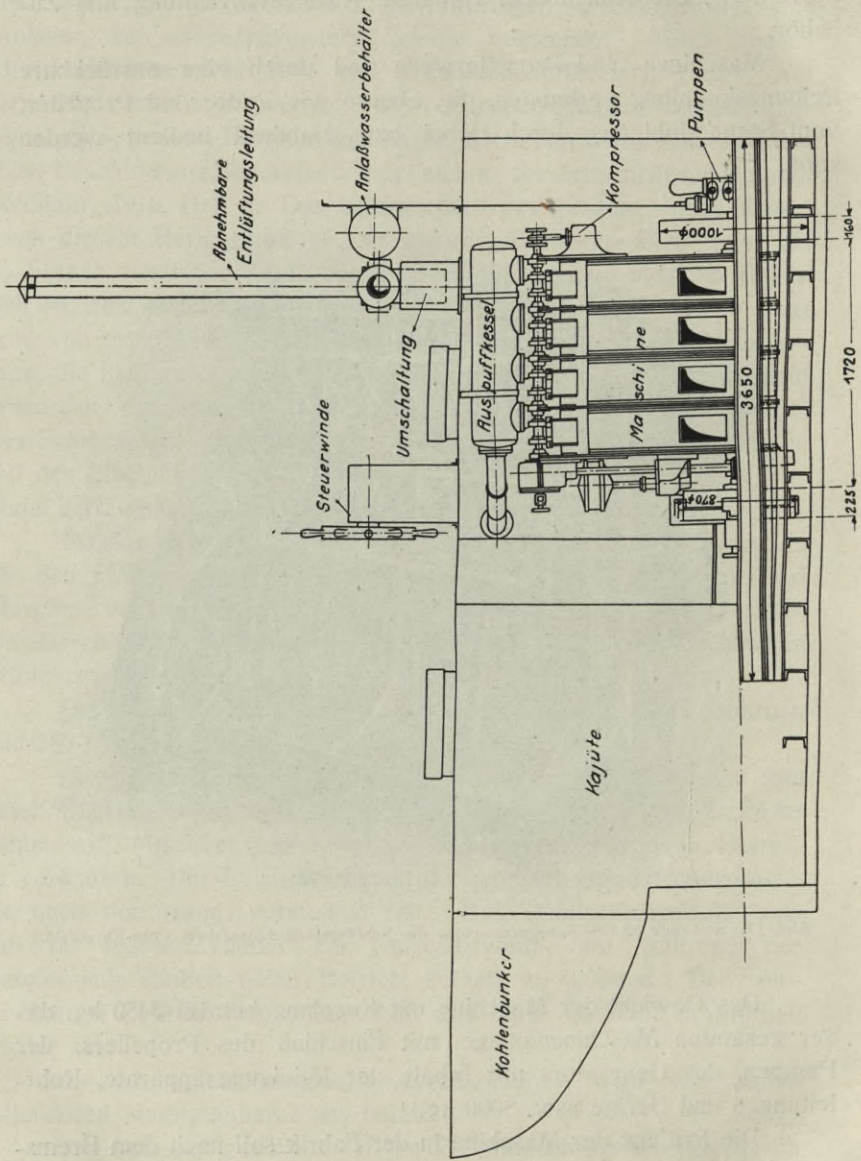
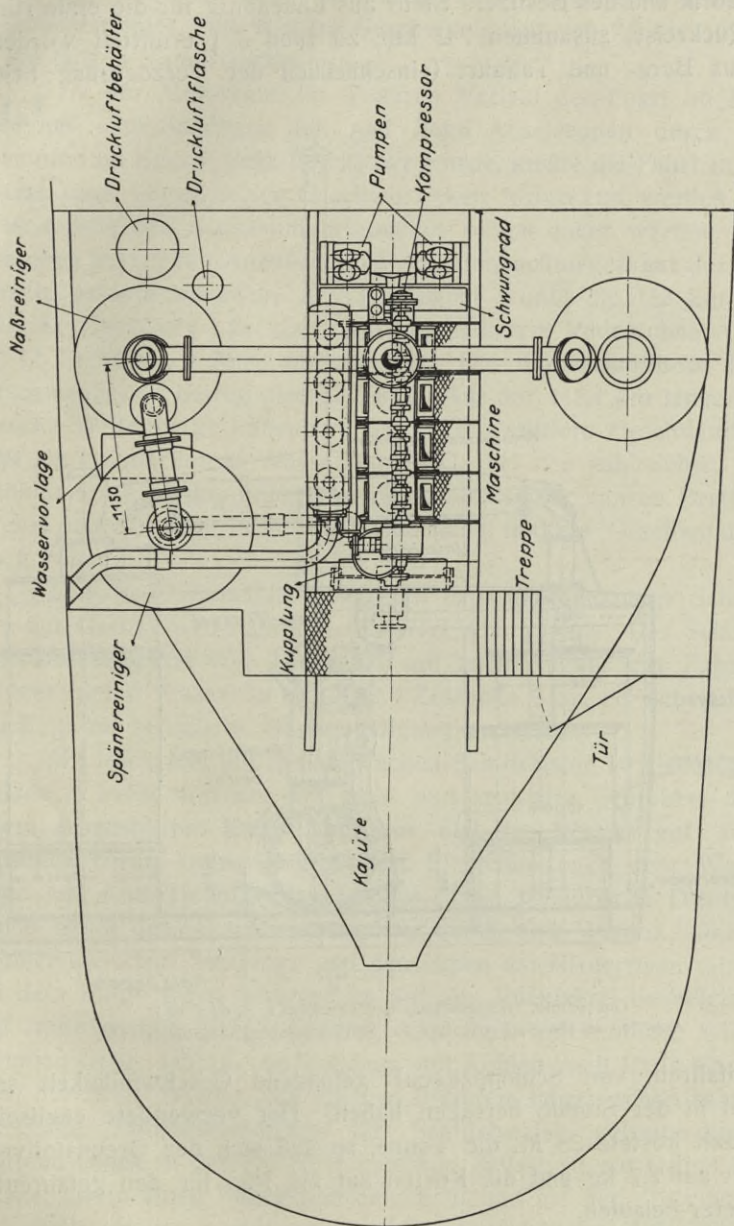


Abb. 17. Stehende 60 PSe-Sauggasmaschine der Schiffsgasmaschinenfabrik Cöln-Ehrenfeld.

