

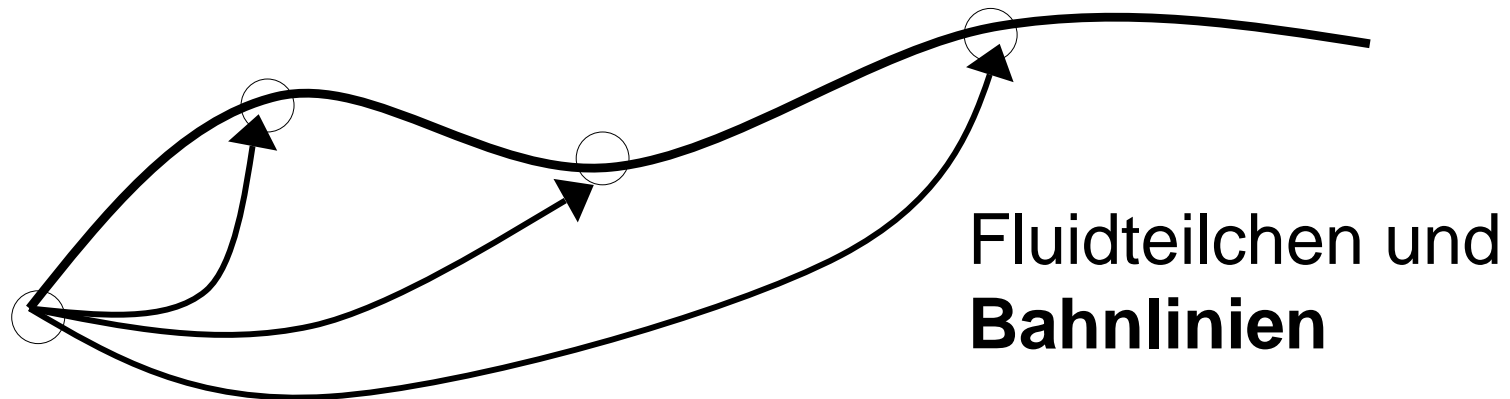
Wiederholung

3. Hydro- und Aerodynamik

3.1 Grundbegriffe

Linien im Strömungsfeld (= Stromfeld)

Für $t = t_0$: Verbindung aller Fluidteilchen, die aus einem „Punkt“ gekommen sind heißt **Streichlinie**



