

Mag.-Ing. B. Pulina

GESCHWINDIGKEITSMESSUNGEN AN EINER BOOTSGASSE

Velocity measurements in a boat lane

Zusammenfassung

Um die Geschwindigkeit des Wassers und der Sportboote in einer Bootsgasse festzustellen, wurden in Gießen von der Bundesanstalt für Wasserbau Messungen durchgeführt, über die berichtet wird.

Summary

Measurements of the velocity of water and boats in a pleasure boat lane are described.

Die Wasserfahrt im Kanal in den letzten Jahren zu einer raschen sportlichen Entwicklung. Von Jahr zu Jahr werden immer mehr Boote auf dem Kanal verkehren. Dies hat zur Folge, daß sich die Geschwindigkeit der Boote in der Bootsgasse zu erhöhen beginnt. Dies hat zur Folge, daß sich die Geschwindigkeit der Boote in der Bootsgasse zu erhöhen beginnt. Dies hat zur Folge, daß sich die Geschwindigkeit der Boote in der Bootsgasse zu erhöhen beginnt.

Inhalt

	Seite
1. Allgemeines	84
2. Strömungsgeschwindigkeit in der Gasse	84
3. Abfahrtgeschwindigkeit der Boote	84
4. Schlußfolgerungen	85

Die Abfahrt der Boote in der Bootsgasse ist ein Problem, das sich in den letzten Jahren zu einer raschen Entwicklung entwickelt hat. Dies hat zur Folge, daß sich die Geschwindigkeit der Boote in der Bootsgasse zu erhöhen beginnt. Dies hat zur Folge, daß sich die Geschwindigkeit der Boote in der Bootsgasse zu erhöhen beginnt.

1. Strömungsgeschwindigkeit in der Gasse

Die Strömungsgeschwindigkeit in der Bootsgasse ist ein Problem, das sich in den letzten Jahren zu einer raschen Entwicklung entwickelt hat. Dies hat zur Folge, daß sich die Geschwindigkeit der Boote in der Bootsgasse zu erhöhen beginnt. Dies hat zur Folge, daß sich die Geschwindigkeit der Boote in der Bootsgasse zu erhöhen beginnt.

2. Abfahrtgeschwindigkeit der Boote

Die Abfahrtgeschwindigkeit der Boote in der Bootsgasse ist ein Problem, das sich in den letzten Jahren zu einer raschen Entwicklung entwickelt hat. Dies hat zur Folge, daß sich die Geschwindigkeit der Boote in der Bootsgasse zu erhöhen beginnt. Dies hat zur Folge, daß sich die Geschwindigkeit der Boote in der Bootsgasse zu erhöhen beginnt.

1. Allgemeines

Der Wassersport hat sich in den letzten Jahren zu einem Breiten-sport entwickelt. Von Jahr zu Jahr werden immer mehr Flüsse staugeregelt und können dadurch nur erschwert durchgehend befahren werden. Damit der Reiz der früher freifließenden Flüsse wenigstens zum Teil erhalten bleibt, sollten zeitangemessene Einrichtungen für den Wassersport beim Ausbau neuer Flußstrecken berücksichtigt werden. Im Vergleich zur Bootschleuse zeichnet sich die Bootsgasse durch niedrigere Bau- und Unterhaltungskosten aus. Durch die Bootsgasse kann der Wassersportler unbehindert in kürzester Zeit die Fallhöhe zwischen Oberwasser und Unterwasser überwinden.

Die Bootsgasse ist eine Einrichtung für den Sportverkehr zur schnellen und sportlichen Überwindung von Gefällestufen. Je nach der zur Verfügung stehenden Wassermenge unterscheidet man eine offene und geschlossene Bauform. Offene Gassen (z.B. Gießen/Lahn) werden ständig durchströmt. Eine Mindestwassermenge von 2,0 - 2,5 m³ darf nicht unterschritten werden. Geschlossene Gassen (z.B. Hameln und Landesbergen/Weser) besitzen einen beweglichen Verschuß. Die Gasse wird nur zum Füllen und während der Durch-fahrt bzw. des Treidelns durchströmt. Geschlossene Gassen zeichnen sich durch einen relativ geringen Wasserverbrauch aus, was bei Stauanlagen mit Kraftnutzung von Bedeutung ist.

