

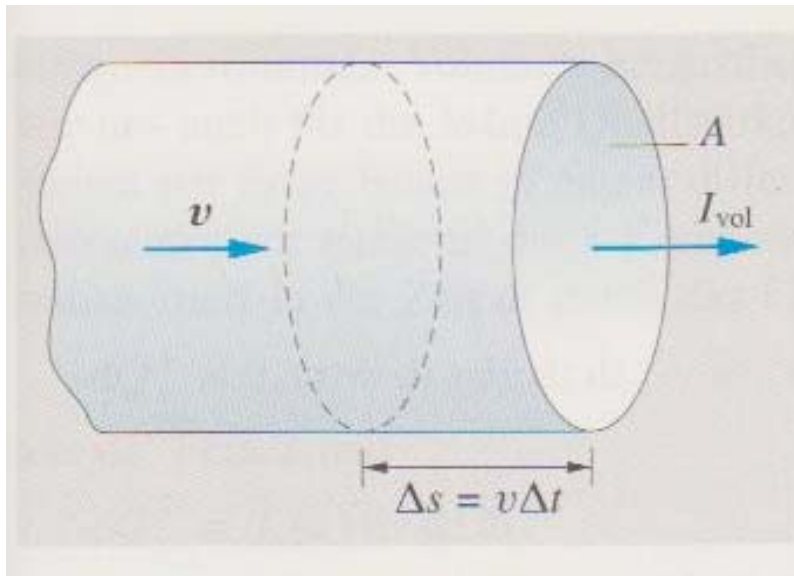
11. Strömende Flüssigkeiten und Gase

11.1 Strom und Stromdichte, Kontinuitätsgleichung

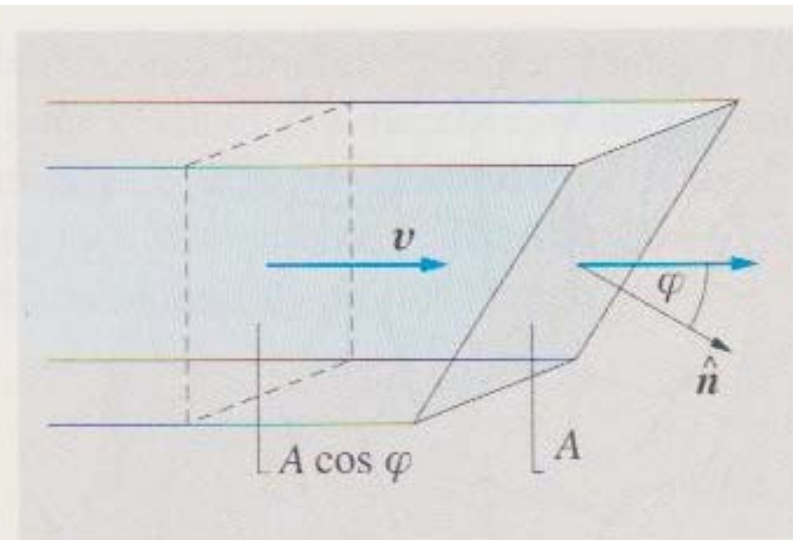
11.2 Die Bernoulli-Gleichung

11.3 Laminare Strömung, Innere Reibung

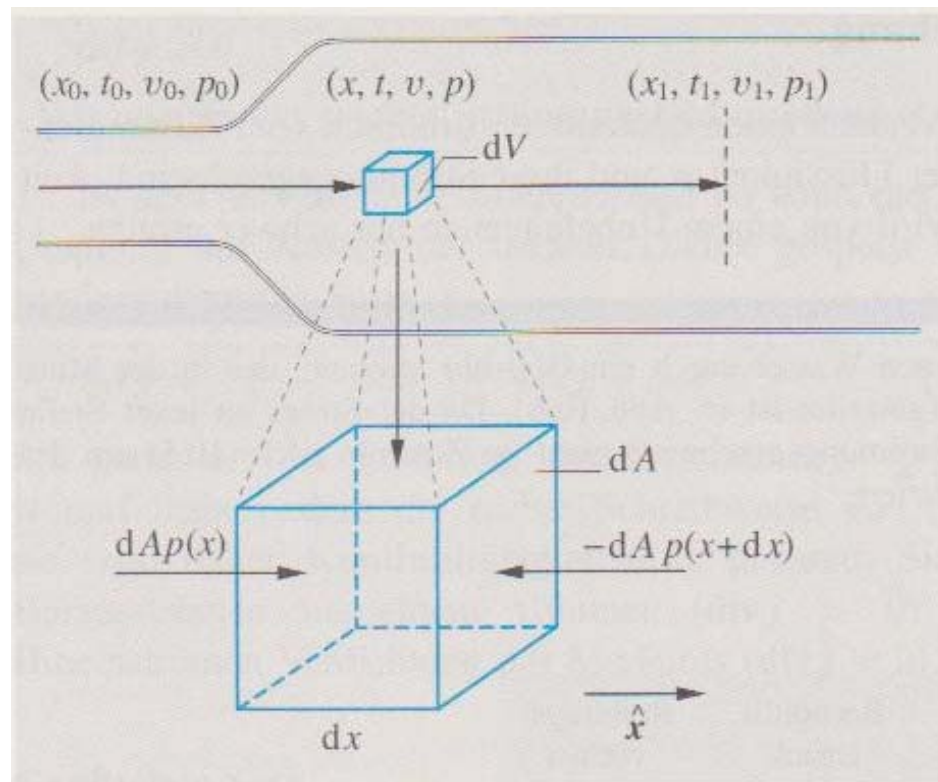
11.4 Turbulente Strömung, Wirbel

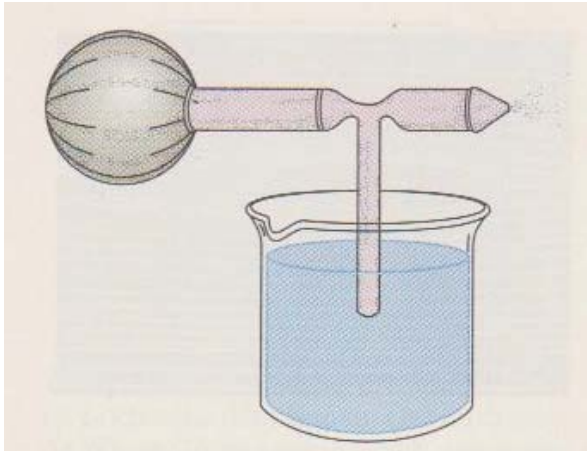


Aus Ref. [5] Skizze zur Berechnung des Volumenstroms I_{vol} durch eine mit der homogenen Geschwindigkeit v senkrecht angeströmte Fläche A



Aus Ref. [5] Skizze zur Berechnung des Stroms durch eine schräg angeströmte Fläche





Aus Ref. [2]

Ein Zerstäuber. Das Zusammen-
drücken des Balges auf der linken Seite
preßt die Luft durch die Verengung. Da in
der Verengung der Druck unterhalb des
Atmosphärendruckes liegt, wird die un-
ten im Behälter befindliche Flüssigkeit in
den Luftstrom gedrückt; sie zerstäubt
dann in feine Tröpfchen.

