

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

***Stochastik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen***

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



## II.C.26

### Stochastik

# Wahrscheinlichkeitsverteilungen – Schlafverhalten mathematisch betrachtet

Nach einer Idee von Mona Hitzenauer



© RAABE 2024

© xubingruo/E+

Guter Schlaf ist wichtig für Lernprozesse, Stressbewältigung und vieles mehr. Doch was bedeutet guter Schlaf? In dieser Unterrichtseinheit setzen sich die Lernenden mit diskreten und stetigen Zufallsgrößen bzw. Verteilungen auseinander und lernen im Besonderen die Normalverteilung kennen. Dabei werden sie aufgefordert, sich mit ihrem eigenen Schlafverhalten zu beschäftigen, und erkennen die Wichtigkeit von gesundem und ausreichendem Schlaf. In einer Klassenumfrage nutzen sie digitale Werkzeuge zum Sammeln und Auswerten der Daten und stärken ihre digitalen Kompetenzen und Fähigkeit zur Teamarbeit.

---

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	11–13
<b>Dauer:</b>	6 Unterrichtsstunden (Minimalplan 3)
<b>Kompetenzen:</b>	mathematisch modellieren (K3), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5), kommunizieren (K6)
<b>Inhalt:</b>	diskrete und stetige Zufallsgrößen, Wertemenge, Dichte- und Verteilungsfunktion, Normalverteilung, Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, Histogramme, Graphen

---

## Didaktisch-methodisches Konzept

Die Unterrichtseinheit behandelt diskrete und stetige Zufallsgrößen bzw. Verteilungen. Ihre Klasse lernt die Normalverteilung mit ihren Parametern kennen und untersucht ihren Graphen mithilfe einer dynamischen Mathematiksoftware. Die Lernenden setzen sich mit ihrem eigenen Schlafverhalten auseinander und erkennen die Wichtigkeit von gesundem und ausreichendem Schlaf. In einer Klassenumfrage nutzen sie digitale Werkzeuge zum Sammeln und Auswerten der Daten und stärken ihre digitalen Kompetenzen und Fähigkeit zur Teamarbeit.

### Um was geht es inhaltlich?

In dieser Unterrichtseinheit kommen folgende mathematische Themenschwerpunkte vor:

- diskrete und stetige Zufallsgrößen
- Wertemenge
- Dichte- und Verteilungsfunktion
- Normalverteilung
- Erwartungswert
- Varianz
- Standardabweichung
- Histogramme
- Graphen

### Wie ist die Unterrichtseinheit aufgebaut?

Zum **Einstieg** projizieren Sie das Material „Gut geschlafen?“ (**M 1**) im Klassenraum. Das Material bietet mit der Frage „Gut geschlafen?“, einem Bildimpuls und einem Fake-Instagram-Post mit zugehörigen Kommentaren viele Redeanlässe und ermöglicht so, die Lernenden zu aktivieren. Es stellt einen Bezug zur Lebensrealität der Lernenden dar und zeigt die gesellschaftliche Relevanz des Themas auf. Darüber hinaus können Sie über die Problematisierung „Was ist eigentlich normal?“ den Bogen zum fachinhaltlichen Thema der Normalverteilung schlagen, den die Lernenden in den kommenden Stunden erarbeiten. Sammeln Sie im Plenum alle Impulse, die den Lernenden zu diesem Material kommen, und leiten Sie zum thematischen Inhalt der nächsten Unterrichtsstunde hin. Vertiefend oder alternativ zum reinen Bildimpuls können Sie auch den Beitrag der Tagesschau zeigen <https://raabe.click/tagesschau-schlaf>. Das tagesschau24-Interview zeigt das Gespräch mit Neurowissenschaftler Christian Benedict von der Universität Uppsala und geht dabei auf Fragen ein wie „Was passiert mit dem Körper, wenn wir nicht richtig schlafen können?“.

Die **Erarbeitung** erfolgt nun mit den Arbeitsblättern „Diskrete und stetige Zufallsgrößen“ (**M 2**), „Zufallsgrößen unterscheiden“ (**M 3**), „Normalverteilung“ (**M 4**), „Wie steht es um Ihren Schlaf?“ (**M 5**) und „Eine Klassenumfrage zum Thema Schlaf erstellen“ (**M 6**).

Bei **M 2** ist für die Aufgaben Folgendes zu berücksichtigen: Die **Aufgaben 1) und 2)** – Begriffe erklären – sind besonders für Lernschwächere konzipiert, damit die Lernenden die Begriffe einüben und scharf voneinander abgrenzen können bzw. sie nicht verwechseln. **Aufgabe 5a)** – Wahrscheinlichkeitsfunktion angeben – stellt vermutlich für viele Jugendliche eine größere Herausforderung dar, hier können Sie bei lernschwächeren Gruppen im Vorfeld den Tipp geben, dass die Lösung sehr einfach ist. **Aufgabe 6)** – Beweis – ist recht anspruchsvoll, hier können Sie auf die Integraldarstellung der Verteilungsfunktion einer stetigen Zufallsgröße verweisen.



