

Inhalt

1	Einleitung — 1
2	Reibungsfreie Rohrströmungen — 2
2.1	Kontinuitätsgleichung — 3
2.2	Die Euler- und die Bernoulli-Gleichung — 4
2.3	Der Stützkraftsatz — 13
2.4	Ausfluss- und Entleerungszeiten — 24
3	Strömungswirbel — 33
3.1	Starrer Wirbel — 33
3.2	Potenzialwirbel (Badewannenwirbel) — 33
3.3	Rankine-Wirbel — 34
3.4	Umrechnung eines Vektorfeldes von kartesischen in Polarkoordinaten — 34
3.5	Die Rotation einer Strömung — 36
3.6	Die Zirkulation einer Strömung — 38
3.7	Die Euler-Gleichung für normale Koordinaten — 42
3.8	Die Euler-Gleichung für Kreisbahnen — 43
4	Potenzialströmungen — 45
4.1	Stromlinien — 48
4.2	Stromfunktion — 48
5	Lösungen von Potenzialströmungen — 55
5.1	Die erste Grundlösung: die Translationströmung — 55
5.2	Die zweite Grundlösung: die Quellströmung — 56
5.3	Überlagerung von Translations- und Quellströmung — 56
5.4	Überlagerung von Translations-, Quell- und Senkeströmung — 60
5.5	Die dritte Grundlösung: die Dipolströmung — 63
5.6	Überlagerung von Translations- und Dipolströmung — 64
5.7	Die vierte Grundlösung: der Potenzialwirbel — 67
5.8	Überlagerung von Potenzialwirbel und Quell- bzw. Senkeströmung — 68
5.9	Überlagerung von Translationsströmung und zwei Potenzialwirbeln — 69
5.10	Überlagerung von Zylinderumströmung und Potenzialwirbel — 71
6	Keil- und Eckströmungen — 77

7	Räumliche Potenzialströmungen — 82
7.1	Räumliche Translationsströmung — 87
7.2	Räumliche Staupunktströmung — 87
7.3	Räumliche Quell- oder Senkeströmung — 90
7.4	Überlagerung von räumlicher Translations- und Quellströmung — 91
7.5	Räumliche Dipolströmung — 93
7.6	Umströmung einer Kugel — 93
8	Reibungsbehaftete Rohrströmungen — 95
8.1	Die Bernoulli-Gleichung für reibungsbehaftete Rohrströmungen — 95
8.2	Laminare Rohrströmungen — 99
8.3	Turbulente Rohrströmungen — 102
9	Lineare Wellentheorie nach Airy — 105
10	Gerinneströmungen — 125
10.1	Energielinie und Wasserspiegel bei konstantem Abfluss — 126
10.2	Maximaler Abfluss bei konstanter Energie — 133
10.3	Minimaler benetzter Umfang — 133
10.4	Wehrüberströmungen — 137
10.5	Unterströmung eines Schützes — 142
10.6	Reibungsbehaftete Gerinneströmungen — 147
10.7	Instationäre Gerinneströmungen — 154
10.8	Das Spannungs- und Geschwindigkeitsprofil einer Gerinneströmung — 159
11	Strömungen von Gasen — 162
11.1	Die Isentropengleichungen — 162
11.2	Rohrströmungen von Gasen — 163
11.3	Die Energiegleichung für Gase — 165
11.4	Gasgeschwindigkeiten — 165
12	Die Laval-Düse — 171
12.1	Die Hugoniot-Gleichung — 171
12.2	Der senkrechte Verdichtungsstoß — 177
12.3	Änderung der Ruhegrößen beim Verdichtungsstoß — 182
12.4	Das Pitot-Rohr — 183
12.5	Fiktiver kritischer Querschnitt einer Unterschallströmung — 184
Übungen — 189	
Weiterführende Literatur — 195	
Stichwortverzeichnis — 197	