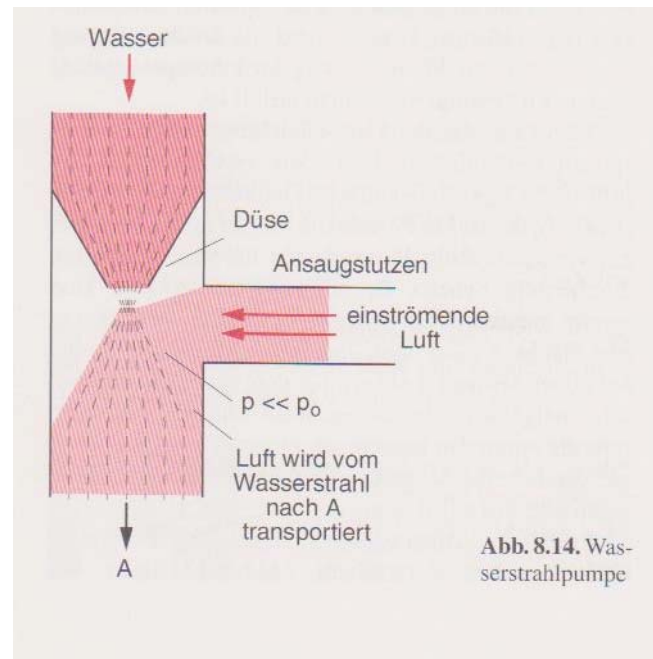
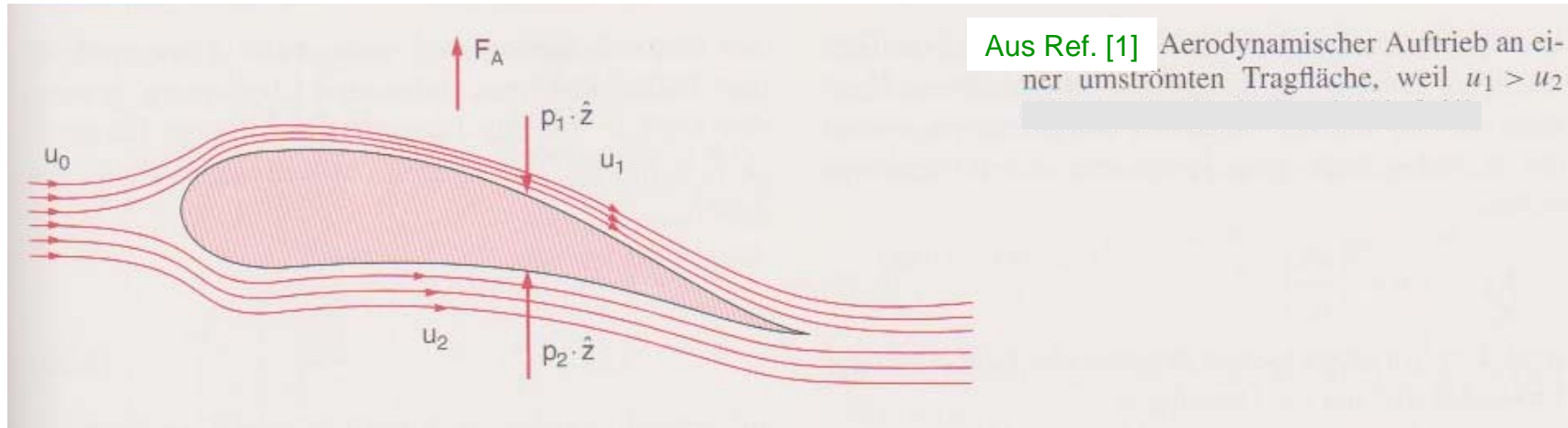
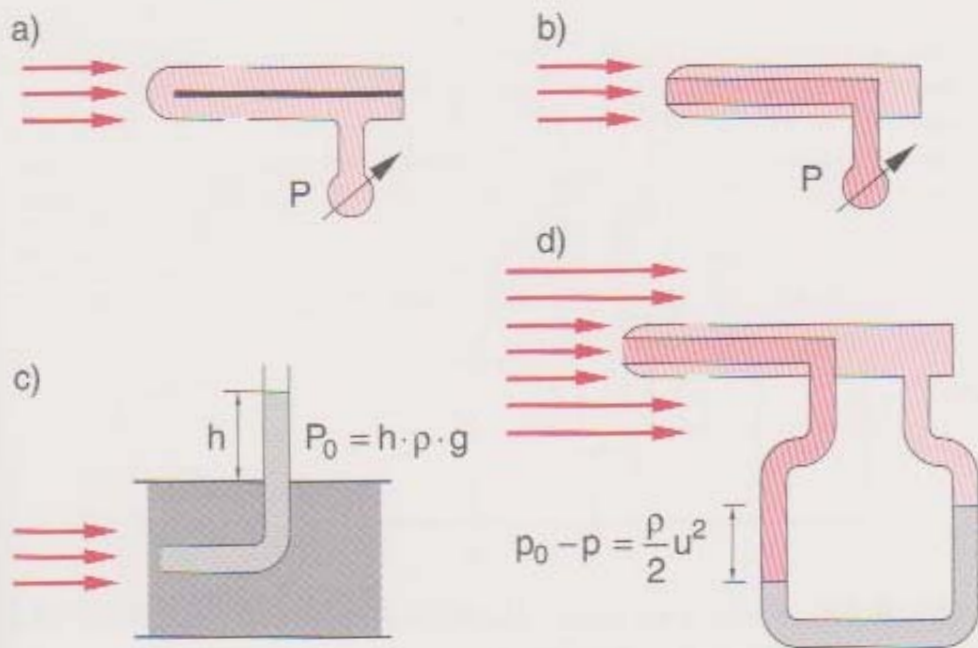
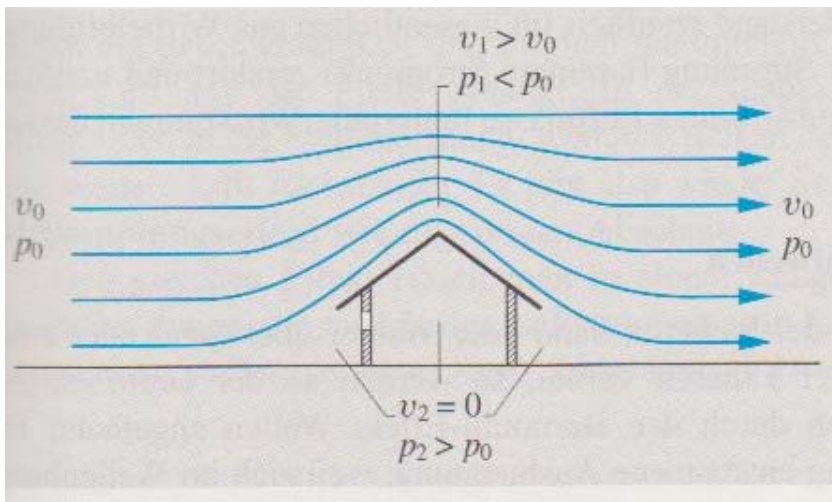


