

# Schubschiffahrt

## Allgemeines

Die Binnenschiffahrt in Europa hat sich in den letzten Jahren teilweise neuen Methoden für den Transport von Massengütern zugewandt. Am bekanntesten dabei sind die Versuche mit der auf amerikanischen Vorbildern beruhenden Schubschiffahrt geworden. Während in Europa der geschleppte Kahn mehr und mehr durch den Selbstfahrer ersetzt wird, – eine Ausnahme bildet der Fall des durch Selbstfahrer geschleppten Kahn, eine Tendenz, die sich immer mehr auszubreiten scheint –, ist in den USA der Selbstfahrer sehr wenig verbreitet, und Kähne stellen den Hauptanteil des Schiffsraumes. Diese Leichter werden aber nicht an Strängen geschleppt, einer weit vom andern abstehend, sondern sie werden eng unter sich verbunden und mit einem Schubboot gekoppelt, so dass eine feste Einheit von variabler Länge und Tonnage entsteht, die wie ein Selbstfahrer manövriert wird.

Französische und deutsche Kommissionen haben sich in den letzten Jahren in den USA aufgehalten und die Schubschiffahrt studiert. Die Einführung dieser für Europa neuen Methode wurde seinerzeit mit der ständig ansteigenden Güteranfuhr auf dem Rhein begründet. Ein anderes Motiv war der Personalmangel, da Schubzüge bedeutend weniger Besatzungsmitglieder als Schleppzüge herkömmlicher Art mit gleicher Tonnage benötigen.

## Technik der Schubschiffahrt

Die Schubkomposition setzt sich zusammen aus dem Schubboot, das die Antriebskraft liefert, und den Schubleichtern, welche die Ladung enthalten. Die Anzahl der vor ein Schubboot gesetzten Leichter schwankt in ihrer Länge und Breite je nach der Stärke des Schubbootes und der Wasserstrassenverhältnisse. Der Schubzug bildet eine starre Einheit, bei der alle Manöver vom Schubboot aus gesteuert werden. Die Kähne sind ohne

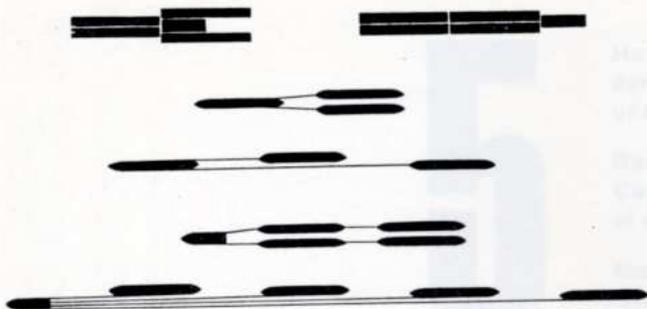
Besatzung. Beim Schleppzug herkömmlicher Art hingegen ist jeder Kahn ein freifahrendes Fahrzeug, das hinter dem Schlepper seinen eigenen Kurs steuert. Hinsichtlich der Navigationsmanöver kann man also den Schubzug als Selbstfahrer betrachten. Im Gegensatz zu diesem ist aber hier das Antriebsaggregat klar vom Transportgefäß getrennt.

Die Skizze auf Seite 2 zeigt oben die auf dem Rhein üblichen Schubformationen und unten im Gegensatz dazu die gebräuchlichen Schleppzugszusammenstellungen herkömmlicher Art. In der Bergfahrt werden je zwei Einheiten neben- und hintereinander gekoppelt und dann von einem dahinter gesetzten Schubboot gestossen. Die Gesamtlänge der Komposition beträgt so etwa 160 m. Bei der Talfahrt fährt das Schubboot zwischen den beiden hinteren Leichtern, wodurch der Zug um 32 m verkürzt wird, was die Steuerfähigkeit erleichtern soll.