Das Gewicht der Maschine mit Kupplung beträgt 3450 kg, das der gesamten Maschinenanlage mit Einschluß des Propellers, der Pumpen, des Generators mit Inhalt, der Reinigungsapparate, Rohrleitungen und Geräte usw. 8000 kg.

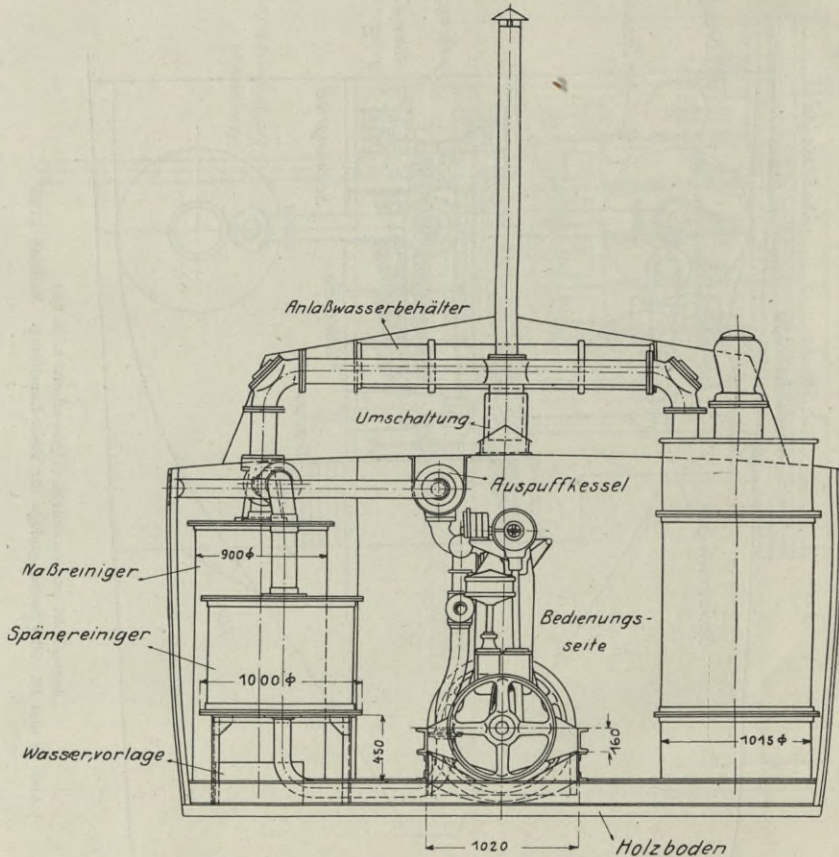
Die Prüfung der Maschine in der Fabrik soll nach dem Bremsprotokoll eine mittlere indizierte Leistung von 21,7 PS für jeden Zylinder oder 86,8 PSi für die Maschine ergeben haben, bei einer durch Bremsung festgestellten mittleren effektiven Leistung von rund 65 PS bei 300 Umdrehungen.





Längsschnitt und Grundriß. (Querschnitt s. S. 62.)
Abb. 18 und 19. 60 PSe-Sauganlage für Stehr-Lauenburg. Maßstab 1 : 50.

Der Brennstoffverbrauch ist nach übereinstimmenden Angaben der Fabrik und des Besitzers Stehr aus Lauenburg für die erste Hin- und Rückreise, zusammen 742 km, zu rund 2 t ermittelt worden. Die aus Berg- und Talfahrt (einschließlich der Verzögerung beim



Querschnitt. (Längsschnitt und Grundriß s. S. 60 u. 61.)

Abb. 20. 60 PSe-Sauggasanlage für Stehr-Lauenburg. Maßstab 1:50.

Vorbeifahren von Schleppzügen) gefundene Geschwindigkeit soll 7,6 km in der Stunde betragen haben. Der verwendete englische Anthrazit kostete 28 M. die Tonne, so daß sich der Brennstoffverbrauch auf 2,7 kg und die Kosten auf 7½ Pfg. für den gefahrenen Kilometer belaufen.

Eine Fahrt, die der Verfasser vom 28. August bis 1. September dieses Jahres von Berlin nach Hamburg auf dem Schiffe mitmachte,

ergab bei 1,50 m Tiefgang im Sakrow-Paretzer Kanal, wo der Schiffer einen 207 t Kahn mit vorn 1,45, hinten 1,50 m Tiefgang ins Schlepptau genommen hatte, eine mittlere Geschwindigkeit von 7,0 km auf einer 4 km langen Kanalstrecke.

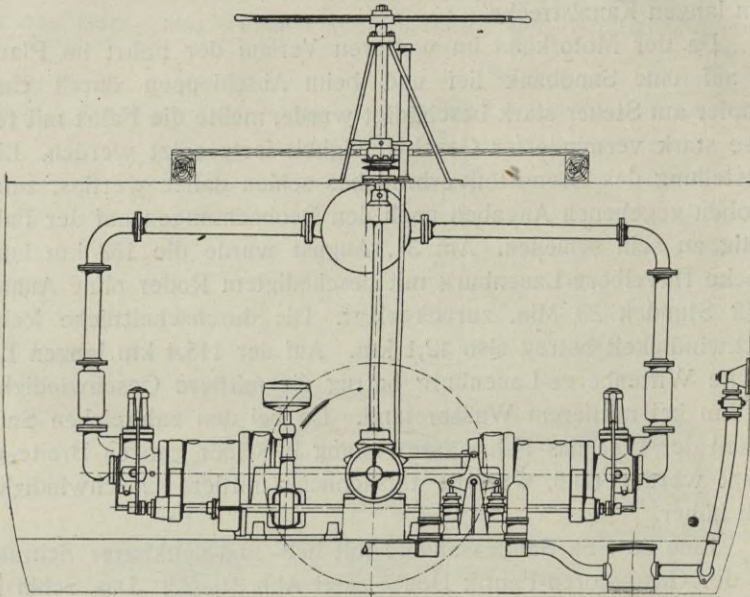
Da der Motorkahn im weiteren Verlauf der Fahrt im Plauer See auf eine Sandbank lief und beim Abschleppen durch einen Dampfer am Steuer stark beschädigt wurde, mußte die Fahrt mit teilweise stark verminderter Geschwindigkeit fortgesetzt werden. Eine Feststellung des Brennstoffverbrauches schien daher wertlos, zumal die oben gegebenen Angaben nach den Beobachtungen auf der Fahrt richtig zu sein schienen. Am 31. August wurde die 152 km lange Strecke Havelberg-Lauenburg mit beschädigtem Ruder ohne Anhang in 12 Stunden 20 Min. zurückgelegt. Die durchschnittliche Reisegeschwindigkeit betrug also 12,1 km. Auf der 115,4 km langen Elbstrecke Wittenberge-Lauenburg betrug die mittlere Geschwindigkeit 12,9 km bei mittlerem Wasserstand. Da bei den zahlreichen Sandbänken der Elbe das Fahrwasser häufig in seiner ganzen Breite gekreuzt werden muß, war die tatsächliche mittlere Geschwindigkeit noch höher.

