



Stichwortverzeichnis

Robert Freimann

Hydraulik für Bauingenieure

Grundlagen und Anwendungen

ISBN (Buch): 978-3-446-43799-9

ISBN (E-Book): 978-3-446-43740-1

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-43799-9>

sowie im Buchhandel.

# Index

## A

Abfluss über Wehre 70ff.  
 Abminderungsbeiwert 68f., 74  
 Absenktrichter 169  
 Absenkung d. Grundwasserspiegels 168f.  
 äquivalente Sandrauheit 85, 87f.  
 Atmosphärendruck 15, 17ff.  
 Auflastkomponente an Bauwerken 21f., 26, 30f.  
 Auftrieb, Auftriebskraft 31f.  
 Auftriebskomponente an Bauwerken 21f., 26, 30f.  
 Ausbreitungsvorgang d. Druckwelle 182ff.  
 Ausfluss 60ff.  
 – aus Bodenöffnung 60ff.  
 – aus großer Öffnung 63ff.  
 – aus kleiner Öffnung 65  
 – aus Seitenöffnung 60, 63ff.  
 –, freier 66f.  
 –, Öffnungsformen 61f.  
 –, rückgestauter 68f.  
 – unter Gegendruck 65  
 – unter Planschütz 60, 66ff.  
 Ausflussbeiwert 61ff., 67

## B

Bahnlinie 35  
 Bernoulligleichung 43ff.  
 –, erweiterte 48f.  
 betriebliche Rauheit 105f.  
 Bezugsdruck 18  
 Brunnenanströmung 59, 167f.

## C

Cross-Verfahren 179ff.

## D

Dammdurchsickerung 166  
 –, Austrittshöhe 166  
 –, Randstromlinie 166  
 –, Sickerlinie 166  
 –, Sickerwassermenge 166  
 Dampfdruck 15, 117, 119  
 Darcy-Weisbach-Gleichung 83  
 Deckwalze 138  
 Dichte 13  
 –, Temperaturabhängigkeit 13, 15  
 Diffusor 92  
 diskontinuierliche Strömung 37ff.  
 Drosselklappe 36, 96f.  
 Druck 16ff.  
 –, hydrostatischer 16ff., 22  
 Druckhöhe 17f., 83  
 Druckkraft auf Flächen 21ff.  
 Druckkraft in einer Stromröhre 50f.  
 Drucklinie 44ff., 49  
 Druckmittelpunkt 23, 27  
 Druckrohrleitung 82  
 Druckstoß 182  
 Druckwellenausbreitung 184  
 Druckwellenreflexion 184f.  
 Durchfluss 36  
 Durchlässigkeitsbeiwert 161f.

## E

Einzelverlust 48, 83, 82ff.  
 –, Armaturen 90, 96  
 –, Rechen 149  
 –, Richtungsänderungen 90, 84f.  
 –, Rohrausläufe 90, 96f.  
 –, Rohreinläufe 90f.  
 –, Rohrerweiterungen 90ff.  
 –, Rohrtrennungen 90, 93ff.  
 –, Rohrvereinigungen 90, 93ff.  
 –, Rohrverengungen 90ff.

Elastizität 14  
 Energiegleichung 43ff.  
 Energiehöhe 43ff.  
 Energiehöhenanteil  
 –, Druckhöhe 43ff., 48f.  
 –, Geschwindigkeitshöhe 43ff., 48f.  
 –, Ortshöhe 43ff., 48f.  
 Energielinie 44ff., 49  
 Energieliniengefälle, -neigung 83f., 131  
 Energieplan 44ff., 49, 97, 102ff.,  
 Engstelle im Gerinne 146f., 149  
 Ergiebigkeit der Brunnen-  
 anströmung 169  
 Ergiebigkeit der Graben-  
 anströmung 170f.  
 Eulersche Grundgleichung 17

## F

Fassungsvermögen des Brunnens 169  
 Fassungsvermögen des Grabens 171  
 Filtergeschwindigkeit 161f.  
 Filtergesetz nach Darcy 161  
 Filterströmung 160  
 Fließformel  
 – für offene Gerinne 129  
 – nach Darcy-Weisbach 129  
 – nach Gauckler-Manning-Strickler (GMS) 130  
 –, universelle 129  
 Fließwechsel 136  
 –, Schießen-Strömen 137  
 –, Strömen-Schießen 136  
 Flüssigkeitsdruck 16ff.  
 Formbeiwerte 129  
 Freibord 32f.  
 freies Grundwasser 169  
 Froudezahl 125ff.