## Versuche in Europa

Die ersten Versuche mit Schubschiffen wurden in Europa 1954 in Ungarn und 1956 auf der Seine aufgenommen, doch soll die deutsche Schiffahrt bereits 1927 ein Schubboot auf der Donau besessen haben. 1957 begannen die Versuche auf dem Rhein. Welches Interesse der Schubschiffahrt entgegengebracht wird, zeigt die Tatsache, dass die Union Internationale de la Navigation Fluviale dem Comité des Transports Intérieurs der ECE in Genf vorgeschlagen hat, in sein Arbeitsprogramm Studien über die Schubschiffahrt aufzunehmen.

Auf der Seine handelte es sich bei den ersten Versuchen um zwei Firmen, die sich mit dem Transport von Sand und Zement befassten. Inzwischen wurden dort von zwei anderen Gesellschaften auch Tankschubkompositionen in Betrieb genommen. Auf dem Rhein stellte die Communauté de Navigation Francaise Rhénane 1957 das Schubboot



Die drei oberen Darstellungen zeigen Schubschiffkompositionen, die unteren Schemas von Schleppzügen herkömmlicher Art, wie sie auf dem Rhein üblich sind Cliché Hansa

Der Wasserbüffel in voller Fahrt Cliché Raab Karcher

«Président Herrenschmidt» in Dienst. Es handelt sich dabei um einen herkömmlichen Schlepper, der für diesen Zweck umgebaut worden ist. Die zwei Kähne, die geschoben werden, sind auch aus normalen Rheinkähnen entwickelte Fahrzeuge. Später wurde von der gleichen Reederei noch das Schubschiff «Paul Vidal» in Dienst gestellt, das ebenfalls aus einem umgebauten Schlepper hervorging. Im Gegensatz zu diesen französischen Versuchen plante die deutsch-niederländische Gruppe Raab Karcher, Fendel Schifffahrts AG., N.V. «Vulcaan» und Nederlandse Rijnvaartvereniging einen gemeinsamen Versuchsbetrieb mit neuen, den amerikanischen Typen nachgebauten Fahrzeugen, wobei deren Konstruktion den besonderen Verhältnissen der Rheinschifffahrt angepasst wurde. Es handelt sich dabei um das Schubboot «Wasserbüffel», das vier Kähne schiebt. Ausnahmsweise wurden Versuchsfahrten mit sechs Einheiten unternommen, doch ist die allgemeine Erlaubnis der Rheinzentralkommission auf vier Einheiten beschränkt.

Vor wenigen Wochen hat Raab Karcher das auf eigene Rechnung erbaute Schubschiff «Nashorn» in Betrieb genommen, während die Nederlandse Rijnvaartvereniging seit kurzem das neu erbaute Schubboot «Olivier van Noort» besitzt. Im ganzen gibt es auf dem Rhein jetzt sechs Schubboote und einen Schubkahnraum von rund 25 000 t.

Die Versuche der holländisch-deutschen Gruppe beschränken sich auf die Strecke Rotterdam-Ruhr, während die französische Schifffahrt ihre Fahrten bis Strasbourg durchführt.

