finanzielle Erfolge erzielt. Es versuchte nun eine andere Gesellschaft, dem Pferdezug durch freie Dampfschlepper Concurrenz zu machen. Dieser Versuch misslang indessen finanziell vollständig und musste bald aufgegeben werden. Aus dem über den Schleppzugverkehr Gesagten ergibt sich, dass diese Verkehrsart auf Kanälen bei langen Haltungen vortheilhaft ist und die Anwendung mechanischer Zugkraft in günstiger Weise gestattet. Nachtheilig ist die Theilung der Züge an den Schleusen. Dieser Umstand schliesst Schleppzüge bei kurzen Haltungen aus, zeigt aber andererseits, dass es sehr vortheilhaft wäre, Schleusen anzuwenden, welche von Schleppzügen ohne Theilung und ohne Aufenthalt passirt werden können. (Anlagen dieser Art werden im zweiten Theile angedeutet.)

Fig. 5.

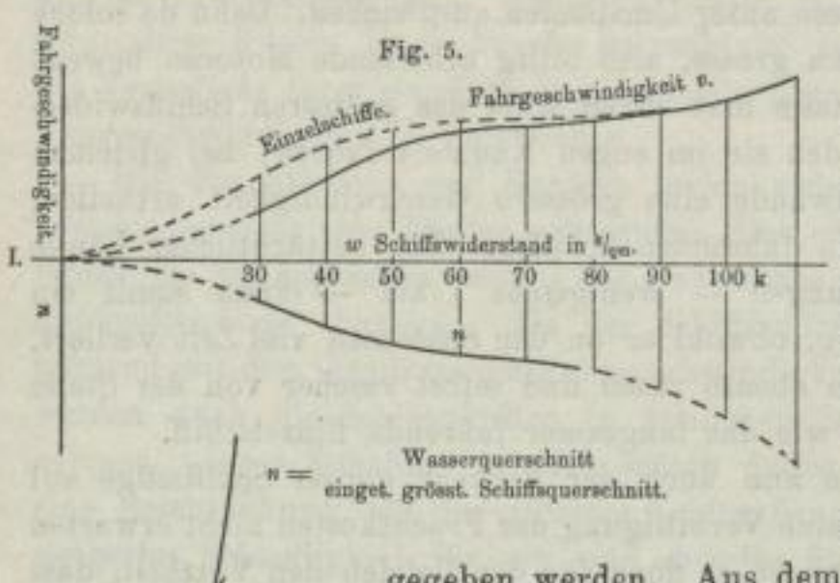

Fig. 6.

Schiffswiderstand von Schleppzügen und Einzelschiffen.

Es erübrigt noch, die neueren Vorschläge für die Fortbewegung von Kanalschiffen einer kurzen Betrachtung und Würdigung zu unterziehen.

Gegen das System des Schiffszuges durch Locomotiven vom Ufer aus machten sich vor allem die Bedenken geltend, dass die Anlagekosten für die Eisenbahn hoch sind und dass die plötzlichen Höhenänderungen an den Kammerschleusen ungünstige Neigungsverhältnisse für die Bahn bedingen. Ausserdem ist zu erwähnen, dass diese Art der Fortbewegung, wenn auch nur die Kraft kleiner Locomotiven ausgenützt werden soll, nur für Schleppzüge angewendet werden kann. Dieser Vorschlag setzt also voraus, dass Schleppzüge überhaupt verwendbar sind.

Die königl. preussische Regierung hat auch mit diesem System eingehende Versuche anstellen lassen. Die Versuchsstrecke war 5 km lang und befand sich 4 Monate lang in Betrieb. Um das System unter schwierigen Verhältnissen zu erproben, hatte man eine Strecke mit möglichst vielen Krümmungen gewählt. Da sich das Anbringen des Zugseiles direct an der Maschine wegen der schiefen Zugrichtung als ungünstig erwies, wurde noch ein besonderer Zugwagen eingeschaltet. Was den Betrieb selbst in technischer Hinsicht betrifft, so fielen die Versuche günstig aus. Es kam weder Betriebsstörung noch Unfall vor, nur zeigte sich, dass man die Züge nicht zu lang machen dürfe, weil in diesem Falle die Steuerung der letzten Schiffe unsicher wurde. Als zweckmässigste Geschwindigkeit stellte sich die von 1 m/Sec. heraus.