**G**

geodätische Höhe 43ff.  
 Gerinnequerschnitt 123  
 –, breites Rechteck 124, 134  
 –, Rechteck 124, 134  
 –, teilgefüllter Kreis 124, 134  
 –, Trapez 124, 134  
 Gerinneströmung 44, 49, 121ff.  
 Geschwindigkeitsverteilung 123  
 gespanntes Grundwasser 169  
 gleichförmige Gerinneströmung 128  
 gleichförmige Strömung 37ff.  
 Grabenanströmung 167f.  
 Grenzgefälle 135  
 Grenzgeschwindigkeit 126, 133f.  
 Grenztiefe 133f.  
 Grenzverhältnisse 133f.  
 Grenzzustand 125, 133ff.

**H**

hydraulisch glatt 84ff.  
 hydraulisch rau 84ff.  
 hydraulischer Kontrollquerschnitt 153  
 hydraulischer Radius 41f., 89, 123f.  
 hydraulischer Übergangsbereich 84ff.  
 Hydrostatik 16ff.  
 hydrostatisches Paradoxon 27

**I**

ideale Flüssigkeit 39, 43ff.  
 Impulskraft 50f.  
 Impulssatz 50  
 instationäre Strömung 37ff.  
 instationärer Beckenausfluss 172  
 –, Ausfluss unter Gegendruck 175  
 –, Ausflusszeit 173  
 –, Ausgleichszeit 175f.  
 –, freier Ausfluss 173  
 –, Schleusenkammer 176f.  
 integrale Rauheit 105f.

**J**

Joukowsky-Stoß 184

**K**

kapillare Steighöhe 15  
 Kapillarität 14f.  
 Kavitation 15, 111, 117  
 Kniestück 92, 97  
 kommunizierende Gefäße und Röhren 19  
 Konfusor 92  
 konjugierte Fließtiefen 139  
 kontinuierliche Strömung 37ff.  
 Kontinuitätsbedingung 41f.  
 Körperschwerpunkt 31, 34  
 Kraft pro Breitenmeter 24  
 Kraftangriffspunkt 24, 26, 29  
 Kreiselpumpen 110ff.  
 –, Betriebspunkt 112ff.  
 –, Kombination 115f.  
 –, Pumpenkennlinie 112, 118  
 Krümmer 92f.  
 Kugelhahn 96

**L**

laminares Fließen 39ff., 84

**M**

Messwehr 71, 73f.  
 metazentrische Höhe 34  
 Minimale Energiehöhe 126f., 133f.  
 Moody-Diagramm 85f., 129

**N**

natürliche Fließgewässer 156ff.  
 –, gegliederter Querschnitt 157  
 –, Hochwasserabflussprofil 157  
 –, kompaktes Gerinne 156  
 –, Querschnitte mit Bewuchs 159  
 nichtkreisförmiger Querschnitt 41, 89

Normalabfluss 131  
 Normalwassertiefe 131f., 135  
 NPSH (Net Positive Suction Head) 117

**O**

Oberflächenspannung 14f.  
 Oberflächenwellen 126

**P**

Pfeilerstau im Gerinne 149  
 Pitotrohr 49  
 Plattenschieber 90, 96, 101  
 Polenigleichung 74  
 Potenzialliniennetz 57, 163  
 –, Potenzialstufen 164  
 –, Stromröhren 164  
 Potenzialströmung 57ff.  
 Potenzialwirbel 57f.  
 Prandtlrohr 49  
 Pumpen 98ff., 110ff.  
 –, Anlagenkennlinie 112, 118  
 –, Betriebspunkt 112ff.  
 –, Förderhöhe 99  
 –, Kreiselpumpen 110ff.  
 –, Pumpenkennlinie 112, 118  
 –, Strahlpumpen 110  
 –, Verdrängerpumpen 110  
 Pumpenleistung 98f.  
 Pumpversuch 169

**Q**

Quelle 57f.  
 Querschnittsänderung im Gerinne  
 –, Erweiterung 143ff.  
 –, Verringerung 146ff.