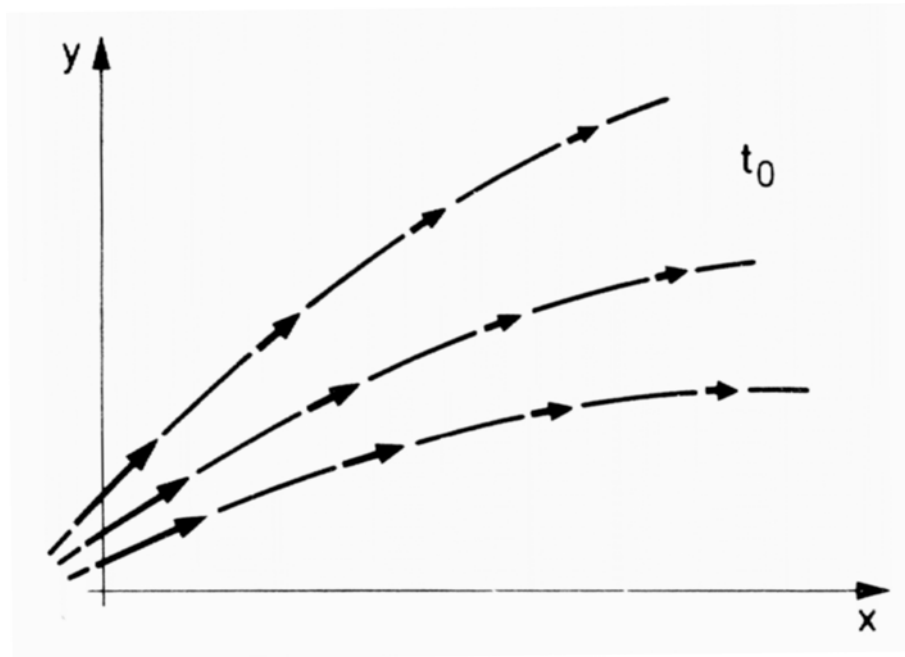
Wiederholung

3. Hydro- und Aerodynamik

3.1 Grundbegriffe

Linien im Strömungsfeld (= Stromfeld)

Für $t = t_0$: Linien, die überall *tangential* zum Geschwindigkeitsfeld (Vektoren) sind, heißen **Stromlinien**



Senkrecht zu Stromlinien
kein Transport, z.B.
Massentransport!

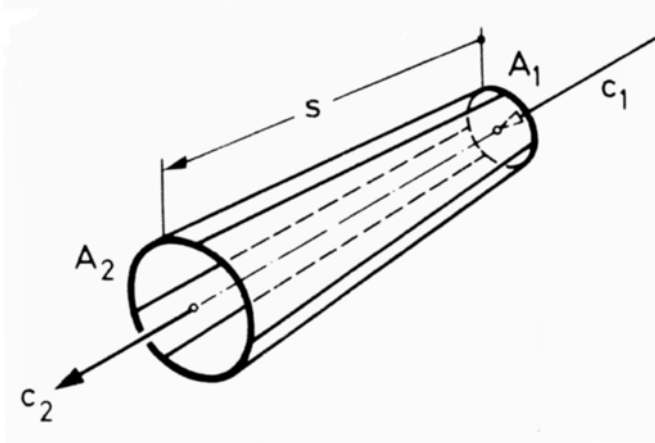
Wiederholung

3. Hydro- und Aerodynamik

3.2 Grundgleichungen der Stromfadentheorie

Stromfadentheorie für reibungsfreie Strömung

3.2.1 Massenerhaltung (Kontinuitätsgleichung)



Stromröhre:

Mantelfläche aus Stromlinien

=> kein Massenstrom durch Mantel

Größen über A_1 und A_2 konstant

$$\text{Massenstrom } \dot{m}: \quad \dot{m} = \rho \cdot c \cdot A = \text{konst.} \quad ; \quad \dot{m} = \left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

Gilt nur für stationäre Strömungen! Reibung aber möglich!



3.2.1 Kontinuitätsgleichung (Massenerhaltung):

Beispiel: Strömung durch eine kreisförmige Düse
(Querschnittsverringerung in Strömungsrichtung)