### Betriebsweise

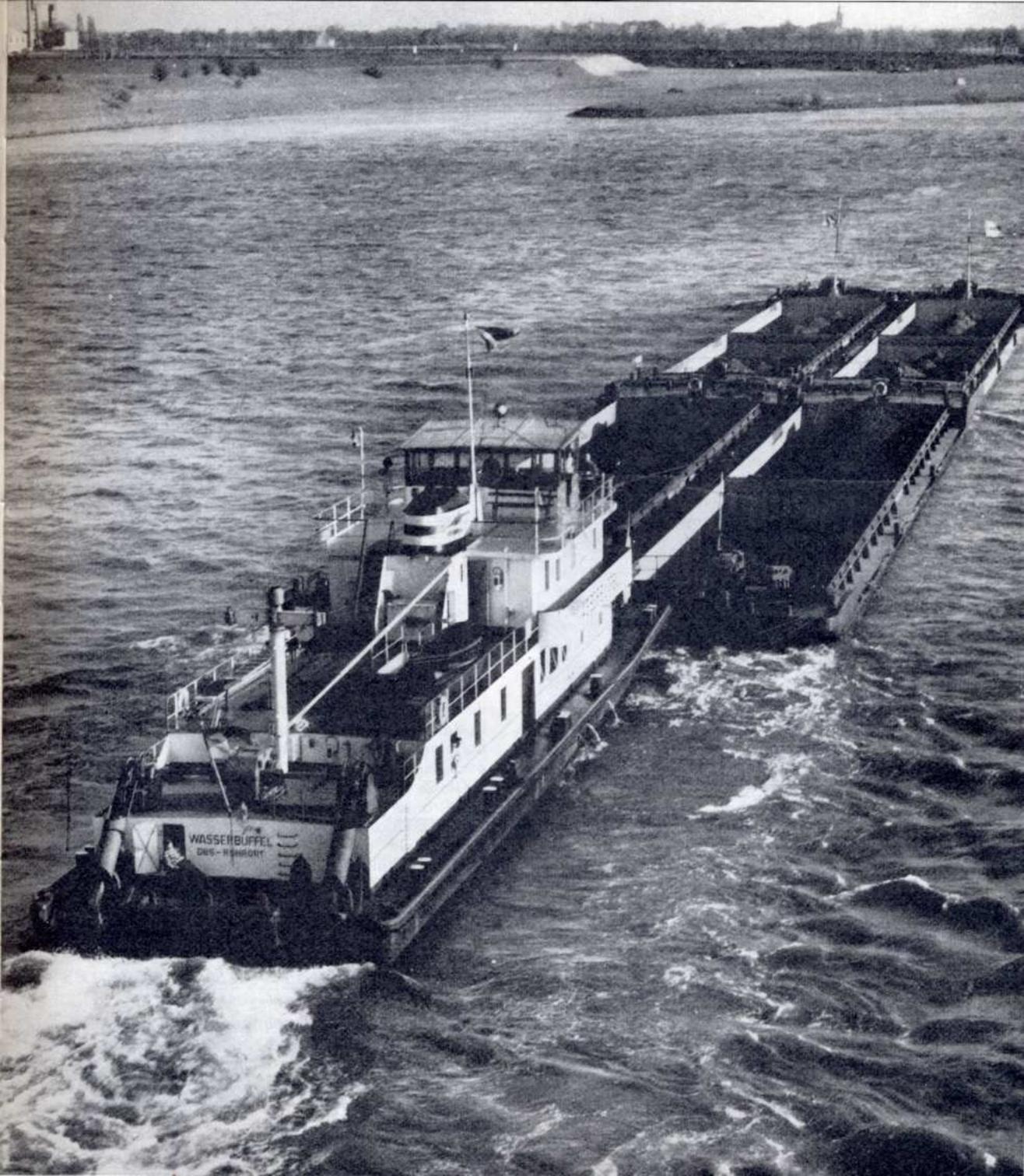
Die Schubschifffahrt wird in den USA im durchgehenden Tag- und Nacht-Verkehr betrieben. Dies erfordert zwei Besatzungen an Bord. Die Aufbauten sind daher verhältnismässig gross. Die Familien der Besatzungen wohnen nicht an Bord und das Leben gleicht eher dem auf einem Seeschiff.

Auch die Schubboote auf dem Rhein sind für zwei Besatzungen eingerichtet.

