

Wartezeit an der Autowaschanlage

von Günther Weber



© Pascal Preti/DigitalVision/Getty Images

In diesem Beitrag beschäftigen sich Ihre Schüler mit der exponentialverteilten Dichtefunktion und bestimmen die Verteilungsfunktion.

Wartezeit an der Autowaschanlage

Sekundarstufe II

von Günther Weber

Aufgaben	1
Lösungen	3

Kompetenzprofil

Inhalt: Dichtefunktion, Stammfunktion, Integral

Medien: evtl. zur Veranschaulichung Euklid Dynageo oder Geogebra

Kompetenzen: mathematisch argumentieren und beweisen (K 1), Probleme mathematisch lösen (K 2), mathematisch modellieren (K 3), mathematische Darstellungen verwenden (K 4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K 5)

Wartezeit an der Autowaschanlage

Aufgaben

Die durchschnittliche Wartezeit an einer Autowaschanlage beträgt samstags 18 Minuten. Gibt die Zufallsgröße W die Wartezeit in Minuten an, so kann die Zufallsgröße W durch die exponentialverteilte Dichtefunktion

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{18} \cdot e^{-\frac{1}{18} \cdot x} & \text{für } x \geq 0 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

modelliert werden.

Aufgabe 1

Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Autofahrer vor der Autowaschanlage

- weniger als 5 Minuten,
- zwischen 15 Minuten und 25 Minuten,
- mehr als 25 Minuten

wartet.

Aufgabe 2

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein Autofahrer länger als 45 Minuten wartet, wenn bekannt ist, dass die Wartezeit wenigstens 20 Minuten beträgt.

Veranschaulichen Sie den Sachverhalt.

Aufgabe 3

Die **Verteilungsfunktion** $F(x)$ gibt an, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass die Zufallsvariable X einen Wert annimmt, der kleiner oder gleich x ist, d.h. $F(x) = P(X \leq x)$.

Bei einer Exponentialverteilung erhält man die Verteilungsfunktion durch Integration über die exponentialverteilte Dichtefunktion $f(x)$: $F(x) = \int_{-\infty}^x f(z) dz$.

Bestimmen Sie die Verteilungsfunktion.