Eine 30 PSe Sauggasanlage mit heb- und senkbarer Schraube von der Gasmotoren-Fabrik Deutz zeigt Abb. 21—23. Das Schiff hat eine Ladefähigkeit von 240 t und soll nach Angabe der Fabrik in ruhigem tiefen Wasser in beladenem Zustande 8 km, bei unbeladenem Schiff 13 km stündliche Geschwindigkeit erreichen.

Mit Rücksicht auf den schwachen Schiffsboden ist eine liegende Anlage gewählt worden. Die heb- und senkbare Schraube, die in einem ausgesparten Kanal läuft, so daß das Wasser gut an die Schraube heran kann, gestattet ein Einstellen nach dem Wasserstand und dem Tiefgang des Schiffes. Eine zylindrische Dichtungsfläche bildet den Abschluß zwischen Schiff und Wasser. Daß der Schiffer zwischen Straßburg und den Häfen am Niederrhein talwärts auf dem Rhein fährt, während er auf der Rückfahrt die belgischen und französischen Kanäle benutzt oder auch gelegentlich, wie im Sommer dieses Jahres, von Duisburg mit Kohlen nach Paris fährt, ist wohl der beste Beweis, daß auch in früheren Jahren schon sehr zuverlässige Sauggasmaschinen für Schiffsbetrieb gebaut wurden, während Block in der Elektrotechnischen Zeitschrift auf Grund einer Anlage, die in einen Finowkahn eingebaut und auf dem Teltowkanal in Betrieb gesetzt wurde, zu dem Ergebnis kommt, daß Sauggasanlagen für den praktischen Betrieb nicht in Frage kämen.

Abb. 21—23 (s. a. S. 65 u. 66).

30 PS-Sauggasanlage der Gasmotorenfabrik Deutz für Adam in Lobbes. Maßstab 1:50.

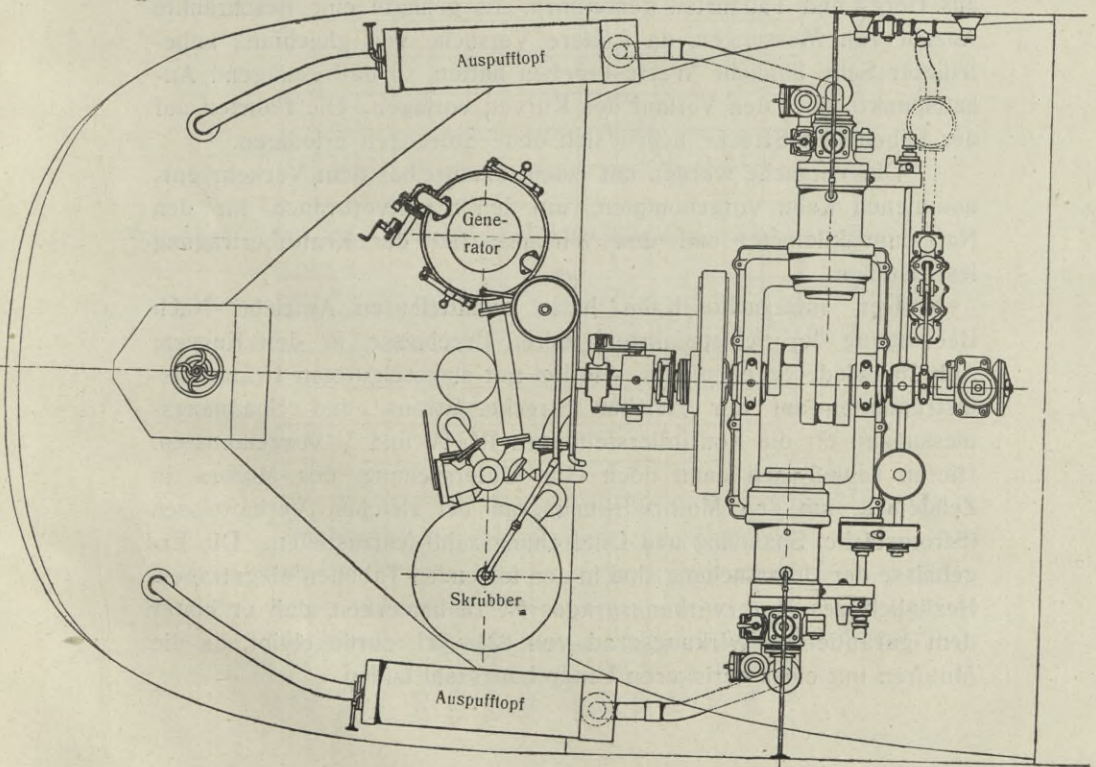
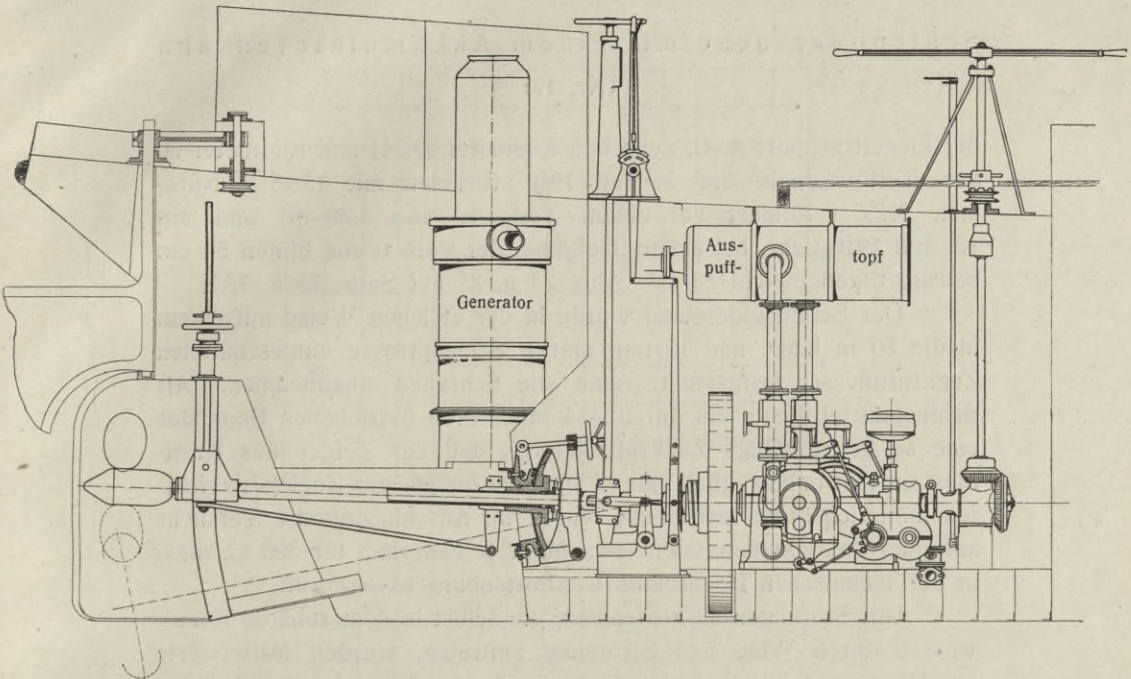