Um Aufschluß über die Geschwindigkeit des strömenden Wassers und der in einer Bootsgasse abfahrenden Boote zu erhalten, wurden in der Boots-gasse von Gießen (Abb.1) von der Bundesanstalt für Wasserbau Messungen durchgeführt, deren Ergebnisse nachfolgend behandelt werden.

2. Strömungsgeschwindigkeit in der Gasse

Die Strömungsgeschwindigkeit in verschiedenen Gassenquerschnitten ist durch Flügelmessungen festgestellt worden (Abb.2). Aufgrund dieser Ergebnisse konnte eine Beziehung zwischen der Strömungsgeschwindigkeit und der Entfernung zum Gasseneinlauf dargestellt werden (Abb.3). Diese Auftra-gung zeigt deutlich, daß die Geschwindigkeitsverteilung nach einer Entfer-nung von ca. 30 m vom Gasseneinlauf in einen Beharrungszustand eintritt. Das Geschwindigkeitsfeld ist durch die größten Werte in der Gassenachse gekenn-zeichnet und nimmt zu den Gassenwänden ab. Durch die höhere Geschwindigkeit in der Gassenachse erhält das Boot eine stabile Führung.

3. Abfahrtgeschwindigkeit der Boote

Erstens sollte festgestellt werden, ob zwischen der Abfahrtgeschwin-digkeit und dem Bootsgewicht eine Abhängigkeit besteht. Für die Durchführung dieser Messungen wurden die Boote für die Abfahrt in der Gasse unterschied-lich beladen. Die Abfahrtzeiten sind durch Stoppuhren gemessen worden. Für die Messung sind drei verschiedene Bootstypen, und zwar Schlauchboot, Kajak und Kanu verwendet worden. Als Bootsladung wurden geeichte Bleibarren be-nutzt. Unter dem Bootsgewicht ist die Summe von Eigengewicht des Bootes, der Besatzung und der Ladung zu verstehen. Die gemessenen Abfahrtszeiten zeigen, daß sie für einen bestimmten Bootstyp im Untersuchungsbereich vom Bootsge-

wicht unabhängig sind (Abb. 4-6). Durch dieses Ergebnis wird die weitere Behandlung des Problems wesentlich vereinfacht, da zur Beschreibung der Abfahrtsgeschwindigkeit das Bootsgewicht ausgeklammert werden kann.

Dadurch war es möglich, die Abfahrtsgeschwindigkeiten v_B für die drei untersuchten Bootstypen aus den Mittelwerten der für verschiedene Bootsgewichte gemessenen Abfahrtszeiten zu bestimmen (Abb.7).

Die Größe der Bootsgeschwindigkeit v_B in Bezug zur mittleren Strömungsgeschwindigkeit v_W in der Gassenachse wird durch die Darstellung des dimensionslosen Verhältnisses v_B/v_W deutlich (Abb.8). Sowohl die Bootsgeschwindigkeit allein, als auch das zuletzt genannte Verhältnis in Relation zur Entfernung vom Gasseneinlauf können zeigen, daß das Boot nur im ersten Abschnitt der Gasse einer Beschleunigung unterliegt, aber schon nach einem Weg von etwa 15 bis 20 m den Höchstwert seiner Geschwindigkeit erreicht, den es bis zum Auslauf beibehält. Die Größe dieser konstanten Geschwindigkeit ist vom Bootstyp bzw. der Bootsbreite abhängig, und zwar derart, daß schlankere Boote mit einer größeren Abfahrtsgeschwindigkeit durch die Bootsgasse gelangen.

4. Schlußfolgerungen

Anhand der durchgeführten Versuche läßt sich feststellen, daß Bootsgassen auch bei großen Fallhöhen gebaut werden können. Es hat sich gezeigt, daß die Abfahrtsgeschwindigkeit vom Bootsgewicht unabhängig bleibt. Dieses Ergebnis macht daher die Bootsgasse auch für Motorboote mit einem Tiefgang bis zu 0,35 m interessant. Zu den bisher noch ungenügend gelösten konstruktiven Einzelheiten gehört der Gassenauslauf. Liegt dieser in Ufernähe, so bildet sich infolge des aus der Gasse austretenden Strahles an der Uferseite ein Unterdruckgebiet aus, wodurch der Strahl zum Ufer hin abgelenkt wird. Durch diesen sogenannten COANDA-Effekt können hauptsächlich Ruderboote beschädigt werden.

