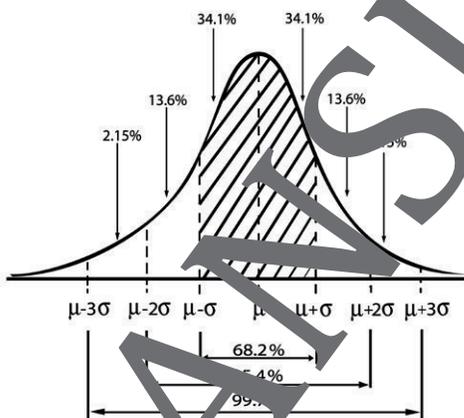


Simulation von Zufallsvorgängen – Daten auf Normalverteilung untersuchen

Ein Beitrag von Dr. Wilfried Zappe



© lamnee/Stock/Gettyimages/Plus

In diesem Beitrag untersuchen die Schülerinnen und Schüler durch geeignete Simulationen oder durch Beobachtung realer Sachverhalte erhobene Datensätze mit schulischen Mitteln darauf, ob man sie sich eine Normalverteilung näherungsweise modellieren kann. Die Lernenden nutzen für die Untersuchungen ihre bereits vorhandenen Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften von Normalverteilungen sowie über die Erstellung und Nutzung von Prognoseintervallen. Sowohl für die Simulationen als auch für die effektive Untersuchung der Datensätze verwenden die Jugendlichen ein Computeralgebrasystem (CAS).

Simulation von Zufallsvorgängen – Daten auf Normalverteilung untersuchen

Oberstufe (erhöhtes Anforderungsniveau)

von Dr. Wilfried Zappe

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Hinweise | 1 |
| M1 Einführung und Beispiel | 3 |
| M2 Aufgaben | 12 |
| M3 Lernerfolgskontrolle | 17 |
| Lösungen | 18 |

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

einfache Simulationen für Zufallsgrößen zu erstellen, die näherungsweise auf eine Normalverteilung führen könnten. Sie untersuchen die durch Simulation oder durch Beobachtung vorhandenen Datensätze auf die Frage hin, ob sie durch eine Normalverteilung näherungsweise modelliert werden können. Die Jugendlichen lernen außerdem, den CAS-Rechner zu nutzen, um solche Untersuchungen realisieren bzw. veranschaulichen zu können. Dies geschieht beispielsweise durch Klasseneinteilungen, Vergleich relativer Häufigkeiten und theoretischer Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Prognoseintervallen. Außerdem lernen sie in der Erstellung von Histogrammen, Gauß-Kurven und Normalwahrscheinlichkeitsprogrammen geschult. Schließlich lernen die Schülerinnen und Schüler, die Ergebnisse mit der gebotenen Vorsicht zu interpretieren.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt DA Datenauswertung I Interpretation

| Thema | Material | Methode |
|-------------------------|----------|-----------|
| Einführung und Beispiel | M1 | AB, DA, I |
| Aufgaben | M2 | AB, DA |
| Lernerfolgskontrolle | M3 | AB, DA, I |

Kompetenzprofil:

Inhalt: Simulation von Zufallsvorgängen, Eigenschaften von Normalverteilungen, Sigma-Regel, Prognoseintervalle

Medien: CAS-Rechner

Kompetenzen: Probleme mathematisch lösen (K2), mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen

Erklärung zu den Symbolen

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| einfaches Niveau | mittleres Niveau | schwieriges Niveau |
|  | Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben. | |
|  | Dieses Symbol markiert alternative Möglichkeiten. | |

Einführung und Beispiel

M1

Das folgende Beispiel beschreibt ausführlich die Untersuchung eines Sachverhalts auf Annahme einer Normalverteilung anhand einer Simulation mit Zufallszahlen.



Bildquelle: © Cecilia Lavabre/The Image Bank

„Normale und zum Termin geborene Neugeborene [...] nehmen nach der zweiten Lebenswoche bis zum dritten Lebensmonat ca. 14 g – 28 g am Tag zu, ...“⁶

Die tägliche Zunahme beträgt mindestens 14 g und höchstens 28 g. Wir gehen davon aus, dass sie auch jeden Wert aus dem Intervall $[14 \text{ g}; 28 \text{ g}]$ annehmen kann, also jeden Wert, der sich beschreiben lässt, durch

$$14\text{g} + x(28\text{g} - 14\text{g}),$$

wobei x eine reelle Zufallszahl mit $0 \leq x \leq 1, x \in \mathbb{R}$ ist.

Eine Simulation mit dem CAS ist beispielhaft rechts dargestellt. Für eine Interpretation dieser Simulation betrachten wir die folgende Tabelle:

| | |
|--|----------------------|
| $14 + (28 - 14) \cdot \text{rand}()$ | 25.2818 |
| $14 + (28 - 14) \cdot \text{rand}(2)$ | { 15.0631, 22.7922 } |
| $\text{sum}(14 + (28 - 14) \cdot \text{rand}(10))$ | 218.196 |

| | |
|-----------------|---|
| Zeile 1: | Ein zufällig ausgewähltes Baby nimmt an einem Tag ca. 25,3 g zu. |
| Zeile 2: | Ein zufällig ausgewähltes Baby nimmt am ersten Tag ca. 15,1 g und am zweiten Tag ca. 22,8 g zu. |
| Zeile 3: | Die Summe der Gewichtszunahmen eines zufällig ausgewählten Babys an zehn Tagen beträgt ca. 218,2 g. |

⁶ Quelle: <https://www.msmanuals.com/de-de/profil/p%C3%A4diatrie/wachstum-und-entwicklung/k%C3%B6rperliches-wachstum-von-s%C3%A4uglingen-und-kindern?query=C%C3%B6rpergewicht%20Neugeborener>

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen mit
bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de