III. Elektrisch betriebene Fahrzeuge.

Von einer Besprechung von Fahrzeugen, die ihren Strom einer Oberleitung entnehmen, kann hier abgesehen werden, ebenso von solchen, die ihren Strom in einer mitgeführten Kraftanlage selbst erzeugen. Erstere, die auf dem Teltowkanal erprobt wurden, sind von der Oberleitung abhängig, von der sie sich nicht entfernen dürfen, letztere kommen wegen der hohen Kosten im vorliegenden Falle für Lastenförderung nicht in Frage.

So bleiben lediglich die mit elektrischen Sammlern betriebenen Fahrzeuge, die auch in Deutschland für die Beförderung von Massengütern in großem Maßstabe Verwendung gefunden haben.

Die angenehme Art der Messung gestattet es, bei diesen Fahrzeugen leichter genaue Messungen vorzunehmen. Durch das Entgegenkommen der beteiligten Firmen und der Teltowkanaibauverwaltung war es dem Verfasser möglich, die im folgenden beschriebenen Versuche zusammen mit Herrn Ingenieur Dreihardt der Ziegeltransport-A.-G., durchzuführen.



Schleppversuche mit einem Akkumulatorenkahn (Nr. 17)

der Ziegeltransport-A.-G. zwischen Kilometer 29,241 und Kilometer 30 des Teltowkanals am 3. Juli 1910 (beladen mit 158,5 t Nutzlast, 212,5 t Rohlast bei einem Tiefgang von 1,30 m) und am 13. Juli 1910 (leer, bei einem Tiefgang, der vorn 0 cm, hinten 54 cm betrug, Eigengewicht 54 t). (Abb. 24 u. 25 auf Seite 72 u. 73.)

Der Schiffswiderstand wurde in der üblichen Weise mit einem in die 50 m lange und 10 mm starke Schlepptrasse eingeschalteten Zugkraftmesser festgestellt, ohne die Schraube abzunehmen. Als Schleppmittel diente ein durch Akkumulatoren betriebenes Boot, das eine so gleichmäßige Zugkraft lieferte, daß der Zeiger des Kraftmessers fast unbeweglich stand. Die Ablesungen der Zugkraft erfolgten minutlich. Das Instrument wurde im Anschluß an die Versuche auf einer Festigkeitsmaschine von Mohr & Federhaff für 300 kg max. in der technischen Hochschule Charlottenburg nachgeprüft.

Um Störungen auszugleichen, die selbst in dem ruhigen Kanalwasser durch Wind und Strömung auftreten, wurden Mittelwerte aus Berg- und Talfahrten genommen. Es genügte eine beschränkte Anzahl von Messungen, da frühere Versuche von gleichfalls unbeteiligter Seite ähnliche Werte ergeben hatten, so daß genügend Anhaltspunkte über den Verlauf der Kurven vorlagen. Die Fahrten auf der unbelebten Strecke ließen sich ohne Störungen erledigen.

Die Versuche wurden mit einem unmittelbar dem Verkehr entnommenen Kahn vorgenommen, um den Stromverbrauch für den Nutztonnenkilometer und den Wirkungsgrad der Kraftübertragung festzustellen.

Der untersuchte Kahn hatte unmittelbaren Antrieb. Nach Beendigung der Schleppfahrten, deren Ergebnisse in den Kurven, Abb. 26, wiedergegeben sind, wurden mit eingeschalteten Präzisionsinstrumenten auf der gleichen Strecke Strom- und Spannungsmessungen für die Kontrollerstellungen III, IV und V vorgenommen. Hieran schloß sich dann noch eine Untersuchung des Motors in Zehdenick, um den Motorwirkungsgrad bei gleichen Verhältnissen (Stromstärke, Spannung und Umdrehungszahl) festzustellen. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in den folgenden Tabellen eingetragen. Bezüglich des Motorwirkungsgrades ist zu bemerken, daß er hinter dem garantierten Wirkungsgrad von 82 v. H. zurückbleibt, da die Motoren mit einer geringeren Umdrehungszahl laufen.