Eine Abhilfe kann hier durch eine seitliche Wassereinleitung geschaffen werden, jedoch können nähere Hinweise zu deren Ausbildung und Dimensionierung nur über einen grundsätzlichen Modellversuch gewonnen werden.

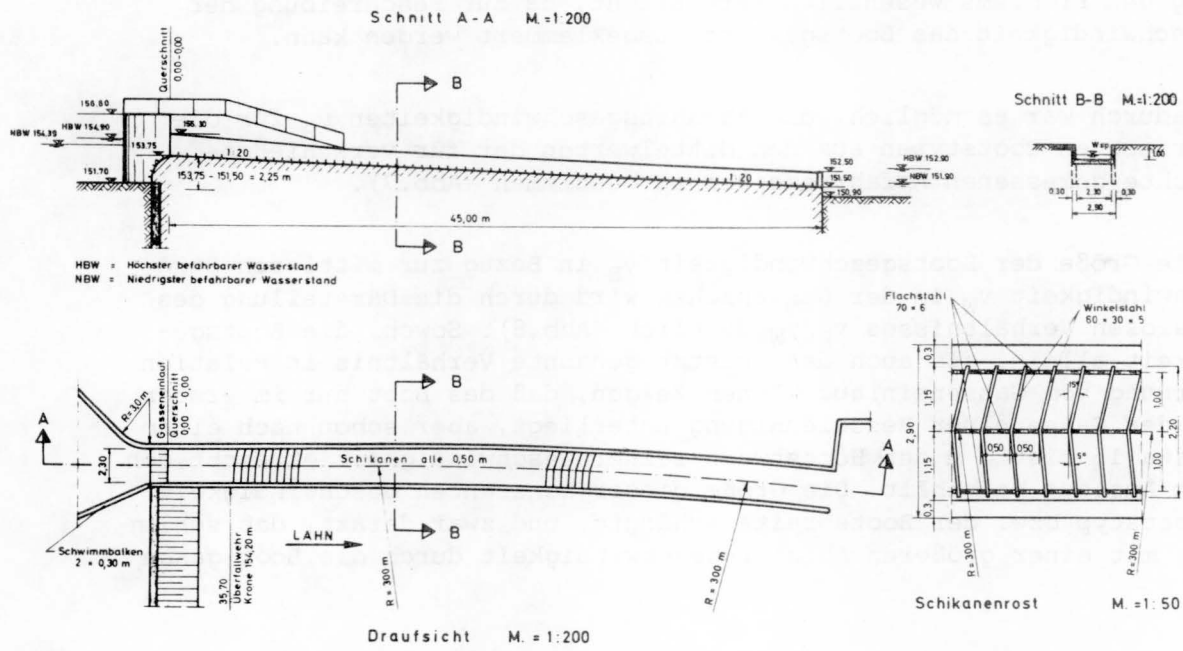


Abb.1 Lahnbootsgasse Giessen

