

# Satz des Archimedes

Autor & Copyright: Dipl.-Ing. Harald Nahrstedt

Version: 2016 / 2019 / 2021 / 365

Erstellungsdatum: 14.01.2024

Überarbeitung:

Quelle: Vorlesungsscript

Beschreibung:

Schon vor über 2000 Jahren lieferte der altgriechische Gelehrte Archimedes die Erkenntnis, dass die Auftriebskraft in Fluiden genauso groß ist wie die Gewichtskraft des vom Körper verdrängten Fluids.

Anwendungs-Datei: 06-07-04\_SatzArchimedes.xlsx

# 1 Formeln

Schon vor über 2000 Jahren lieferte der altgriechische Gelehrte Archimedes die Erkenntnis, dass die Auftriebskraft in Fluiden genauso groß ist wie die Gewichtskraft des vom Körper verdrängten Fluids (Bild 1).

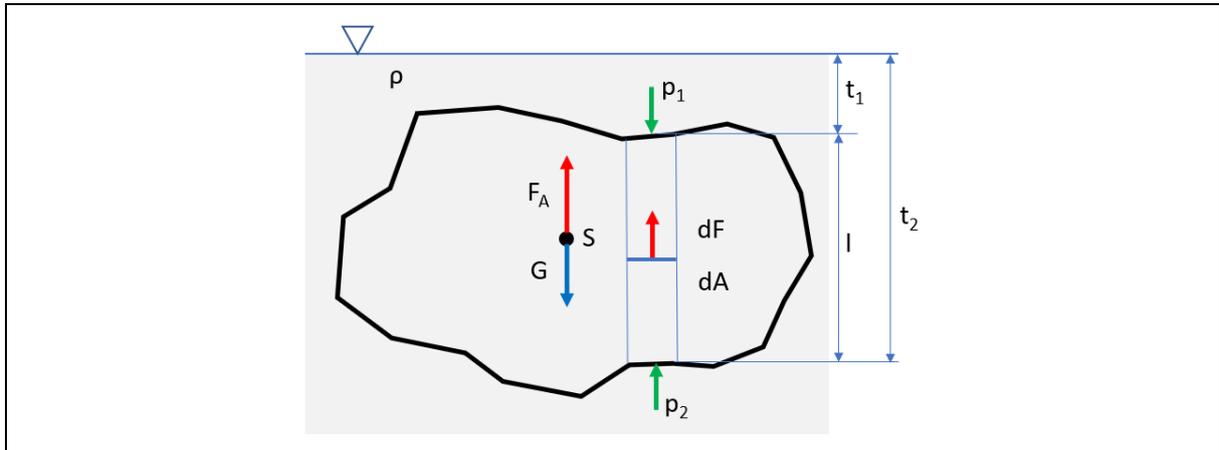


Bild 1. Körper in einer Flüssigkeit

Aus der Betrachtung

$$dF = p_2 dA - p_1 dA \quad (1)$$

$$dF = t_2 \rho g dA - t_1 \rho g dA \quad (2)$$

$$dF = (t_2 - t_1) \rho g dA = l \rho g dA \quad (3)$$

Durch Integration bestimmt sich die Auftriebskraft

$$F_A = \rho g \int l dA = \rho g V \quad | \text{Satz des Archimedes.} \quad (4)$$

Da die mittlere Dichte von Schiffen geringer ist als die Dichte von Wasser, können sie schwimmen. Auch bei Ballonen und Luftschiffen nutzen dieses Prinzip. Bei Heißluftballonen wird durch Gasbrennern die eingeschlossene Luftdichte verringert.

# 2 Beispiel

Im Arbeitsblatt sind die Werte vorgegeben (grüner Bereich) (Bild 2).

	A	B	C
1	V =	5000	cm <sup>3</sup>
2	ρ =	1	g/cm <sup>3</sup>
3			
4	F <sub>A</sub> =	49,05	N

Bild 2. Auswertungstabelle

Tabelle 1. Bereichsnamen und Formeln

Bereich	Name	Bereich	Name	Bereich	Formel
B1	V	B2	ρ	B4	=V*ρ*9,81/1000

# 3 Funktion

Codeliste 1. Die Funktion bestimmt die Auftriebskraft mit den Parametern V und ρ

```
Function AufArchi(dVol As Double, dRoh As Double) As Double
    Dim dPi As Double
    dPi = WorksheetFunction.Pi
    AufArchi = dVol * dRoh * dPi / 1000
End Function
```

Die Funktion wird auf eine Liste angewendet (Bild 3).

=aufarchi(E2;F2)			
	E	F	G
	V [cm <sup>3</sup> ]	$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	F <sub>A</sub> [N]
	5000	1	15,7079633
	6000	1	18,8495559
	7000	1	21,9911486
	8000	1	25,1327412
	9000	1	28,2743339
	10000	1	31,4159265

Bild 3. Anwendung der Funktion AufArchi

Die Formel in G2 wird durch Ziehen auf die anderen Zellen übertragen