DAS MATHEBUCH – Aufgabe 9tRBiT

In einer kleinen Wasseraufbereitungsanlage wird eine zylindrische Pumpenkammer mit einem speziell geformten Einsatz abgedichtet. Der Einsatz wird gedreht hergestellt; sein Profil wird in einem Koordinatensystem beschrieben. x ist die Länge in cm entlang der Kammerachse. Durch Rotation um die x-Achse entsteht der dreidimensionale Einsatzkörper.
Der Radius wird für $0 \le x \le 20$ modelliert durch:

$$f(x) = 2.6 + 0.12x - 0.006x^2$$

a) Für die Montage darf der Einsatz nirgends einen Durchmesser von mehr als 6 cm haben. Prüfen Sie diese Vorgabe im Modell und nennen Sie die Stelle, an der der Einsatz am breitesten ist.

b) Für die Materialplanung soll bestimmt werden, wie viel Dichtmaterial pro Einsatz benötigt wird. Ermitteln Sie das Volumen des Einsatzes in cm^3 und geben Sie das Gewicht bei einer Dichte von $\rho = 2.7\ \text{g/cm}^3$ an.

c) Der Hersteller kalkuliert mit 0.018 Euro pro cm^3 Material (inkl. Verschnitt). Bestimmen Sie die Materialkosten für einen Einsatz.

d) Für eine Serie werden 250 Einsätze benötigt. Die Anlage kann nur freigegeben werden, wenn die Materialkosten unter 2 700 Euro bleiben. Bewerten Sie, ob die Vorgabe erfüllt ist.

e) Bei der Fertigung gilt: Damit der Einsatz sauber abdichtet, darf die Steigung des Radius höchstens 0.05 cm/cm betragen, also $|f'(x)| \le 0.05$. Bestimmen Sie alle x-Werte im Intervall $[0; 20]$, für die diese Vorgabe erfüllt ist, und interpretieren Sie den Bereich.

DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**