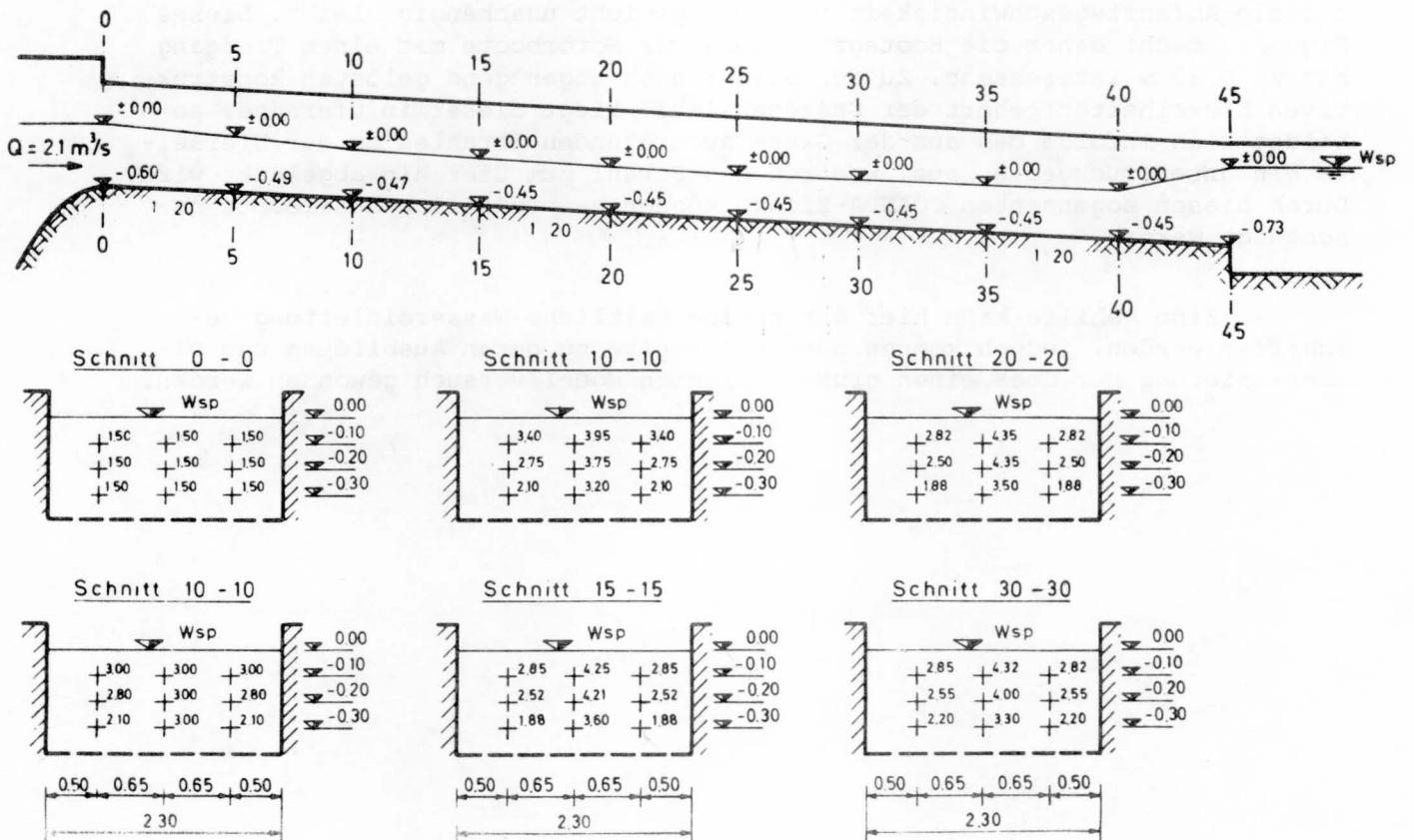


Abb.2 Geschwindigkeitsverteilung im Gassenquerschnitt

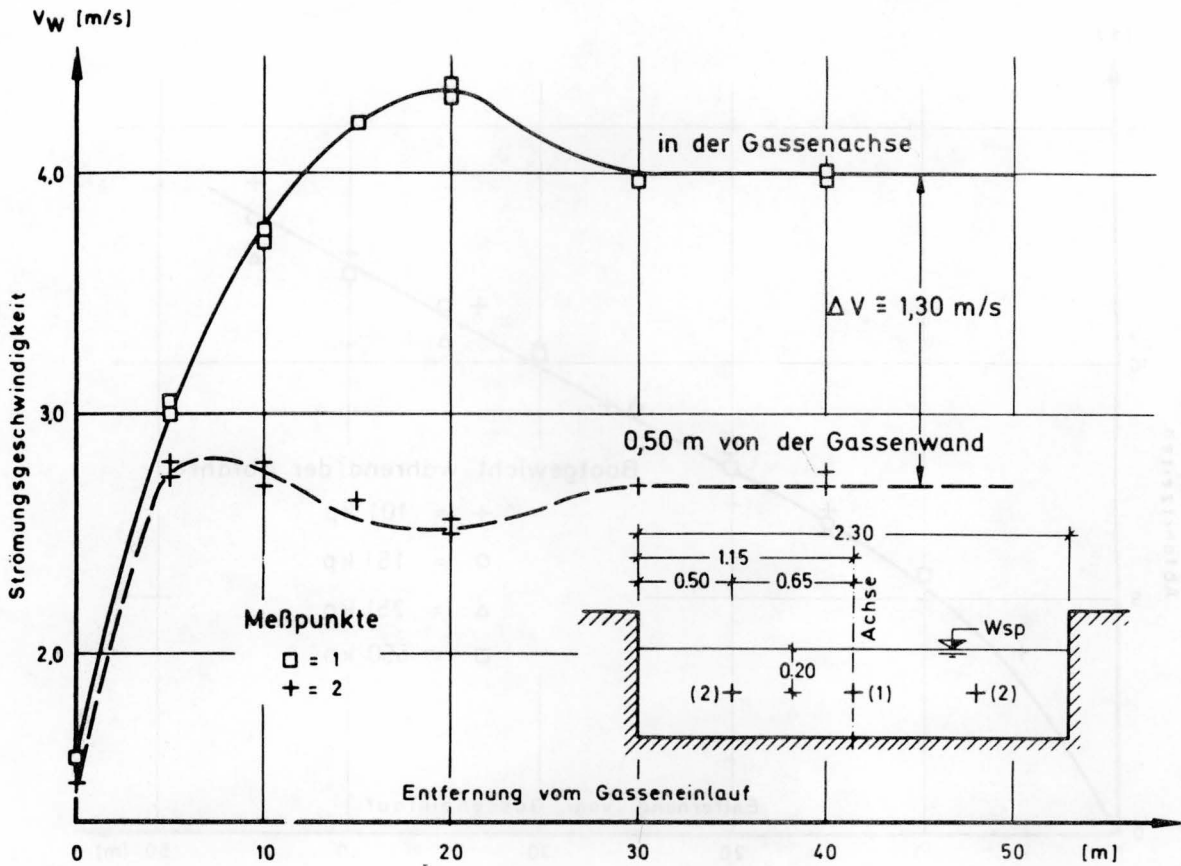


Abb.3 Strömungsgeschwindigkeit in der Gasse, gemessen 0,20 m unter dem Wasserspiegel in Abhängigkeit von der Entfernung zum Gasseneinlauf