Leider sind aber sowohl die Anlage- als auch die Betriebskosten zu hoch. Letztere betrugen etwa 0,7 Pf./tkm, also fast das Dreifache dessen, was ein gut eingerichteter Pferdezug kostet. Dieser Umstand dürfte den Schiffszug vom Ufer aus in dieser Form unmöglich machen.

In Frankreich war diese Zugweise auf einigen Kanälen praktisch eingeführt. Man verwendete Locomotiven von 14 t Dienstgewicht, die mit 0,4 m/Sec. Geschwindigkeit in der Regel zwei Schiffe zogen. Die Schleppreise betrugen 0,22 Pf./tkm, waren aber offenbar viel zu nieder, weil die Gesellschaft bald in Liquidation treten musste.

Ein anderer Vorschlag geht dahin, dass längs der Kanalufer, und zwar auf jedem Ufer in entgegengesetzter Richtung, auf Rollen oder ähnlichen Stützpunkten ein von einer feststehenden Maschine bewegtes Seil ohne Ende läuft und dass die Kanalschiffe sich an dieses Seil — das Wandertau — anhängen und von demselben fortziehen lassen.

Dieses System soll in Frankreich zur Anwendung auf einer Versuchsstrecke in Aussicht genommen sein.

Die preussische Regierung hat diese Zugsweise während einer Zeit von 5 Monaten auf einer 4,5 km langen Kanalstrecke eingehend geprüft. Die Bewegung des Seiles wurde durch zwei Locomobilen von zusammen 28 HP vermittelt. Als grösste Schwierigkeit erwies sich die Befestigung der Zugseile an dem Wandertau, und zwar besonders wegen der Drehungen dieses Taues, welche bei Spannungsänderungen und Betriebsunterbrechungen eintreten und mit solcher Kraft wirken, dass sie die Zugseile aufwickeln und dadurch die Schiffe an das Land ziehen.

Ein anderer Nachtheil liegt darin, dass der Nutzeffect mit wachsender Betriebslänge rasch abnimmt; derselbe beträgt bei

5 km	Länge . . .	60 Proc.
10 „	„ . . .	35 „
20 „	„ . . .	13 „

der angewendeten Maschinenkraft.

Unökonomisch erscheint der Umstand, dass das Wandertau auch dann in Betrieb gehalten werden muss, wenn nur wenige oder keine Schiffe dasselbe benützen.

Anmerkung zu Fig. 5 und 6.

Maasstäbe für die w-Curven: 1 mm = 1 k
„ „ „ v- „ 1 cm = 0,5 m
„ „ „ n- „ 2 mm = 1.

v = Fahrgeschwindigkeit in m/Sec.
w = Schiffswiderstand für 1 qm

1) bei Einzelschiffen: des grössten eingetauchten Querschnittes;

2) bei Schleppzügen: des arithmetischen Mittels aus der Summe der grössten eingetauchten Querschnitte sämmtlicher Schiffe.

Diagramm I.

1) Bei Fahrgeschwindigkeiten von 0,7 bis 1,2 m/Sec. darf ein Schiff im Schleppzuge, wenn es denselben Widerstand wie ein gleich grosses Einzelschiff erfahren soll, nur mit 62 bis 92 Proc., im Mittel mit 77 Proc. der Geschwindigkeit des Einzelschiffes fahren, wenn $n = 4$—5 ist.

2) Wenn der Wasserquerschnitt gleich oder grösser als der 6fache grösste eingetauchte Schiffsquerschnitt ist, so ist der Widerstand im Zuge nicht mehr merklich grösser als jener des Einzelschiffes.

3) Für $n = 4$, wie es bei Kanälen meist gegeben ist, darf die Geschwindigkeit des Schleppzuges nur 62 Proc. der Geschwindigkeit des Einzelschiffes betragen, wenn der Widerstand gleicher Schiffe gleich sein soll.

Diagramm II enthält dieselben Versuchsresultate wie I, nur in anderer Weise aufgetragen.

Diagramm II.

Wenn dasselbe Schiff im Schleppzuge und allein mit gleicher Schnelligkeit fährt, so ist der Schiffswiderstand im ersteren Falle etwa um 30 Proc. grösser als beim Einzelschiff.

Erläuterung: Die ausgezogenen Linien beziehen sich auf Schleppzüge von etwa drei Schiffen, die punktirten Linien auf Einzelschiffe.

Sächsische Landesbibliothek - Staats- und Universitätsbibliothek Dresden
http://digital.slub-dresden.de/ppn321998217/290
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG
HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN