

1.1 Gründichte nach dem Archimedes-Prinzip

Die zur Berechnung der Gründichte nach dem Archimedes-Prinzip benötigten Massen und Dichtewerte sind in Tabelle 4 aufgelistet. Die Dichte des Grünkörpers ρ_K wird nach Gleichung (9) berechnet und ist ebenfalls in Tabelle 4 zu sehen.

$$\text{Gleichung 9 war: } \rho_K = \frac{m_K}{\frac{m_{KL} - m_{KLF}}{\rho_F} - \frac{m_{KL} - m_K}{\rho_L}}$$

Tabelle 1: Messwerte und Kennwerte zur Berechnung der ebenfalls dargestellten Gründichte nach dem Archimedischen Prinzip.

m_K [g]	m_{KL} [g]	m_{KLF} [g]	ρ_F [g·cm ⁻³]	ρ_L [g·cm ⁻³]	ρ_K [g·cm ⁻³]
4,3795	4,5142	1,8819	0,999	1,342	1,726

Um die für unterschiedliche Presskräfte resultierende Gründichten miteinander zu vergleichen sind ihre relativen Dichten, die nach Gleichung (11) mit der theoretischen Dichte aus 4.4 berechnet wurden in Tabelle 5 zusammengefasst und in Abbildung 12 graphisch dargestellt.

$$\text{Gleichung 11 war: } \rho_{rel} = \frac{\rho_{roh}}{\rho_{th}} \cdot 100\%$$

Tabelle 2: Vergleich der entsprechenden Dichten für unterschiedliche Presskräfte.

Presskraft F [kN]	m_K [g]	m_{KL} [g]	m_{KLF} [g]	ρ_K [g·cm ⁻³]	ρ_{rel} [%]
50	3,9189	4,0278	1,5534	1,636	51,4
100	4,3795	4,5142	1,8819	1,726	
200	4,1770	4,2914	1,9236	1,828	
800	4,2265	4,3563	2,2218	2,072	

1.2 Berechnung der theoretischen Dichte für das in Versuch 1 attritierte Si₃N₄-Pulver

Zur Berechnung der theoretischen Dichte des Si₃N₄-Pulvers werden die genauen Einwaagen von Si₃N₄, Al₂O₃ und Y₂O₃ sowie deren Dichte von nichtporösen Körpern benötigt. Diese zeigt Tabelle 6.

Tabelle 3: Mess- bzw. Kennwerte zur Berechnung der theoretischen Dichte des Si₃N₄-Pulvers.

Bestandteil des Pulvers	Si ₃ N ₄	Al ₂ O ₃	Y ₂ O ₃
Dichte ρ [g·cm ⁻³]	3,20	3,99	5,03
Masse m [g]	85,61	2,89	11,52
Masse ges. m_{ges} [g]	100,02	-	-

$$\rho_{th} = \left(\frac{m_{Si_3N_4}}{\rho_{Si_3N_4}} + \frac{m_{Al_2O_3}}{\rho_{Al_2O_3}} + \frac{m_{Y_2O_3}}{\rho_{Y_2O_3}} \right)^{-1} \cdot m_{ges} = \left(\frac{85,61}{3,20} + \frac{2,89}{3,99} + \frac{11,52}{5,03} \right)^{-1} \text{ cm}^{-3} \cdot 100,02 \text{ g} = 3,36 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

1.3 Gründichte durch geometrisches Ausmessen

Bei den zu charakterisierenden Proben handelt es sich um zylindrische Grünkörper. Aufgrund der einfachen Geometrie lässt sich die Gründichte ρ_K durch geometrisches Ausmessen nach Gleichung (10) berechnen. Hierfür werden die Masse des Grünkörpers m_K , dessen Höhe h und Durchmesser d benötigt. In Tabelle 7 sind diese für die einzelnen, bei unterschiedlicher Presskraft F hergestellten Grünkörper aufgezeigt. Des Weiteren ist die nach Gleichung (11) und mit der theoretischen Dichte aus 4.4 berechnete relative Dichte ρ_{rel} zu sehen.

Gleichung 10 war: $\rho = \frac{m}{V}$

Tabelle 4: Vergleich der entsprechenden Dichten für unterschiedliche Presskräfte.

Presskraft F [kN]	m_K [g]	d [cm]	h [cm]	ρ_K [$\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$]	ρ_{rel} [%]
50	3,9189	1,51	1,36	1,609	51,1
100	4,3795	1,560	1,335	1,716	
200	4,1770	1,500	1,715	1,378	
800	4,2265	1,458	1,29	1,962	