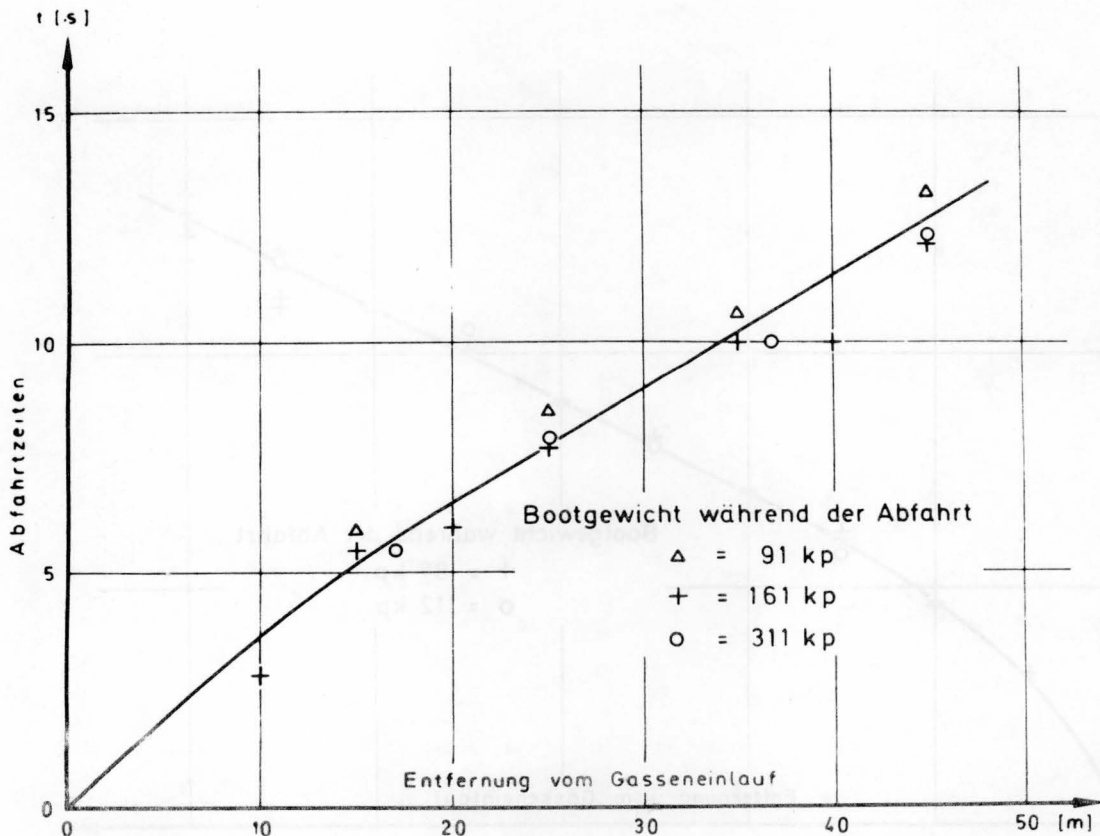


Abb.4 Abfahrtzeiten eines Schlauchbootes

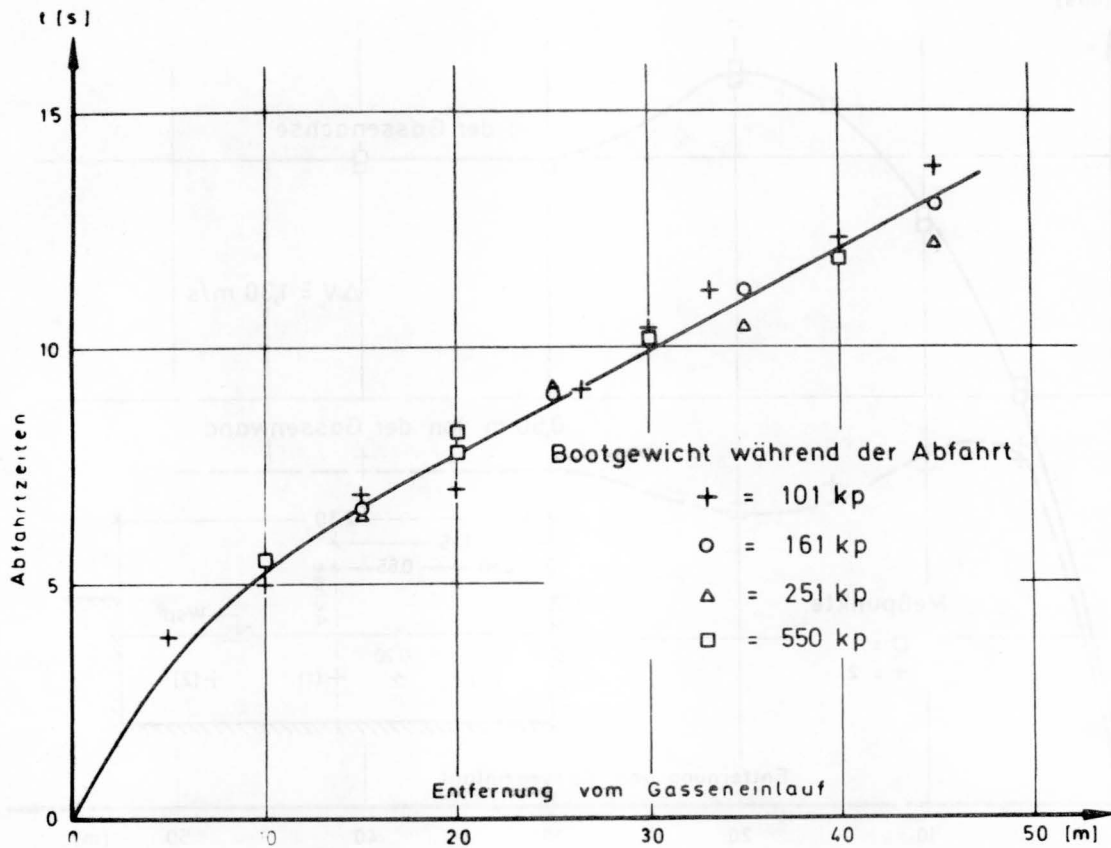


Abb. 5 Gemessene Abfahrtzeiten eines Kanu

