

# Versuchsprotokoll F5 Dichte fester Körper

*This document to be found in teh internetz!*

<https://github.com/jaseg/physik-einf-hrungspraktikum>

Sebastian Götte, 546408

Partner: Erik Lehmann, 546031

*und eine weitere Person*

11-01-04

## 1 Auswertung

Die Messdaten befinden sich in der Tabelle. Die zur Ermittlung derselben verwendeten Formeln sind ebenfalls dort zu finden. Die Berechnung der Ableitungen der Dichtefunktion nach Gl. 5 erfolgte mit Maxima und ist in der Datei `maxima-screencap` zu finden.

Der Vergleich der ermittelten Werte mit Dichtewerten aus der deutschsprachigen Wikipedia ergibt, dass der Wert für Aluminium mit 2.7 exakt mit dem Referenzwert übereinstimmt. Die ermittelte Dichte des Kupfers liegt um einen Betrag jenseits der Messunsicherheit ( $0.1 \cdot 10^3 \frac{kg}{m^3}$  bei  $u = 0.03 \frac{kg}{m^3}$ ) über dem Referenzwert. Das kann man z.T. durch unterschiedliche Messbedingungen erklären (v.A. die Temperatur des Kupfers), zum Teil durch offenbar fälschlicherweise vernachlässigte oder falsch eingeschätzte Messfehler und ein zu kleines Probenet.

## 2 Messdaten

### 2.1 Ermittlung der Ableitungen der Dichtefunktion

```
(%i1) eq: (m1*pw-(m3-m2)*p1)/(m1-(m3-m2));  
              m1 pw - (m3 - m2) p1  
(%o1) -----  
          - m3 + m2 + m1  
(%i2) diff(eq, m1);
```

$$\begin{aligned}
 & \frac{pw}{-m^3 + m^2 + m1} - \frac{m1 \, pw - (m3 - m2) \, p1}{(-m^3 + m^2 + m1)^2} \\
 (\%o2)
 \end{aligned}$$

(%i3) diff(eq, m2);

$$\begin{aligned}
 & \frac{p1}{-m^3 + m^2 + m1} - \frac{m1 \, pw - (m3 - m2) \, p1}{(-m^3 + m^2 + m1)^2} \\
 (\%o3)
 \end{aligned}$$

(%i4) diff(eq, m3);

$$\begin{aligned}
 & \frac{m1 \, pw - (m3 - m2) \, p1}{(-m^3 + m^2 + m1)^2} - \frac{p1}{-m^3 + m^2 + m1} \\
 (\%o4)
 \end{aligned}$$

# Sheet1\_2

Temperatur 22.0 +/- 0.5	295.15 K	
Druck 52+48.6 +/- 0.1	102600 pa	
Waage: Systematisch +/- 0.2mg		
Zufällig +/- 0.1mg		
Dichte des Wassers lt. Diagramm in kg/m <sup>3</sup>	997.77 kg/m <sup>3</sup>	Nach Tabelle
Rs für trockene Luft	287.058 J/(kg*K)	
Luftdichte	1.2109742781 kg/m <sup>3</sup>	Nach Formel ε

Kupfer	Sämtliche Unsicherheiten zzgl. Der oben angegebenen	
8.9938	Mittelwert	8.9938 g
8.9941	Dichte	8812.50921 kg/m <sup>3</sup>
8.9938	Unsicherheit (Mittelwert)	6.4190E-005 g
8.9941		
8.9937		
8.9938		

Alu		
2.7506	Mittelwert	2.75055 g
2.7506	Dichte	2699.660894 kg/m <sup>3</sup>
2.7506	Unsicherheit (Mittelwert)	2.0412E-005 g
2.7505		
2.7505		
2.7505		

Pyknometer (voll)		
51.5614	Mittelwert	51.57895 g
51.5776		
51.583	Unsicherheit	0.002974187 g
51.581		
51.5803		
51.5728		

Pyknometer (voll) m. Alu		
53.3395	Mittelwert	53.3137 g
53.3153		
53.32	Unsicherheit	0.00551733 g
53.304		
53.3121		
53.2965		

Pyknometer (voll) m. Kupfer		
59.5539	Mittelwert	59.55555 g
59.5548		
59.5552	Unsicherheit	0.000821133 g
59.5599		
59.5577		
59.5559		

aus Wikipedia

± 0.1mg

partial m1	-7682.59852	Unsicherheit der Dichte
------------	-------------	-------------------------

partial m2	-8662.30656	26.73224585 kg/m <sup>3</sup>
------------	-------------	-------------------------------

partial m3	-8664.68756	
------------	-------------	--

partial m1	-1675.41927	Unsicherheit der Dichte
------------	-------------	-------------------------

partial m2	-2656.47757	16.66218181 kg/m <sup>3</sup>
------------	-------------	-------------------------------

partial m3	-2658.86185	
------------	-------------	--