Raketendüse

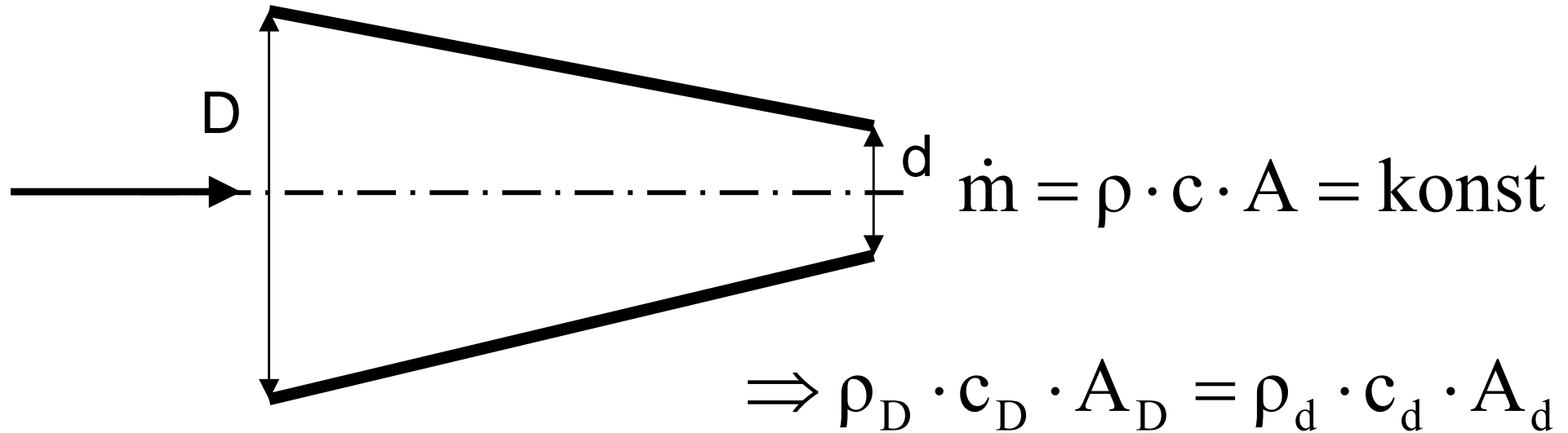


Düsen für
Leitungen



3.2.1 Kontinuitätsgleichung (Massenerhaltung):

Beispiel: Strömung durch eine kreisförmige Düse
(Querschnittsverringering in Strömungsrichtung)

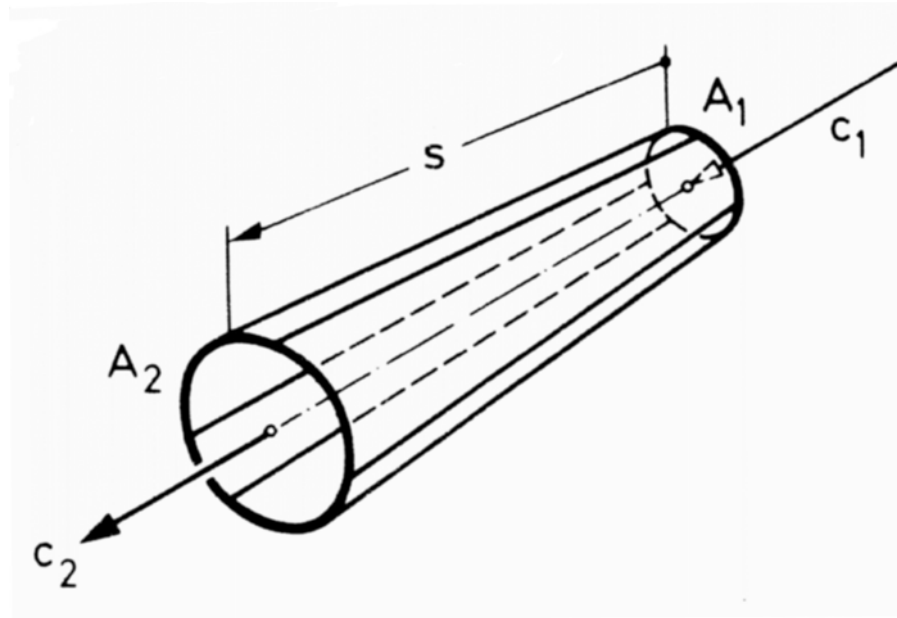


Für $\rho = \text{konst.}$: $\Rightarrow c_d = c_D \cdot \frac{A_D}{A_d} = c_D \cdot \underbrace{\left(\frac{D}{d}\right)^2}_{>1}$

Beschleunigung der Strömung für $\rho = \text{konst.}$!



3.2.2 Kräftegleichgewicht längs und quer zum Stromfaden:



Stromfaden: Verringerung der Querschnitte A_1 und A_2 der Stromröhre, bis Werte über Flächen konstant.

=> Betrachtung der unmittelbaren Umgebung einer Stromlinie

3.2.2 Kräftegleichgewicht längs und quer zum Stromfaden:

a) Kräftegleichgewicht in Richtung des Stromfadens mit dem konstanten Querschnitt dA :