In der regelmässig betriebenen Schubschifffahrt warten die Schubboote nicht, bis die Leichter leer sind, sondern nehmen sofort nach dem Ablegen der beladenen Einheiten neue auf und treten die Rückreise an. Raab Karcher sieht als Lösung für den Versuchsbetrieb pro Schubboot 12 Leichter als geeignet an; vier laden im Seehafen, vier löschen im Rheinhafen und vier sind mit dem Schubboot unterwegs. In den USA ist man dazu übergegangen, für den Verkehr in den Häfen spezielle Hafenschubboote einzusetzen. Die Schubkompositionen fahren in diesem Lande alle ohne Anker. Statt eines Festmachens wird das Vorderschiff einfach gegen das Ufer gedrückt. Auf dem Rhein hingegen muss jedes Schiff mit einem Anker versehen sein; überhaupt hat die Rheinzentralkommission spezielle Vorschriften für die Schubschifffahrt erlassen. Insbesondere wurden die Signallichter zur Kenntlichmachung der Schubzüge in der Nacht vorgeschrieben sowie Bestimmungen über die Ausmasse, die zulässige Zusammensetzung der Züge und die Bemannung erlassen.

### Das Schubboot

Ein Schubboot ist im allgemeinen kein Schiff, das hinsichtlich Form und Linie ansprechend wirkt. Die Konstrukteure sind der technischen Anforderungen wegen nur beschränkt in der Lage, dem Schiff eine äusserlich elegante und imposante Note zu geben. Die viereckige Form besteht nur über Wasser, während darunter ein normaler Schiffskörper liegt. Auffallend beim Schubboot ist seine grosse Höhe, die den Eindruck eines Passagierschiffes vermittelt. Drei Decks bilden die Regel, wobei auf dem dritten das Steuerhaus liegt. Die relativ grossen Aufbauten sind nötig, damit die beiden Besatzungen untergebracht werden können, da ja Tag und Nacht gefahren wird.

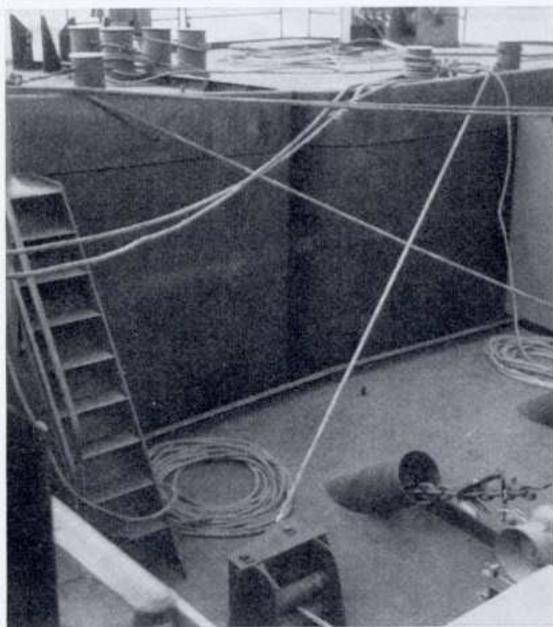


WASSERBUFFEL  
DWS - HAMBURG

Das französische Schubboot  
«Président Herrenschmidt»  
Cliché Strom und See



Verkoppelung von Schubboot  
und Leichter. An den Stossbalken  
sind die nach hinten abfallenden  
Treppen sichtbar  
Cliché Strom und See



Die Einheiten auf dem Rhein sowie die neueren Boote in Amerika sind mit Dieselmotoren ausgerüstet. Diese nehmen weniger Platz ein und sind weniger schwer als die Dampfmaschinen. Sie benötigen auch weniger Personal, was sich auf die Betriebskosten verbilligend auswirkt. Auf dem Mississippi verkehren Schubboote mit 6000 bis 8500 PS, die in der Lage sind, bis zu 40 Leichter zu schieben und so mit einer Gesamtkapazität von 30 bis 40 000 t das Volumen eines Seeschiffes um ein Vielfaches übertreffen.

Die Schubboote haben zwei oder drei Schrauben. Die Benützung von Schraubentunnels erlaubt eine gute Ausnützung des Motors im Niederwasser. Eine grosse Bedeutung ist den Steuerrudern bei-

zumessen. Der starke Widerstand den diese schweren Kompositionen im Wasser erleiden, macht für die Manöver eine grosse Steuerfläche erforderlich. Die Schiffe sind denn auch meistens mit drei Rudern pro Schraube ausgerüstet.

