DAS MATHEBUCH – Lösung zu Aufgabe mNcQZL

In der Tabelle[1] sind technische Daten der Airbus A320-Familie dargestellt.

Kenngröße	**A318-100**	**A319-100**	**A320-100/-200**	**A321-100/-200**
Reisegeschwindigkeit	Mach 0.78 (828 km/h in 11 000 m/36 000 ft)			
Höchstgeschwindigkeit	Mach 0.82 (871 km/h in 11 000 m/36 000 ft)			
Passagiere	107–132	124–156	150–180	185–236
Reichweite	2 700 bis 6 000 km	3 350 bis 6 850 km	4 800 bis 6 150 km	4 400 bis 5 950 km
Treibstoffkapazität	24 210 l	30 190 l	24 210–30 190 l	23 700–29 680 l
Passagiertüren	4	4	4	4
Notausgänge	2	2	4	4
Kraftstoffverbrauch	2 400 l/h	2 600 l/h	2 700 l/h	2 900 l/h

a) Überprüfen Sie die Reichweitenangaben der Flugzeugmodelle A318-100 und A319-100.

Die Funktionen, die hier im Folgenden bestimmt werden, geben die Restmenge an Kerosin nach einer bestimmten Anzahl von geflogenen Kilometern an. Die dazu bestimmte Steigung setzt den Kraftstoffverbrauch und die Reisegeschwindigkeit ins Verhältnis. Beide Werte sind jeweils pro Stunde angegeben, sodass wir daraus schließen können, dass beispielsweise 2 400 Liter Kerosin auf 828 km Entfernung verbraucht werden. Dabei ist der Kraftstoffverbrauch als negativer Wert angegeben, da es sich um einen Verbrauch handelt, der Kraftstoff also weniger wird.

A318-100:

$$m = \frac{-2\,400}{828} = -\frac{200}{69} \approx -2.8986$$

$$f_{A318}(x) = -\frac{200}{69}x + 24\,210$$

$$f_{A318}(x) = 0$$

$$-\frac{200}{69}x + 24\,210 = 0 \qquad | -24\,210$$

$$-\frac{200}{69}x = -24\,210 \qquad | : \left(-\frac{200}{69}\right)$$

$$x = 8\,352.45$$

Der A318-100 hat eine rechnerische Reichweite von rund 8 352 km.

A319-100:

$$m = \frac{-2\,600}{828} = -\frac{650}{207} \approx -3.1401$$

$$f_{A319}(x) = -\frac{650}{207}x + 30\,190$$

$$f_{A319}(x) = 0$$

$$-\frac{650}{207}x + 30\,190 = 0 \qquad | -30\,190$$

$$-\frac{650}{207}x = -30\,190 \qquad | : \left(-\frac{650}{207}\right)$$

$$x \approx 9\,614.354$$

[1] vgl. `https://de.wikipedia.org/wiki/Airbus-A320-Familie#A320-Familie`, abgerufen am 26.11.2024

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

Der A319-100 hat eine rechnerische Reichweite von rund 9 614 km.

b) Wieso ist die in den Kennwerten niedrigere Reichweite (als in Teilaufgabe a berechnet) dennoch durchaus plausibel?

In der Praxis müssen Reservekraftstoff, Umwege, Warteschleifen, Startvorgang, Steig- und Sinkflugphasen sowie Sicherheitsvorgaben berücksichtigt werden. Daher fällt die tatsächliche Reichweite geringer aus als eine rein rechnerische Reichweite bei Volllast.

c) Welches Modell der vier angegebenen Flugzeugtypen ist am effizientesten? Begründen Sie Ihre Antwort mathematisch.

$$\text{A318-100: } \frac{2\,400}{132} \approx 18.18 \text{ l/h pro Passagier}$$

$$\text{A319-100: } \frac{2\,600}{156} \approx 16.67 \text{ l/h pro Passagier}$$

$$\text{A320-200: } \frac{2\,700}{180} = 15 \text{ l/h pro Passagier}$$

$$\text{A321-200: } \frac{2\,900}{236} \approx 12.29 \text{ l/h pro Passagier}$$

Das Modell A321-200 ist mit 12.29 Litern Kerosin pro Stunde pro Person rechnerisch am effizientesten, da es die meisten Passagiere bei moderatem Verbrauch befördern kann.

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