Abb. 8.14. Was-
serstrahlpumpe

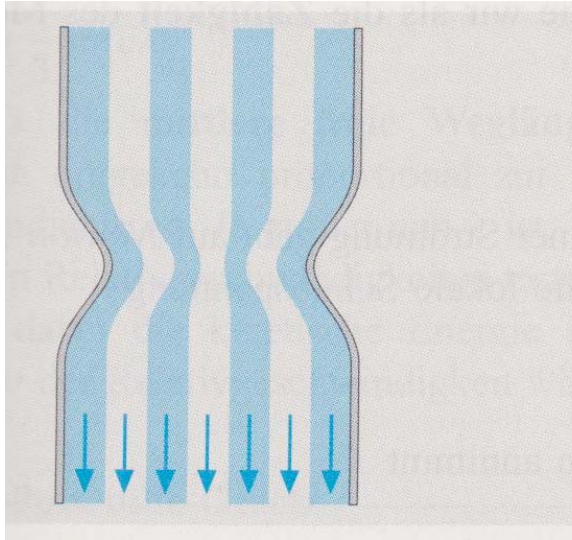




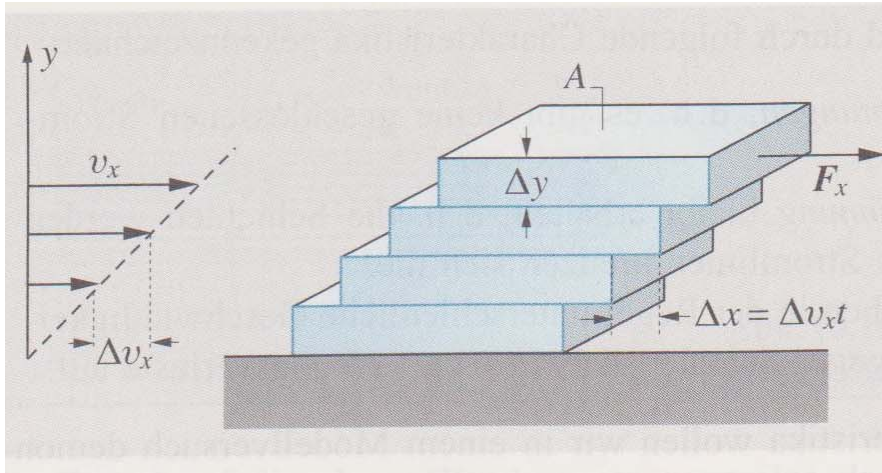
Aus Ref. [1] Messung der Druckverhältnisse in einer Strömung. (a) Messung des Druckes p mit einer Drucksonde; (b) Messung des Gesamtdruckes p_0 mit dem Pitot-Rohr und Druckmanometer; (c) Messung von p_0 mit einem Steigrohr; (d) Messung des Staudruckes $p_S = p_0 - p$ als Differenz zwischen Totaldruck p_0 und statischem Druck p