Auffallend beim Schubboot sind die beiden Stossbalken vorne am Bug. Diese sind sehr solid und teilweise mit Holz überdeckt. Nach hinten fallen sie als Treppe ab, damit ohne weiteres zwischen dem Schubboot und dem Leichter, dessen Höhe je nach Abladetiefe schwankt, verkehrt werden kann. Hinter den Stossbalken befinden sich die Winden, mit denen die Kähne an das Schubschiff gebunden werden. Das Steuerhaus ist so eingerichtet, dass es volle Sicht nach vorne und hinten sowie nach den Seiten bietet. Dies ist schon durch seine hohe Lage gegeben. Die Schubschiffe sind mit Radar ausgerüstet und besitzen Scheinwerfer für die Nachtfahrt. Die Wohnungseinrichtungen für die Besatzungen stehen denjenigen eines modernen Frachters in keiner Weise nach. Sie sind in den USA zum Teil airconditionned und haben bei einer Besatzungsstärke von mehr als 20 Mann auch eine eigene Wäscherei.

Die Zusammensetzung der Besatzung hängt von der Grösse des Bootes ab und beträgt in den USA zwischen 6 und 30 Mann. Für die Schubboote auf dem Rhein sind hinsichtlich Ausmassen und Leistungsfähigkeit folgende Daten bekannt:

Schubboot	Länge	Breite	Motoren
Wasserbüffel	36,00 m	9,50 m	2 à 1260 PS
Nashorn	36,00 m	9,50 m	2 à 1260 PS
Olivier van Noort	36,15 m	9,50 m	2 à 1500 PS

Gemäss den Bestimmungen der Rheinzentralkommission gilt als Schubboot jedes Fahrzeug mit eigener Triebkraft, das nach seiner Bauart dazu bestimmt ist, Schubleichter fortzubewegen, doch nur solange es einen Teil des Schubzuges bildet.

Zur Illustrierung unseres Berichtes über die Schubschiffahrt wurden uns von den Redaktionen DVZ, Deutsche Verkehrs-Zeitung, Hamburg – Binnenschiffahrts-Nachrichten, Duisburg-Ruhrort – Hansa, Hamburg – Strom und See, Basel sowie von der Firma Raab Karcher, Essen, freundlicherweise Clichés zur Verfügung gestellt. Wir danken diesen Stellen für ihr Entgegenkommen bestens.

### Der Schubleichter

Als Schubleichter gilt jedes Fahrzeug ohne eigene Triebkraft, das nach seiner Bauart bestimmt ist, von Schubbooten fortbewegt zu werden. Der normale amerikanische Typ des Schubleichters erweckt den Eindruck einer schwimmenden Kiste. Vorne und hinten ragt ein völlig flaches Stück aus dem Wasser. Die Leichter sind ganz aus Stahl konstruiert und vollständig geschweisst. Da sie keinerlei Holzelemente enthalten, sind sie sehr solide, aber auch sehr schwer. So soll das Gewicht ungefähr 50% höher sein als bei einem gewöhnlichen Kahn gleicher Grösse.

Auf den Schubleichtern befinden sich keinerlei Wohnungseinrichtungen. Als einzige Ausrüstung besitzen sie ein paar Winden und Poller. Wenn sie äusserlich auch nicht besonders gefällig wirken, so ist ihre Form und Grösse doch auf Grund eingehender Berechnungen festgelegt worden.