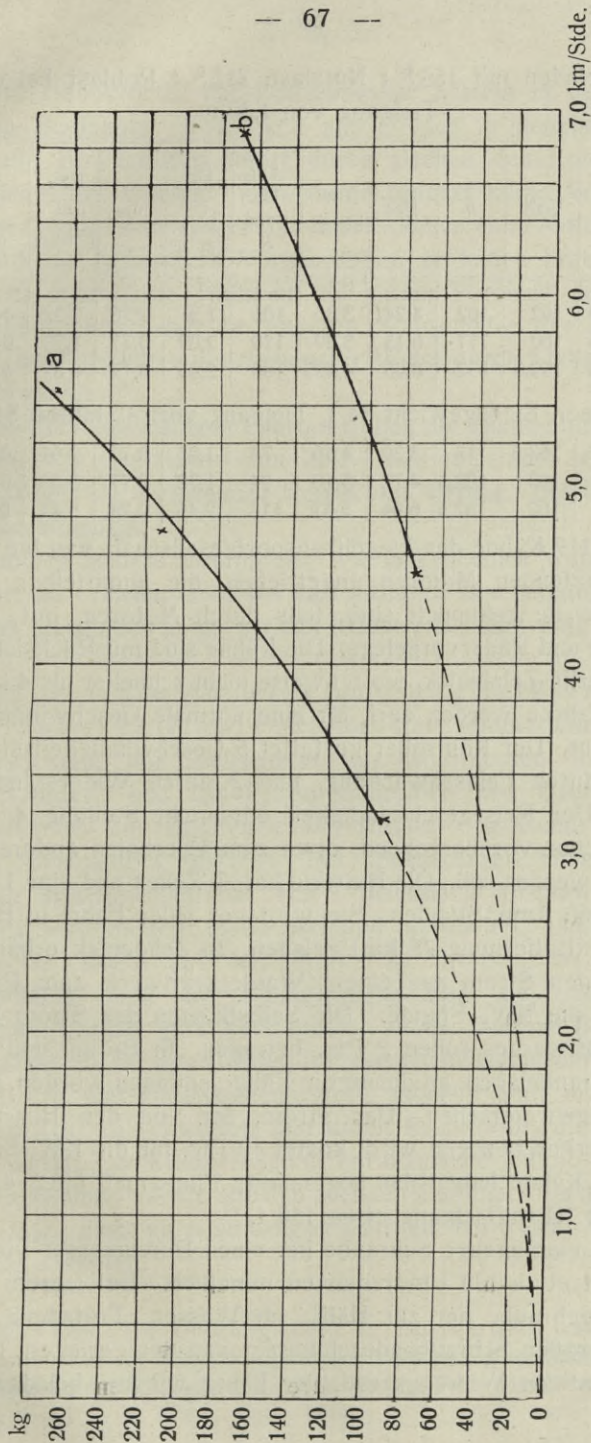


Abb. 26. Widerstandskurve des Akkumulatorenkahnens. a = beladen, b = leer

Kahn beladen mit 158,5 t Nutzlast, 212,5 t Rohlast bei einem Tiefgang von 1,30 m.

Stellung	Am- père	Volt	<i>n</i>	PS _i	<i>v</i> km/st.	Schiffs- wider- stand <i>R</i>	PS = $\frac{R \cdot v}{3,6 \cdot 75}$	η_m	PS _e = PS _i η_m	η_l = $\frac{PS}{PS_i}$	η_e = $\frac{PS}{PS_e}$
III	19,25	162	102	4,24	3,36	105	1,31	0,76	3,22	0,30	0,41
IV	28,25	160	117	6,15	3,89	140	2,02	0,77	4,73	0,33	0,43
V	41,25	159,5	132	8,95	4,425	180	2,95	0,77	6,87	0,33	0,43

Kahn leer, Eigengewicht 54 t, Tiefgang vorn 0, hinten 54 cm.

III	15,25	163,5	115	3,39	4,56	76	1,28	0,77	2,61	0,38	0,49
IV	21,3	163	132,5	4,72	5,10	94	1,78	0,77	3,63	0,38	0,49
V	31,5	162	152,5	6,94	5,67	118	2,48	0,78	5,41	0,36	0,46

Die 119 Kähne der Ziegeltransportgesellschaft werden teils von langsam laufenden Motoren angetrieben, die unmittelbar mit der Schraubenwelle gekuppelt sind, teils durch Motoren mit normaler Umlaufzahl und Rädervorgelege. Die Kähne sind mit Rücksicht auf die Strecke Berlin-Zehdenick, wo teilweise nicht schneller als 4 km in der Stunde gefahren werden darf, für eine normale Geschwindigkeit von 4 km gebaut. Der Kontroller gestattet 5 Geschwindigkeitsstufen, von denen 2 durch Feldschwächung und 2 durch Widerstände erzielt werden. Der Reisegeschwindigkeit entspricht Stellung 4, während Stellung 5 nur vorübergehend, etwa zum Überholen anderer Schiffe, gebraucht werden soll. Die Batterie hat 80 Zellen und eine Ladefähigkeit von 660 Amp.-Stunden. Sie wird vor jeder Fahrt in Berlin und Zehdenick (Entfernung 75 km) geladen. In Zehdenick erhält die Gesellschaft den Strom aus einem Wasserkraftwerk zum Preise von 4 Pfg. für die KW.-Stunde. Die Selbstkosten des Strom liefernden Wasserkraftwerkes sollen 2 Pfg. betragen. In Berlin sind die elektrischen Krananlagen, an denen die Kähne entladen werden, mit Ladevorrichtungen versehen. Der Strom, der von den Berliner Elektrizitätswerken bezogen wird, kostet 10 Pfg. für die KW.-Stunde.

Die Kähne haben das sogenannte Finowmaß (40,2:4,6 m) und tragen bei 1,4 m Tiefgang etwa 180 t.

Die vierflügelige Schraube hat einen Durchmesser von 925 mm und macht etwa 120 Umdrehungen minutlich. Bei leerem Fahrzeug liegt die Schraube nur zur Hälfte im Wasser. Trotzdem ergibt sie bei dem großen Schraubendurchmesser und der geringen Tourenzahl einen günstigen Wirkungsgrad, der höher wie bei beladenem Fahrzeug ist.