Aus Ref. [5] Bei Sturm drückt der erhöhte Bernoulli-
druck im Haus das Dach hoch



Aus Ref. [5] Stromlinienbild einer laminaren Strömung durch einen Engpaß, dargestellt durch unterschiedlich gefärbte Glycerinstreifen



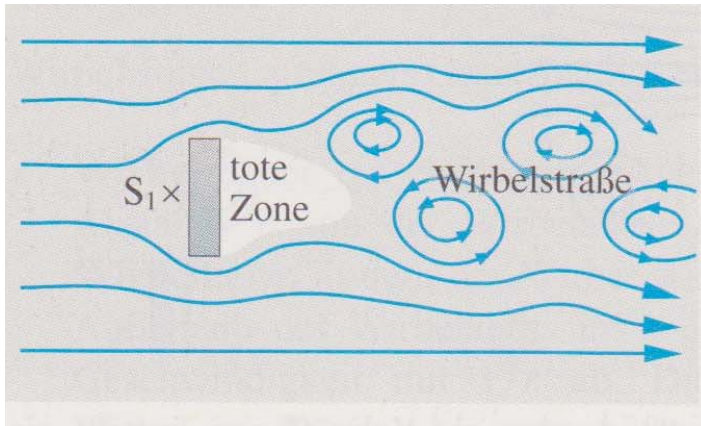
Aus Ref. [5] Rechts: Verscherung eines Kartenstapels unter der Schubspannung $\tau = F_x/A$ als Modell der Verscherung eines zähen, strömenden Mediums. Links: Zugehöriges Geschwindigkeitsprofil als Funktion der Stapelhöhe y

Aus Ref. [1] Dynamische Zähigkeiten einiger Flüssigkeiten bei der Temperatur $T = 20\text{ °C}$

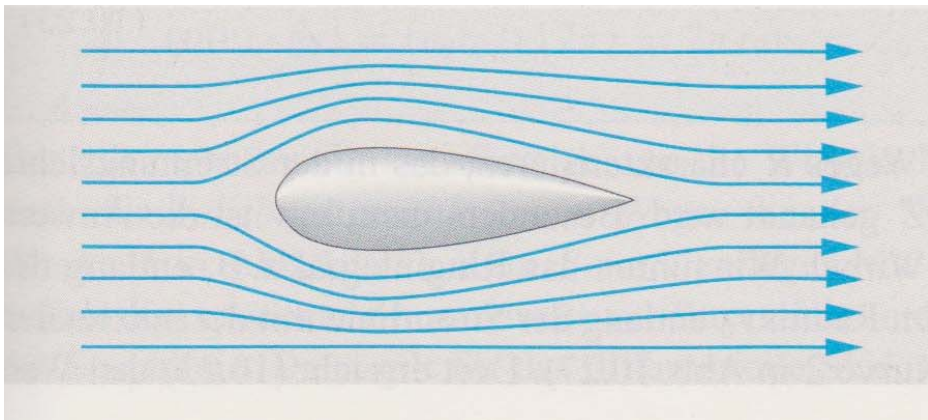
Stoff	η /(mPas)
Wasser	1,002
Benzol	0,65
Ethanol	1,20
Glyzerin	1480,0
Quecksilber	1,55

Tabelle 8.2. Temperaturabhängigkeit der dynamischen Zähigkeit $\eta(T)$ für Wasser und Glyzerin [8.6]








$T/\text{°C}$	Zähigkeit $\eta(T)$ /(mPas)	
	Wasser	Glyzerin
0	1,792	12100
+20	1,002	1480
+40	0,653	238
+60	0,466	81
+80	0,355	31,8
+100	0,282	14,8



Aus Ref. [5] Tote Zone und Wirbelstraße in einer realen Flüssigkeit hinter einer angeströmten Platte



Aus Ref. [5] Laminare Umströmung eines Stromlinienprofils

Profil		c_w -Wert
	Stromlinienprofil	0,06
	Tragfläche mit gewölbter Unterseite	0,1
	Tragfläche mit geradflacher Unterseite	0,2
	Kugel	0,4
	Halbkugel	0,8
	Scheibe	1,2
	hohle Halbkugel	1,4

Aus Ref. [1] Widerstandsbeiwerte für verschiedene umströmte Profile