

Bis 2002 wurden Luftschiffe, so genannte Cargo-Lifter, gebaut. Diese haben eine Länge von 260 m und maximal 65 m Durchmesser. Das Bild zeigt ein Modell dieser Luftschiffe, welche bis zu 160 t schwere Lasten befördern können.



Quelle: wikipedia.org - I, Dontworry (CC BY-SA 3.0)

1. Das Luftschiff kann als Rotationskörper aufgefasst werden. Skizzieren Sie per Hand mit Hilfe der angegebenen Maße den Umriss des Luftschiffes in einem Koordinatensystem. (5BE)
2. Der Umriss des Luftschiffes kann näherungsweise durch unterschiedliche Funktionstypen dargestellt werden. Diese Funktionen werden im Folgenden Randfunktionen genannt.
 - 2.1 Bestimmen Sie eine geeignete Randfunktion für den Fall, dass der Umriss des Luftschiffes symmetrisch ist. Dokumentieren Sie Ihren Lösungsweg und erklären Sie, welche Probleme bei der Modellierung der Form des Luftschiffes auftreten. (7BE)
 - 2.2 Bestimmen Sie eine geeignete ganzrationale Randfunktion 3. Grades für den Fall, dass der maximale Durchmesser 10 m links der Mitte des Luftschiffes liegt. Dokumentieren Sie Ihren Lösungsweg und gehen Sie auch hier auf eventuelle Modellierungsprobleme ein. (11BE)
3. Eine weitere geeignete Randfunktion ist L mit der Gleichung (6BE)
$$L(x) = \frac{1}{4} \sqrt{130^2 - (x - 130)^2}$$
Der Hersteller gibt an, dass das Volumen eines Luftschiffes etwa 550.000 m^3 beträgt. Berechnen Sie das Volumen des Luftschiffes, das durch die Randfunktion L modelliert wird. Berechnen Sie die prozentuale Abweichung Ihres Ergebnisses von der Herstellerangabe.
4. Die Konstruktion des Luftschiffes ist doppelwandig. Der Abstand der äußeren Wand zur inneren Wand beträgt am Bug, am Heck und an der höchsten Stelle je 1 m. Es wird behauptet, dass diese innere Wand des Luftschiffes durch folgende Randfunktion beschrieben werden kann:
$$Li(x) = \frac{21}{86} \sqrt{129^2 - (x - 130)^2}$$
, wenn die äußere Wand durch die Funktion L aus Aufgabe 3 beschrieben wird.
 - 4.1 Beurteilen Sie diese Behauptung und erläutern Sie Ihre Überlegungen dazu. (7BE)
 - 4.2 Berechnen Sie das Volumen zwischen der inneren und der äußeren Wand des Luftschiffes. Verwenden Sie für diese Rechnung die Randfunktionen L und Li . (4BE)