**R**

Rauheitserhebung 84f.  
 reale Flüssigkeit 39, 48f.  
 Reibungsbeiwert 83ff., 129  
 Reibungsverlust 48, 83ff.

Reichweite des Absenktrichters  
169, 171  
relative Rauheit 85  
Reynoldszahl 41, 83ff., 123  
Ringkolbenventil 96  
Rohrnetze 177  
–, Ringnetz 177  
–, Umlaufnetz 177  
–, Verästelungsnetz 177  
Rohrströmung 44, 49, 82ff.

## S

Sandfilter 162  
Schallgeschwindigkeit 14  
Schieber 90, 96, 101  
Schießen 125, 135  
Schließzeit eines Endschiebers  
184f., 188  
Schubspannung 13f., 40  
Schwall 188f.  
–, Füllschwall 189  
–, Stauschwall 189  
Schwall- oder Sunkhöhe 189  
Schwimmstabilität 33f.  
Segmentkrümmer 93  
seitliche Einengung 147  
Senke 57f.  
Sickerströmungen 160  
Siedlungswasserwirtschaft 11f.  
Sohlabsturz 143f.  
sohlenbezogene Energiehöhe  
126, 133f.  
Sohlschwelle 147, 149  
Speicher 199ff.  
– mit geregelterm Ausfluss 191, 194  
– mit ungeregelterm Ausfluss 191f.  
Speicherausflusslinie 191ff.  
Speicherinhaltslinie 191ff.  
spezifische Energielinie 128, 136f.  
spezifisches Gewicht 13  
Standrohr 20  
Standrohrspiegelhöhe 162ff.  
stationäre Strömung 37ff.

Stau- und Senkungslinien 151  
Stauwurzel 157  
Strahlkontraktion 60  
Streichwehr 76ff.  
–, parallel angeströmt 76ff.  
–, schräg angeströmt 76ff.  
Strickler-Beiwert 130  
Strömen 125, 135  
Stromfaden 36  
Stromfadentheorie 37, 40, 43  
Stromlinie 35f., 44, 57  
Stromröhre 36, 50f.  
Stützkraft, Stützkraftansatz  
50, 68, 138  
– bei Druckrohrleitungen 50ff.  
– bei freien Strahlen 56  
– bei Gerinneströmungen 55f.  
Summenlinienverfahren 194  
Sunk 188f.  
–, Absperrunk 189  
–, Entnahmesunk 189

## T

teilgefülltes Rohr 82  
Tiroler Wehr 79ff.  
– mit teilweiser Entlastung 80f.  
–, Rechenlänge 79ff.  
Torricelligleichung 61ff.  
Tosbecken 139  
Turbinen 98ff.  
–, Nutzfallhöhe 99  
Turbinenleistung 99f.  
turbulentes Fließen 39ff., 84f.

## U

Überdruck 18f.  
Überfall 70ff.  
–, unvollkommener 71, 74f.  
–, vollkommener 71ff.  
Überfallbeiwert 72f.  
Überfallhöhe 70f.

ungleichförmige Gerinneströmung  
140ff.  
– mit Fließwechsel 142  
– ohne Fließwechsel 140  
ungleichförmige Strömung 37ff.  
Unterdruck 15, 18f., 103  
unterströmter Wehrkörper 165  
–, Sickerwasserdruck 165  
–, Sickerwassermenge 165  
–, Sohldruckverteilung 165  
–, Unterwasserdruck 165  
Unterströmung von Bauwerken  
164f.

## V

Verdrängungsschwerpunkt 31, 34  
Verlustbeiwert 90ff.  
Verlusthöhe 48f., 83  
– des Wechselsprunges 131  
viskose Unterschicht 84f.  
Viskosität 13f.  
–, dynamische 14  
–, kinematische 14  
vollgefülltes Rohr 82  
vollkommener Brunnen 168  
Volumenänderung 14

## W

Wasserbau 11f.  
Wassersäule 17  
Wasserspiegellinienberechnung  
151  
Wechselsprung 69, 138f.  
Wehrformen 72  
Wehrhöhe 70f.  
Wehrkrone 70f.  
Wehrüberfall 36

## Z

Zirkulation 58