

# VERTEILUNG DER HYDRAULISCHEN ENERGIE BEI EINEM LOTRECHTEN ABSTURZ

Theoretische und experimentelle Untersuchungen  
der Wirkung gekrümmter Strombahnen, ausgeführt  
im Flußbaulaboratorium der Technischen Hochschule  
zu Karlsruhe

Von

**Dr.-Ing. HUNTER ROUSE**

Master of Science  
Massachusetts Institute of Technology

Mit 20 Abbildungen und 3 Plänen



MÜNCHEN UND BERLIN 1933  
VERLAG VON R. OLDENBOURG

ALLE RECHTE  
EINSCHLIESSLICH DES ÜBERSETZUNGSRECHTES  
VORBEHALTEN  
COPYRIGHT 1933 BY R. OLDENBOURG  
MÜNCHEN UND BERLIN

DRUCK VON R. OLDENBOURG, MÜNCHEN UND BERLIN

## Vorwort.

Allen, die es mir in freundlicher Weise möglich gemacht haben, die theoretischen und experimentellen Untersuchungen dieser Doktorarbeit durchzuführen, sei an dieser Stelle mein aufrichtigster Dank ausgesprochen: Vor allem Herrn Geheimrat Prof. Dr.-Ing. Theodor Rehbock, der ein lebhaftes Interesse an dem Fortschritt meiner Arbeiten zeigte und mir während der Ausführung meiner Versuche in seinem Laboratorium eine hydraulische Versuchsrinne mit allen zugehörigen Meßgeräten zur freien Verfügung überließ; Herrn Prof. Dr.-Ing. Paul Böß für seine wertvolle Unterstützung und Anregung während der ganzen Ausarbeitung dieser Untersuchungen; Herrn Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Fr. Eisner, Berlin, und Herrn Prof. W. Spannhake für ihre anregenden Kritiken an meiner theoretischen Behandlung des Problems und Herrn Regierungsbaumeister R. Hoffmann, der mir bei der endgültigen Fertigstellung des Manuskriptes behilflich war.

Zu besonderer Dankbarkeit bin ich den leider inzwischen verstorbenen Herren Dr. S. W. Stratton vom Massachusetts Institute of Technology und Dr.-Ing. John R. Freeman aus Providence, Rhode Island, verbunden, die es mir während einer Zeitdauer von zwei Jahren ermöglichten, das wasserbauliche Versuchswesen in Deutschland zu studieren.

**Hunter Rouse.**



## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
A. Theoretische Behandlung der Druckverteilung beim Abfluß mit gekrümmten Strombahnen . . . . .	7
I. Überblick über die bisherige Art der Betrachtung des Abflusses mit gekrümmten Strombahnen	7
II. Anwendung des Kochschen Stützkraftgesetzes . . . . .	8
1. Weitere Entwicklung des allgemeinen Gesetzes . . . . .	8
2. Anwendung auf den einfachen Absturz . . . . .	11
a) Ermittlung des Gesamtdruckes in einem Querschnitt . . . . .	11
b) Ermittlung der Druckhöhe für jeden beliebigen Punkt . . . . .	14
III. Die Potentialströmungstheorie und ihre Anwendung zur Bestimmung der Druckverteilung mittels der Netzkonstruktion . . . . .	16
IV. Hydromechanische Diskussion der verschiedenen Kraftwirkungen auf ein Wasserteilchen beim Abfluß mit gekrümmten Strombahnen . . . . .	17
1. Die Beziehung zwischen Schwerkraft, Druckgefälle und Beschleunigung . . . . .	17
2. Zerlegung des Gesamtdruckes . . . . .	19
B. Experimentelle Nachprüfung der Theorien . . . . .	22
I. Vorversuche . . . . .	22
II. Hauptversuche . . . . .	23
1. Ausbildung der Versuchsrinne . . . . .	23
2. Meßgeräte . . . . .	24
a) Spitzenmaßstäbe . . . . .	24
b) Wand- und Sohlendruck-Meßrohre . . . . .	25
c) Pitotrohre . . . . .	26
III. Ergebnisse der Versuche . . . . .	27
1. Wasserspiegellinien . . . . .	27
2. Wand- und Sohlendruckmessungen . . . . .	28
3. Verbesserte Pitotrohrmessungen . . . . .	29
IV. Auswertung der Ergebnisse . . . . .	30
1. Diagramm der Energieverteilung . . . . .	30
2. Wirkliche Höhe der Energielinie . . . . .	32
3. Ergänzungsversuche mit anderen Durchflußmengen . . . . .	35
4. Gebiet für weitere Forschung . . . . .	36
C. Zusammenfassung . . . . .	37