

Das Bild zeigt eine 10-Cent-Münze sowie eine 2-Euro-Münze.



Von diesen Münzen ist bekannt:

	10-Cent-Münze	2-Euro-Münze
Durchmesser	$d_1 = 19,75 \text{ mm}$	$d_2 = 25,75 \text{ mm}$
Dicke	1,93 mm	2,20 mm
Masse	4,10 g	8,50 g

- a) In der Einführungsphase des EURO im Jahr 2002 wurden in Deutschland 0,81 Milliarden 2-Euro-Münzen geprägt.

Berechne die Masse (in Tonnen) all dieser 2-Euro-Münzen.

Berechne die Dichte (in $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) von 10-Cent-Münzen.

- b) Der Kreis k_1 ist der Grundriss einer 10-Cent-Münze mit dem Durchmesser d_1 und dem Mittelpunkt M_1 . Der Kreis k_2 ist der Grundriss einer 2-Euro-Münze mit dem Durchmesser d_2 und dem Mittelpunkt M_2 . Die Kreise k_1 und k_2 können so liegen, dass sie genau einen gemeinsamen Punkt haben. Dafür gibt es zwei verschiedene Lagemöglichkeiten.

Skizziere diese beiden Möglichkeiten und berechne jeweils die Länge der Strecke $\overline{M_1 M_2}$.

EINORDNUNG IN DAS KOMPETENZMODELL

Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen				Allgemeine mathematische Kompetenzen			
				P	M	A	D
x	x			1	1		

Kompetenz	AFB I	AFB II	AFB III
a) Masse in Sachsituation berechnen Dichte in Sachsituation berechnen		x	x
b) Lagebeziehungen im Sachproblem erkennen und skizzieren Länge der Strecken berechnen	x		x

HINWEISE ZUR LÖSUNG

a) 6 885 t beträgt die Masse all dieser geprägten 2-Euro-Münzen.

Für die Dichteberechnung muss der Zusammenhang zur Volumenberechnung eines Zylinders hergestellt werden.

Volumen der 10-Cent-Münze: $V = 0,591 \text{ cm}^3$; Dichte: $\rho = 6,94 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

b) k_1 berührt k_2 von innen ($\overline{M_1M_2} = \frac{d_2-d_1}{2} = 3 \text{ mm}$) bzw. von außen

($\overline{M_1M_2} = \frac{d_2+d_1}{2} = 22,75 \text{ mm}$).

KOMMENTAR

Es werden räumliche Realobjekte Gegenstand mathematischer Modellierung, indem die Münzen als Zylinder erkannt werden müssen. Es besteht ein hoher Anspruch am inhaltlichen Durchdringen des Sachverhaltes und dem Herausfiltern der wesentlichen Informationen, die für die Berechnungen bedeutungsvoll sind. Beim Rechnen geht es um den Umgang mit großen Zahlen und dem sicheren Umrechnen von Einheiten.

Auch im Aufgabenteil b ist eine gründliche Textanalyse zum Erkennen der Lagebeziehung erforderlich.

AUFGABENVARIATIONEN

Für das Üben solcher Aufgabenstellungen bieten sich Aufgaben mit verändertem Zahlenmaterial an:

Weiteres Zahlenmaterial

	1-Euro	50-Cent	20-Cent	5-Cent	2-Cent	1-Cent
Durchmesser	23,25 mm	24,25 mm	22,25 mm	21,25 mm	18,75 mm	16,25 mm
Dicke	2,33 mm	2,38 mm	2,14 mm	1,67 mm	1,67 mm	1,67 mm
Masse	7,50 g	7,80 g	5,74 g	3,92 g	3,06 g	2,30 g

Anzahl (in Milliarden) der in der Einführungsphase des EURO in Deutschland geprägten Münzen

1 Euro	50-Cent	20-Cent	10-Cent	5-Cent	2-Cent	1-Cent
1,7	1,6	1,6	3,3	2,3	1,8	3,7