

M	A	T	H	E
A		Z		H
T			P	T
H				G
E	H	T	A	M

## Anwendungen der Normalverteilung – Schuhgrößen

Die Länge der Füße von männlichen Erwachsenen in Deutschland ist näherungsweise normalverteilt mit dem Erwartungswert  $\mu = 28$  cm und der Standardabweichung  $\sigma = 1,5$  cm.

Für die Umrechnung der Fußlänge (in cm) in die bei uns übliche Schuhgröße „Pariser Stich“ (st) wird die Länge mit dem Faktor 1,5 multipliziert.

Beispiel:  $I = 28$  cm  $\Rightarrow S = 1,5 \cdot 28$  st = 42 st

- Ermitteln Sie den Anteil der Jungen Ihres Kurses, deren Schuhgröße in der Sigma-Umgebung ( $26,5 \text{ cm} \leq X \leq 29,5 \text{ cm}$ ) liegt.
- Berechnen Sie, wie viel Prozent der erwachsenen männlichen Bevölkerung in Deutschland die Schuhgröße 45 haben.  
(Zur Vereinfachung werden nur ganze Zahlen als Schuhgrößen betrachtet)
- Ein Schuhgeschäft wird täglich von 200 erwachsenen männlichen Kunden besucht. Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens ein Kunde mit Übergröße (Gr. 48 und größer) im Laufe eines Tages dieses Geschäft aufsucht.

Ein online-Schuhhandel will sich auf den Verkauf von Übergrößen bei Damenschuhen spezialisieren. Von einem Statistikinstitut erhält der Geschäftsführer die Information, dass die Schuhgröße von Frauen in Deutschland als normalverteilte Zufallsgröße mit dem Erwartungswert  $\mu = 38,66$  und der Standardabweichung  $\sigma = 1,55$  angenommen werden kann. Der Geschäftsführer will ein Sortiment von Gr. 43 bis Gr. 47 anbieten und geht davon aus, pro Jahr ca. 1 Mio. Paar Schuhe zu verkaufen.

- Die Lagerkapazität beträgt 100 000 Paar Schuhe. Ermitteln Sie für jede der Größen 43 bis 47 die Anzahl an Schuhpaaren, die am Lager sein sollten.
- Ein Mitarbeiter empfiehlt dem Geschäftsführer, die Größen 46 und 47 aus dem Sortiment zu nehmen und stattdessen die beiden größten Untergrößen (Gr. 35 und Gr. 34) mitaufzunehmen. Wägen Sie Vor- und Nachteile einer solchen Veränderung ab.

M	A	T	H	E
A		Z		H
T			P	T
H				G
E	H	T	A	M

## Lösungsvorschlag

- a) Individuell.
- b) X ist normalverteilt mit  $\mu = 42$  und  $\sigma = 2,25$ .  
 $P(44,5 \leq X \leq 45,5) \approx 0,0734 = \mathbf{7,34\%}$
- c) X ist normalverteilt mit  $\mu = 42$  und  $\sigma = 2,25$ .  
 $P(X \geq 48) \approx 0,0038$   
Y ist binomialverteilt mit  $n = 200$  und  $p = 0,0038$ .  
 $P(Y \geq 1) = 1 - P(Y = 0) \approx 1 - 0,4670 = \mathbf{0,5330}$

d)

Schuhgröße	43	44	45	46	47	Summe
Anteil an Damengrößen	0,572040%	0,081404%	0,007729%	0,000489%	0,000021%	0,661683%
Anteil am Sortiment	86,4523%	12,3026%	1,1681%	0,0739%	0,0032%	100%
<b>Anzahl am Lager</b>	<b>86452</b>	<b>12303</b>	<b>1168</b>	<b>74</b>	<b>3</b>	<b>100000</b>

e)

Schuhgröße	34	35	Summe	46	47	Summe
Anteil an Damengrößen	0,320301%	1,710063%	2,030364%	0,000489%	0,000021%	0,000510%

Der Bedarf an Damenschuhen der Größen 34 und 35 ist ca. 4000 mal größer als der für die Größen 46 und 47. Insofern könnte eine Umstellung bedeuten, dass deutlich mehr Schuhe verkauft werden. Allerdings könnte im Bereich 34/35 auch die Konkurrenz größer sein, während im Bereich 46/47 eher eine Nische erfolgreich bedient werden kann. Zudem dürften durch die Umstrukturierung Kosten anfallen.