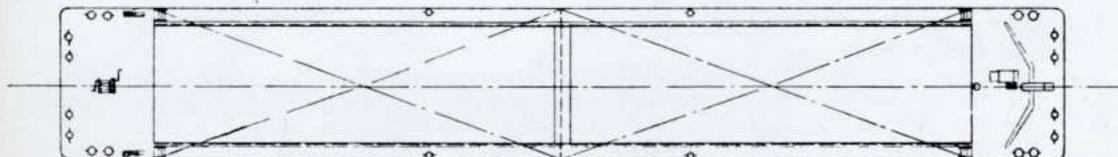
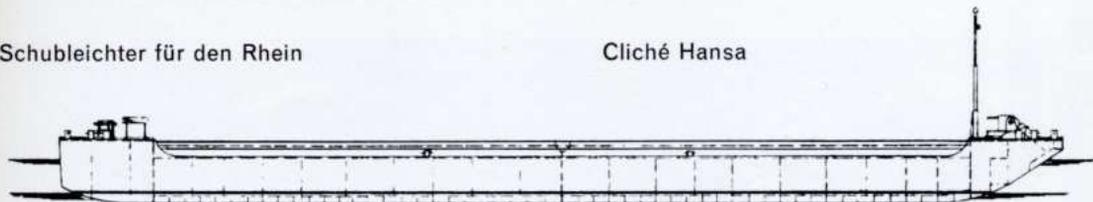
Neben den Normalleichtern, vor allem für den Transport von Massengütern, gibt es Spezialschiffe, wie Leichter für den Transport flüssiger Brennstoffe, von Erdgas oder Automobilen usw. Auf dem Rhein kennt man bis heute nur den normalen, ungedeckten Schubleichter für Massengüter, während auf der Seine dazu noch Tank-schubzüge in Fahrt sind. Als Ausmasse für die Leichter auf dem Rhein können folgende Zahlen genannt werden:

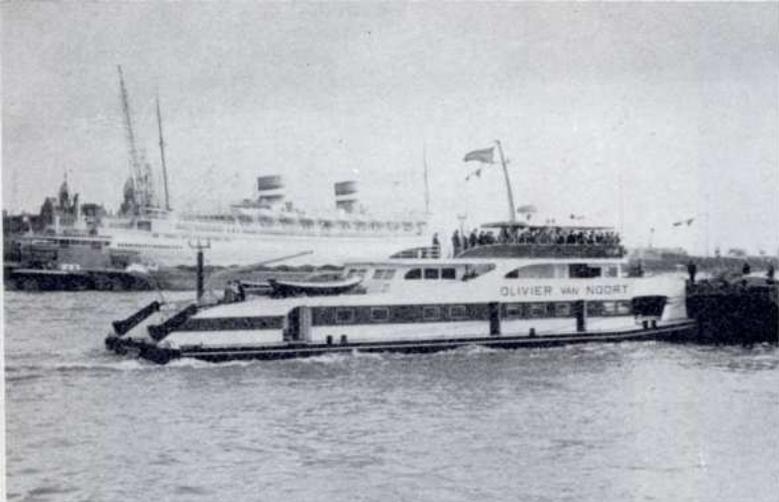
Schubleichter	Länge	Breite	Tragfähigkeit
Wasserbüffel	64,00 m	9,20 m	1285 t
Nashorn	70,00 m	9,43 m	1500 t
Olivier van Noort	70,00 m	9,50 m	1525 t

Die grössten Kähne auf dem Mississippi haben eine Tragfähigkeit von 3000 t. Sonst gibt es auf diesem Strom vor allem drei Standardtypen von 700, 900 und 1400 t.

Schubleichter für den Rhein

Cliché Hansa





Oben: Das neue holländische Schubboot  
«Olivier van Noort»  
Cliché Binnenschifffahrts-Nachrichten

Rechts: Auf der Talfahrt befindet sich das Schubboot  
zwischen den beiden hinteren Leichtern  
Cliché Strom und See



Unten: Das neue Schubboot von Raab Karcher, «Nashorn».  
Auffallend links vorne ist der Stossbalken  
Cliché Binnenschifffahrts-Nachrichten