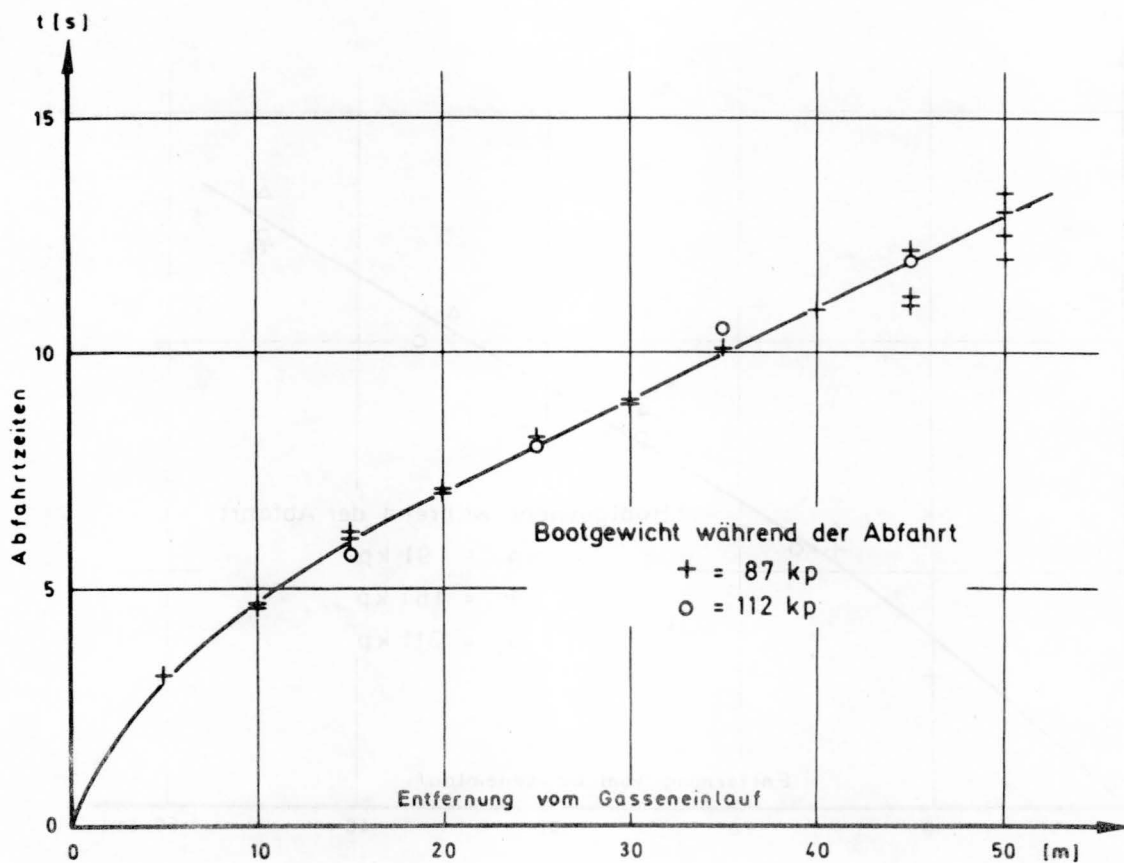


Abb. 6 Gemessene Abfahrtzeiten eines Kajaks

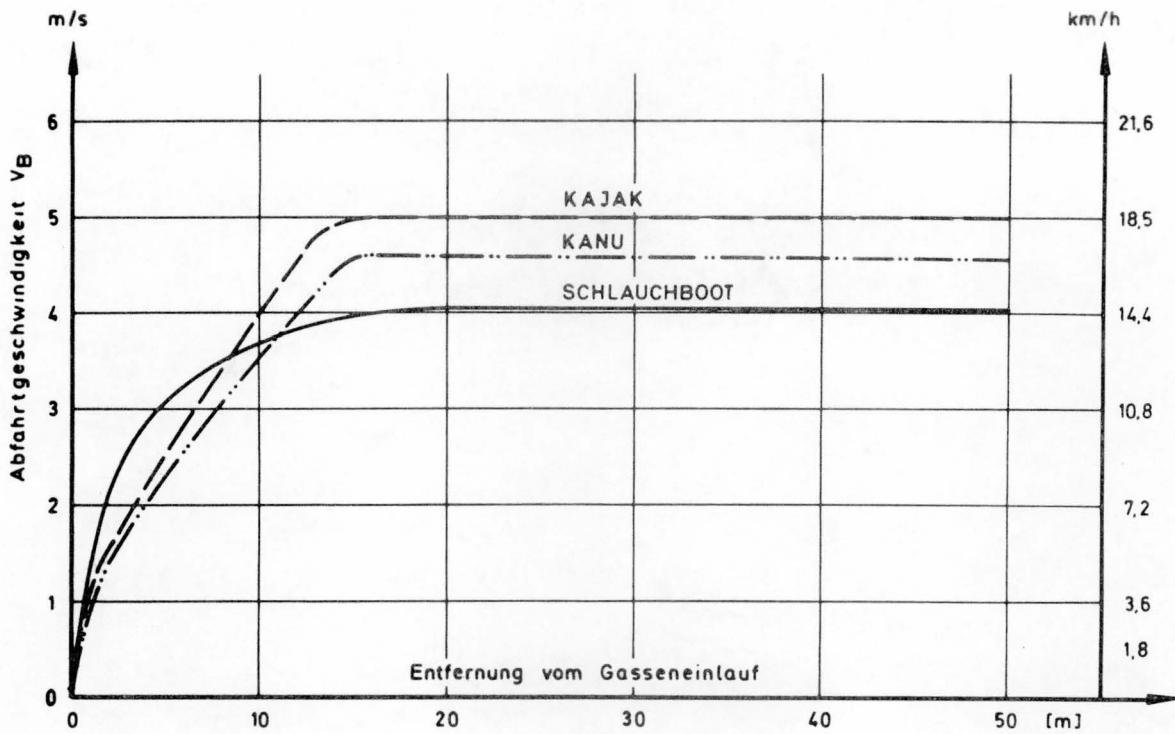