Der Hauptvorteil der Betriebsweise besteht in der ungemein einfachen Bedienung. Von Deck aus können in denkbar einfacher Weise alle Bewegungen sofort durch Drehen des Kontrollerhandrades eingeleitet werden. Der Motor braucht keine Wartung. Es sind daher nur 2 Leute (gegenüber 3 bei Kähnen ohne Motor) erforderlich, die keine besonderen Vorkenntnisse zu haben brauchen, dabei eine recht angenehme Tätigkeit bei gutem Verdienst haben, wenn man berücksichtigt, daß die anderen Steinschiffer der Zehdenicker Strecke ihre Fahrzeuge in mühsamster Weise durch Staken und Treideln fortbewegen.*)

Bei den regelmäßigen Fahrten treffen die Kähne immer an Ladestellen ein, wo die Batterie ohne Zeitverlust aufgeladen werden kann, da gleichzeitig die Ziegelsteine ausgekrant werden. Die Ladezeit beträgt 3—5 Stunden.

Ähnlich niedere Strompreise wie in Zehdenick werden vielfach auch dort zu erzielen sein, wo das Auffüllen der Akkumulatoren zu einer Zeit stattfinden kann, wo das Kraftwerk sehr wenig belastet ist.

Die weitere Entwicklung der Selbstfahrer in der Binnenschifffahrt scheint klar vorgezeichnet zu sein. Die Entwicklung der Seefischerei mit Motorbooten in den nordischen Ländern und das Preisausschreiben des Deutschen Seefischereivereins zur Erlangung zuverlässiger deutscher Maschinen für die besonderen Zwecke der Seefischerei haben für die deutschen Maschinenfabriken einen mächtigen Ansporn geschaffen. Fieberhaft wird zurzeit in Deutschland gearbeitet, um gute Kleinmotoren für Rohöl auf den Markt zu bringen, für die neben der Schifffahrt auch das Kleingewerbe und die Landwirtschaft der meisten Länder gute Verwendung haben. Andere Bestrebungen zielen darauf ab, für den Betrieb mit Sauggasanlagen, der seither nur mit Anthrazit und Braunkohlenbriketts möglich war, minderwertige Kohle und Torf zu verwerten, und damit Brennstoffe, die seither fast wertlos waren, zur Krafterzeugung heranzuziehen. Eine Verschwendung von Kohlen, wie sie auf den meisten Dampfern stattfindet, wird auf die Dauer nicht zu rechtfertigen sein und bei freiem Wettbewerb von selbst aufhören.

*) C. Claus. Der Umschlagverkehr in Baumaterialien auf den Berliner Wasserstrassen und die Zweckmäßigkeit der Verwendung mechanischer Entladevorrichtungen für den Ziegeltransport. Schriften des Verbandes Deutscher Diplomingenieure, Band II, M. Krayn, Berlin 1910.

Hier dürfte die Sauggasmaschine mit ihrer guten Brennstoffausnützung in erster Linie berufen sein, Wandel zu schaffen.

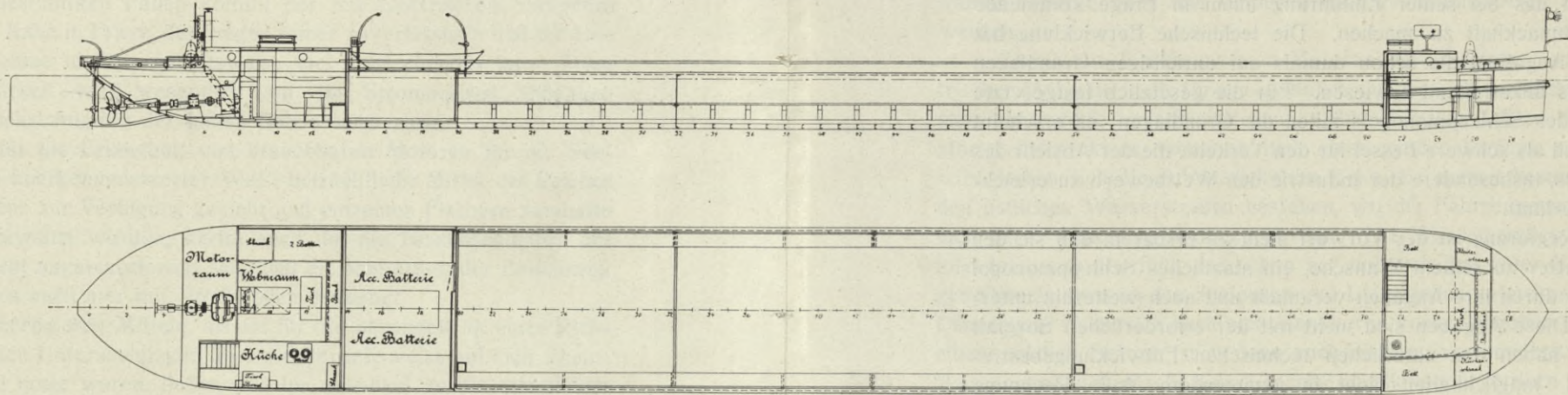
In bestimmten Fällen kommt der mit elektrischen Sammlern betriebene Kahn in Frage, der wegen seiner zuverlässigen und für eine Schiffsmaschine idealen Arbeitsweise viel Bestechendes hat. Seine Verwendbarkeit wird wesentlich von den Strompreisen abhängen unter Berücksichtigung der hohen Betriebssicherheit.

Da für die Erlangung von brauchbaren Motoren für die Seefischerei in anerkannter Weise beträchtliche Mittel des Reiches und Preußens zur Verfügung gestellt und einzelnen Fischern namhafte Beihilfen gewährt wurden, dürfte auch für die Binnenschifffahrt der Wunsch nicht ungerechtfertigt sein, daß die Regierung der Einführung von Motoren auch hier mit Wohlwollen begegnet.

Mit geringeren Mitteln, als sie für die besonders in einer Richtung erfolgten Untersuchungen über die Betriebsweise auf dem Rhein-Weserkanal nötig waren, ließen sich im Anschluß an die staatlichen Versuchsanstalten unter Mitwirkung der interessierten Fabriken und Schifffahrttreibenden wertvolle Ergebnisse für die Allgemeinheit gewinnen, die beim Bau von Selbstfahrern berücksichtigt werden könnten. Aber auch ohne eine solche tätige Mithilfe der staatlichen Versuchsanstalten, die deren Zweck und Wesen entsprechen dürften, wird die Entwicklung ihren Weg gehen. Industrie und Schifffahrt werden auch aus eigener Kraft den Selbstfahrer weiter entwickeln, selbst wenn kurzfristige Maßnahmen ihn von seinem günstigsten Tätigkeitsfelde, dem Rhein - Weserkanal, ausschließen würden.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Ziegeltransportbahn
mit elektrischem Antrieb.



Fassen wir die Ergebnisse unserer Betrachtung zusammen, so erscheint uns das ganze Schlepptomopol, besonders in der Form der elektrischen Treidelei unter Ausschluß der Selbstfahrer, wie ein schwerer Traum, viel zu unwirklich, als daß wir an seine Erfüllung glauben könnten. Und doch — betrachten wir das große Werk des Rhein-Weserkanals, das draußen im Lande begonnen wird, verfolgen wir die Erklärungen der Regierung und die Verhandlungen der Wasserstraßenbeiräte und anderer Körperschaften, so sehen wir, daß es bitter ernst ist.

Zwar ist das Vertrauen zu dem allein wahren elektrischen Treidelbetrieb selbst bei seinen überzeugtesten Anhängern ein wenig erschüttert. Aber einmal sehen wir die großen Summen aufgewendet, um zu beiden Seiten der künftigen Wasserstraßen das Gelände zu erwerben, das für die spätere Anlage des Treidelpfades in Aussicht genommen ist, und dann hören wir es immer wieder, daß an dem Schlepptomopol festgehalten werden soll, es sei ja die Bedingung, unter der das Gesetz zustande gekommen sei. Diesem Einwand gegenüber muß man doch sagen, daß für die Aufnahme dieser Bestimmung technische Ansichten maßgebend waren, die heute selbst die begeisterten Anhänger von damals nicht mehr vertreten wollen. Mit besonderer Freude sollte man es begrüßen, daß es noch möglich ist, Irrtümer richtig zu stellen, die leicht hätten verhängnisvoll werden können, und daß man vor Durchführung eines Planes, der gewaltige Mittel erfordert, und dessen gesetzliche Regelung noch nicht

endgültig erfolgt ist, neuere Erfahrungen berücksichtigen kann.

Es würde nicht zu verantworten sein, wenn die Regierung in den folgenden Verhandlungen nicht auf die veränderten Grundlagen mit dem erforderlichen Nachdruck hinweisen würde, wenn diese auch im Widerspruch zu früheren Erklärungen stehen. Das hohe Haus der Abgeordneten aber wird die Auffassung mit Entrüstung zurückweisen, daß es einen Beschluß, den es auf Grund gewisser Auskünfte über die technischen Grundlagen gefaßt hat, unbesehen aufrecht erhalten wolle, trotzdem die Voraussetzungen nicht mehr zutreffen, und seine Durchführung dauernd eine schwere wirtschaftliche Schädigung des Landes bedeuten würde.

Bei Beratung des Gesetzes wurde immer auf die Vorteile der elektrischen Treidelei hingewiesen. Diese Hinweise, die sogar vom Minister als zutreffend bestätigt und auch sonst von Regierungsseite begünstigt wurden, waren für viele Abgeordnete ausschlaggebend.

All diese Hoffnungen haben sich schon jetzt als trügerisch erwiesen. Nachdem die Begründung gefallen ist, ist es da, wo es sich doch um eine Anlage von vielen Millionen und einen Beschluß von noch viel größerer Bedeutung handelt, von der Hand zu weisen, daß eine erneute Prüfung stattfindet? Nun wird man sagen, daß ja die Möglichkeit, Dampferbetrieb einzuführen, noch immer bestehen bleibt, der ja nach den Auskünften der Regierung allein in Wettbewerb

treten kann. Lassen wir also den unhaltbaren elektrischen Treidelbetrieb fallen, dessen angebliche Vorzüge immer wieder angepriesen wurden, um das bei seiner Einführung allein in Frage kommende Monopol schmackhaft zu machen. Die technische Entwicklung hat auch diese Angaben, die schon damals auf unrichtigen Grundlagen beruhten, als unzutreffend erwiesen. Für die gesetzlich festgesetzte Einführung des Schleppmonopols fallen die Grundlagen; es erscheint lediglich noch als schwere Fessel für den Verkehr, die der Absicht des Gesetzgebers, insbesondere der Industrie den Wettbewerb zu erleichtern, zuwiderläuft.

Der Regierung ist der Vorwurf nicht zu ersparen, daß sie den Berichterstatter zu seinem Wunsche, ein staatliches Schleppmonopol einzuführen, durch ihre Angaben veranlaßt und auch weiterhin unterstützt hat. Diese Angaben sind nicht mit der erforderlichen Sorgfalt erfolgt und haben den natürlichen technischen Entwicklungsbestrebungen und -möglichkeiten nicht in genügendem Maße Rechnung getragen.

Besonders lassen sie die Einsicht vermissen, daß sich die Bedürfnisse des Verkehrs, besonders in der Binnenschifffahrt, nicht in starre Formen pressen lassen, und daß die Wirtschaftlichkeit der Betriebe hier in erster Linie von kaufmännischer Tüchtigkeit und genauer Anpassung an die Bedürfnisse der Verfrachter abhängt.

Diesen Tatsachen wird von Schifffahrttreibenden und Schiffbauern in gleicher Weise Rechnung getragen. Die Regierung dagegen trat der Anschauung bei, daß es zweckmäßig sei, eine einheitliche Betriebsweise einzuführen und ein Schleppmonopol durch den Staat ausüben zu lassen. Als Gipfelpunkt dieser Bestrebungen aber wäre es anzusehen, wenn jede andere Betriebsweise vollständig ausgeschlossen würde, eine Maßnahme, die bezüglich der Selbstfahrer in Vorschlag gebracht wurde.

Der für die berührten Gegenden besonders wichtige Eilverkehr mit Stückgütern würde fast gänzlich unterbunden werden. Dieser Verkehr, der beispielsweise in Holland durch Motorkähne versehen wird, spielt eine bedeutende Rolle, indem er zwischen den Ortschaften am Kanal in regelmäßiger Fahrt einen schnellen Austausch auch der kleinsten Gütermengen vermittelt oder auch Güter, unter denen sich vielfach leichtverderbliche Waren befinden, sammelt und gewissen Stapelplätzen, Umschlaghäfen oder größeren Schiffen zuführt. Mit diesen Motorfahrzeugen, die eine unbeschränkte Bewegungsfreiheit haben, läßt sich in vollendeter Weise ein riesiger Verkehr bewältigen, der allen Bedürfnissen gerecht wird, indem ganze Schiffs-ladungen für Rechnung großer Werke auf beliebig weiter Fahrt wirt-

schaftlich und schnell befördert werden, außerdem aber auch kleine Gütermengen, wie sie der Landwirt oder Gewerbetreibende längs des Kanals erzeugt, billig und schnell ihren Bestimmungsorten zugeführt werden.

Durch die Einführung von Motoren (Öl-, Sauggas- oder elektrischen Motoren) in die Binnenschifffahrt, die auch in Deutschland langsam, aber stetig fortschreitet, und in den nächsten Jahren bei ungestörter Entwicklung voraussichtlich einen großen Umfang annehmen wird, lassen sich die Schwierigkeiten lösen, die zurzeit besonders auf den östlichen Wasserstraßen bestehen, wo die Fahrzeuge noch vielfach durch Staken fortbewegt werden. Die Wasserstraßen sind infolgedessen so überfüllt, daß schon bei einigermaßen guter Beschäftigung Stockungen an den Schleusen und Liegestellen entstehen und die Dauer einer Fahrt sich auch nicht annähernd vorher angeben läßt. Bei einem solchen Betrieb ist es denn auch nicht zu verwundern, daß die Wasserstraßen dort sehr hohe Unterhaltungskosten erfordern und sehr unvollkommene Verkehrswege sind. Die Schiffer selbst leiden am meisten unter diesen Verhältnissen, indem der mangelhaften und zeitraubenden Beförderungsweise ein sehr niederer Verdienst entspricht. Hier ist kein staatlicher Monopolbetrieb möglich; machtlos steht die Regierung diesen Verhältnissen gegenüber.

Die Einführung von Motoren in die deutsche Binnenschifffahrt — in Holland wird die Zahl der Motorfahrzeuge im Binnenverkehr heute schon auf etwa 5000 geschätzt, darunter ein großer Teil deutschen Ursprungs — ist eine Lösung, die lebhaft begrüßt werden muß. Jede Maßnahme der Regierung, die geeignet erscheint, diese Entwicklung zu beschleunigen, verdient Anerkennung.

Der Ausschluß der Selbstfahrer von dem Betriebe auf dem Rhein-Weser-Kanal, diesem wichtigsten Stück unseres Wasserstraßennetzes im Herzen Deutschlands, das als Kanal für den Motorbetrieb in besonderem Maße geeignet ist, bedeutet aber einen schweren Schlag, der diesen Gesundungsprozeß, der sich in der Schifffahrt aus eigener Kraft vollzieht, fast ganz zu unterdrücken vermag.

Für den Kanal selbst würde die Festlegung auf den reinen Monopolbetrieb, der durch nichts zu rechtfertigen ist, selbst wenn er mit Schleppdampfern erfolgen würde, die Ausschaltung von Betriebsweisen bedeuten, die sich in vielen Fällen als allein oder doch als besonders günstig erwiesen haben.

Jeder Zwang zur Entwicklung der Betriebsweisen und zu einwandfreier Handhabung des Schleppbetriebes im Interesse der Verfrachter erscheint ausgeschlossen, wenn jeder Wettbewerb und jede

Entwicklungsmöglichkeit fortfallen. Auch die Übergabe der Befugnis an eine private Gesellschaft unter Aufsicht und Beteiligung von Staat und Provinzen usw. scheint nicht geeignet, diese schweren Bedenken zu zerstreuen.

Der neue Kanal mit einer in Deutschland seither ungekannten Länge, dem bis jetzt bei uns nichts Ähnliches gegenübergestellt werden kann, der reiche Landstrecken mit stark entwickelter Industrie und Landwirtschaft dem Schiffsverkehrs erschließt, stellt neuartige und große Aufgaben.

Vertrauen wir dem deutschen Kaufmann und dem deutschen Techniker, daß sie auch auf dieser Wasserstraße in jedem Falle das Richtige treffen. Mag der Staat den Kanal in geeigneter Weise bauen, mag er im Interesse des Verkehrs gewisse Betriebsvorschriften über Fahrgeschwindigkeit usw. erlassen, alles andere überlasse er denen, die seither schon den Betrieb auf deutschen Wasserstraßen in einwandfreier Weise ausgeführt haben und bei denen Erfahrung und Lebensinteressen die beste Bürgschaft sind, daß der Grundgedanke der Kanalvorlage verwirklicht wird:

Der deutschen Industrie den Wettbewerb zu erleichtern!



20.00

Die vorliegende Urkunde ist ein Nachlass nach dem Tode des Verstorbenen, welcher durch die Erben in Anspruch genommen ist. Die Urkunde ist ein Nachlass nach dem Tode des Verstorbenen, welcher durch die Erben in Anspruch genommen ist.

Die vorliegende Urkunde ist ein Nachlass nach dem Tode des Verstorbenen, welcher durch die Erben in Anspruch genommen ist. Die Urkunde ist ein Nachlass nach dem Tode des Verstorbenen, welcher durch die Erben in Anspruch genommen ist.

Die vorliegende Urkunde ist ein Nachlass nach dem Tode des Verstorbenen, welcher durch die Erben in Anspruch genommen ist. Die Urkunde ist ein Nachlass nach dem Tode des Verstorbenen, welcher durch die Erben in Anspruch genommen ist.

Die vorliegende Urkunde ist ein Nachlass nach dem Tode des Verstorbenen, welcher durch die Erben in Anspruch genommen ist. Die Urkunde ist ein Nachlass nach dem Tode des Verstorbenen, welcher durch die Erben in Anspruch genommen ist.



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-352027

L.

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300680