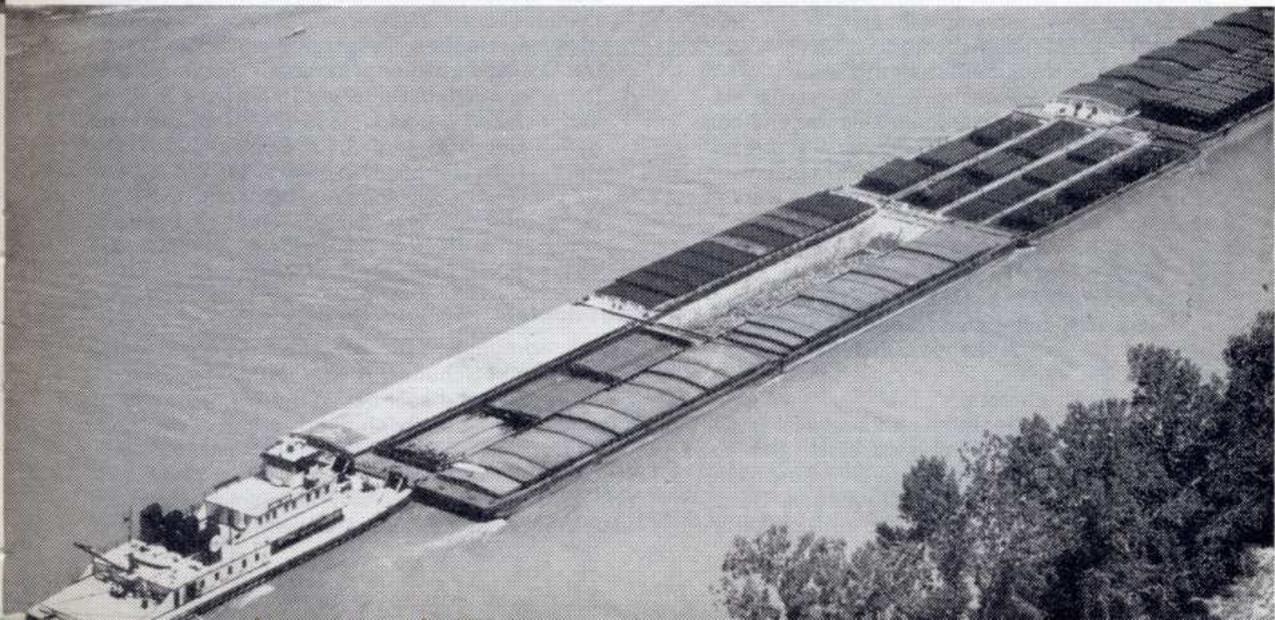


### **Schubschiffahrt in den USA**

Oben: Schubkomposition von 17 Leichtern  
mit Stückgütern, Kohle, Eisen, Schwefel  
und Erdöl auf dem Mississippi  
Cliché Strom und See

Links: Tankschubzug mit 15 Leichtern  
auf dem Mississippi  
Cliché Strom und See

Unten: Schubkomposition mit offenen und  
geschlossenen Leichtern  
Cliché DVZ



## Transportgut

Während auf der Seine Kies, Sand, Zement, Öl und Kohle als Ladung für Schubeinheiten befördert werden, transportiert die Internationale Rheinschiffahrt in erster Linie Kohle und Erz.

## Vorteile der Schubschiffahrt

Die Verfechter der Schubschiffahrt weisen auf folgende Vorteile des Schubzuges gegenüber dem Schleppzug hin:

- a) Geringere Besatzungsstärke  
Ein Schubboot auf dem Rhein benötigt einen Kapitän, einen Steuermann, einen Maschinisten, drei Matrosen und einen Matrosen/Koch. Die Leichter sind unbemannt. Auf 5000 t entfallen so sieben Besatzungsmitglieder.
- b) Billigerer Baupreis  
Da die Leichter ohne Wohnungen und Steuer-einrichtungen sind, ist ihr Bau bedeutend billiger als der gewöhnlicher Kähne.
- c) Intensivere Materialausnützung.  
Der Tag- und Nachtbetrieb führt zu einer intensiven Materialausnützung. Nur die verhältnismässig billigen, unbemannten Leichter erleiden während des Ladens und Löschens Wartezeiten, während das Schubboot unterdessen mit einer anderen Komposition eingesetzt werden kann und so nicht brach liegt.
- d) Geringere Betriebskosten.  
Die Schiffe leisten tonnenkilometerisch mehr. Beim «Wasserbüffel» sollen die Betriebskosten um etwa 15% unter denen eines Motorgüter-schiffes mit drei Anhängen gleicher Gesamt-tragfähigkeit liegen.
- e) Einsparung an Energie.  
Zum Schieben zweier Kähne braucht es weniger Energie als wenn die beiden von einem Schlepper hintenhergezogen werden. Der Geschwindigkeitsgewinn soll etwa 10% betragen. Durch die geringere Energie, die zum Antrieb erforder-

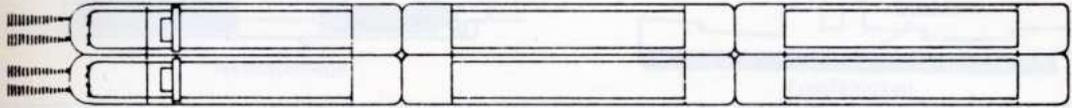
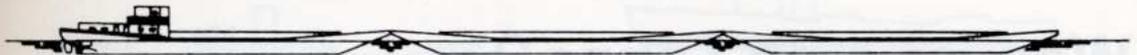
Blick in die Schubleichter des «Wasserbüffel»  
Cliché Strom und See



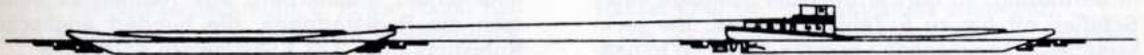
- derlich ist, wird Brennstoff eingespart, was wiederum die Kosten senkt.
- f) Bessere Manövrierfähigkeit  
Beim Schubzug kann die Geschwindigkeit aller Leichter kontrolliert werden. Stoppt das Schubboot, so stoppen gleichzeitig auch die Leichter. Die Komposition wird eben wie ein Selbstfahrer manövriert. Daher wird auch beim Schleusen viel Zeit gespart, denn Ein- und Ausfahrt gehen viel rascher als beim Schleppzug. Während der Schlepper herkömmlicher Art seinen Zug nach der Schleusung langsam in Bewegung bringen muss, bis die Stränge gestrafft sind, kann die Schubkomposition sofort mit voller Geschwindigkeit losfahren.

## Aussichten

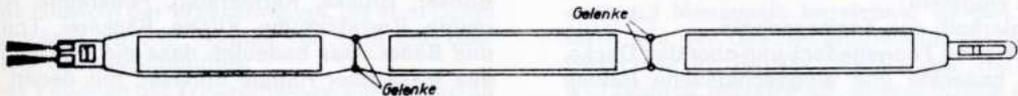
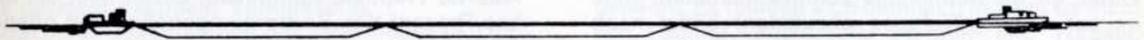
Es ist erfreulich, dass verschiedene Reedereien Versuche mit Schubschiffen unternehmen, um so Erfahrungen mit dieser neuen Betriebsmethode zu sammeln. Die Schubschiffahrt bringt viele neue Probleme mit sich, die noch einer eingehenden Abklärung bedürfen. Die Zukunft wird zeigen, ob und in welchem Masse sich auf dem Rhein diese neue Betriebsart durchsetzen wird. ja



Motorleichter-Schubeinheit (starre Formation)



Schleppender Motorleichter



Flexible Kanal-Schubzug-Einheit

Clichés Hansa

Für die Schubschiffahrt auf engen Wasserstrassen und Kanälen bestehen Vorschläge für eine Aufteilung der Schubeinheiten in schiebende und geschobene Leichter (Bild oben). Eine solche Einheit könnte in schmalen Gewässern längsseits getrennt und auch gekürzt werden. Die Motorleichter könnten auch normal schleppen (Bild Mitte). Eine andere Idee liegt in der Bildung von Gelenkzügen (Bild unten)