Abb. 7 Abfahrtgeschwindigkeiten verschiedener Bootstypen in Abhängigkeit von der Entfernung zum Gasseneinlauf

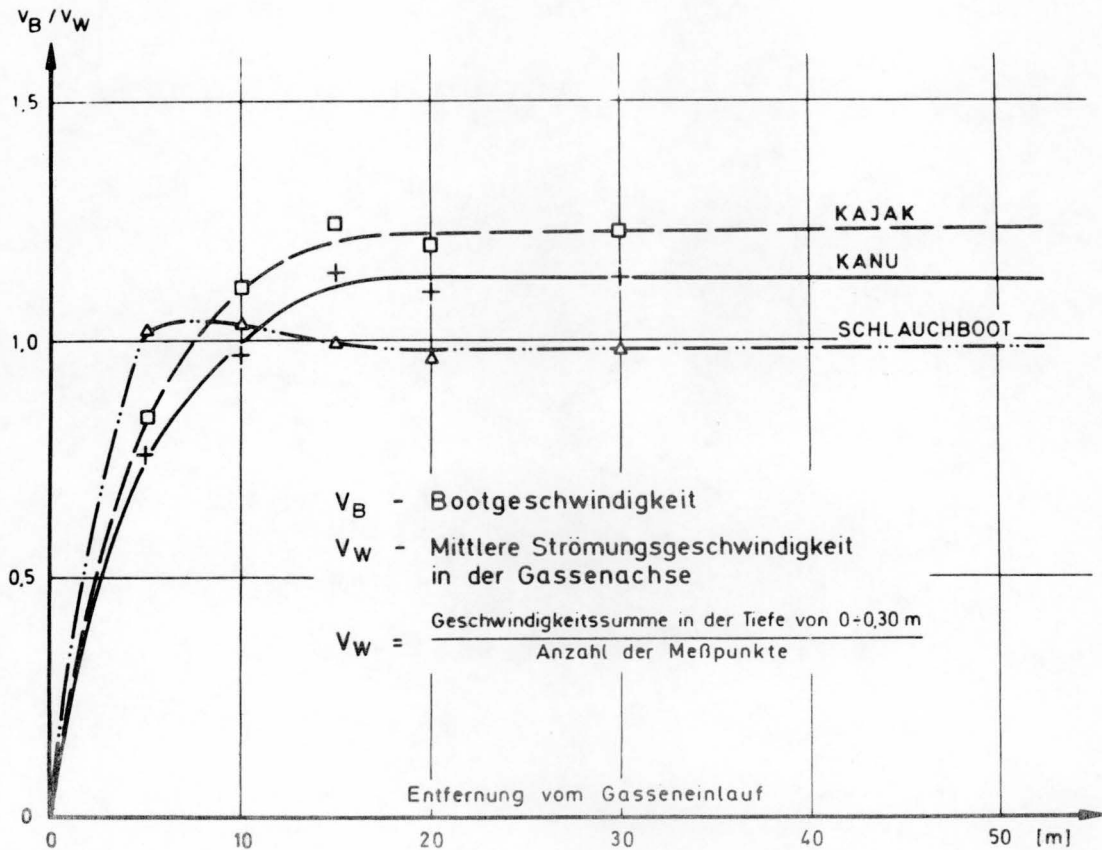


Abb. 8 Verhältnis der Bootsgeschwindigkeit (v_B) zur Strömungsgeschwindigkeit (v_W) verschiedener Bootstypen in Abhängigkeit von der Entfernung zum Gasseneinlauf