Bei **M 3 Aufgabe 2)** – Stetige und diskrete Zufallsgrößen unterscheiden – werden die Werte beliebig genau gemessen. Machen Sie das den Lernenden am besten klar, bevor diese die Aufgabe bearbeiten.

Für **M 4** sei darauf hingewiesen, dass **die Aufgaben 1) und 2)** – Untersuchung der Dichtefunktion einer normalverteilten Zufallsgröße – ähnlich sind, nur dass **Aufgabe 1)** eine konkrete Dichtefunktion und **Aufgabe 2)** die allgemeine Dichtefunktion behandelt, daher eignen sie sich ideal zur Differenzierung nach Leistungsvermögen. Bei **Aufgabe 4)** – Animation der Verteilungsfunktion – ist es für die Lernenden hilfreich, wenn sie wissen, dass GeoGebra die Verteilungsfunktion der Normalverteilung zeichnen kann mit dem Befehl „Normal(...)“.

**M 5 Aufgabe 3)** ist besonders wichtig für die Jugendlichen, die sich in diesem Material auch mit ihrem eigenen Schlaf auseinandersetzen. Bei Zeitmangel können Sie diese Aufgabe aber auch als Hausaufgabe vergeben.

Bei der Klassenumfrage in **M 6** sollten so viele Daten wie möglich gesammelt werden (mindestens 30 Werte pro Schlafparameter), damit die Normalverteilungen gut sichtbar werden. Wenn die Lerngruppe recht klein ist, können die Jugendlichen die Umfrage auch auf andere Gruppen bzw. Klassen erweitern.

Alternativ können Sie auch Daten stellen, die sie z. B. mit Excel über den Befehl

**<Erwartungswert>+<Standardabweichung>\*STANDNORMINV(ZUFALLSZAHL())**

generieren. Ziel der Umfrage ist es, Daten Ihrer Lerngruppe mit den Daten aus **M 5** vergleichen zu können.

Als **Lernerfolgskontrolle** setzen Sie das Material „Können Sie den Lerninhalt im Schlaf?“ (**M 7**) ein. Sie können aber auch einzelne Aufgaben davon als Übungsaufgaben oder Hausaufgabe heranziehen.

### Was muss bekannt sein?

Die Lernenden kennen diskrete Zufallsgrößen und können deren Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Tabelle oder Histogramm darstellen. Sie unterscheiden die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer diskreten Zufallsgröße von ihrer kumulativen Verteilungsfunktion. Insbesondere kennen sie die Binomialverteilung und deren Parameter.

### Diese Kompetenzen trainieren die Lernenden

Die Lernenden

- modellieren mathematisch (K 3), indem Sie die Realsituation des Schlafverhaltens in das mathematische Modell der Normalverteilung übersetzen.
- gehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik um (K 5), indem Sie zum Beispiel den Graphen der Normalverteilung mithilfe von GeoGebra untersuchen und bei der Klassenumfrage digitale Werkzeuge zum Sammeln und Auswerten der Daten nutzen.
- kommunizieren (K 6), indem Sie vor allem in der Klassenumfrage ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren.

## Weiterführende Medien

- ▶ [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2012/2012\\_11\\_15-Gesundheitsempfehlung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_11_15-Gesundheitsempfehlung.pdf)  
Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.11.2012: Empfehlung zur Gesundheitsförderung und Prävention in der Schule
- ▶ [https://km.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-km/intern/PDF/Dateien/Schulart%C3%BCbergreifend/Pr%C3%A4sentation\\_Leitperspektive\\_Pr%C3%A4vention\\_und\\_Gesundheitsf%C3%B6rderung.pdf](https://km.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-km/intern/PDF/Dateien/Schulart%C3%BCbergreifend/Pr%C3%A4sentation_Leitperspektive_Pr%C3%A4vention_und_Gesundheitsf%C3%B6rderung.pdf)  
Ministerium für Kultus und Sport Baden-Württemberg: Die Leitperspektive „Prävention und Gesundheitsförderung“
- ▶ [https://www.youtube.com/watch?v=MAw\\_FDLpEsA](https://www.youtube.com/watch?v=MAw_FDLpEsA)  
tagesschau24-Interview: Welttag des Schlafes: Warum gesunder Schlaf wichtig ist
- ▶ [https://www.focus.de/familie/eltern/innere-uhr-charite-forscher-schulbeginn-vor-10-uhr-macht-jugendliche-krank\\_id\\_10459323.html](https://www.focus.de/familie/eltern/innere-uhr-charite-forscher-schulbeginn-vor-10-uhr-macht-jugendliche-krank_id_10459323.html)  
Focus online: Charité-Forscher schlägt Alarm: Schulbeginn vor 10 Uhr macht Jugendliche krank
- ▶ [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Adipositas\\_Monitoring/Verhalten/PDF\\_Themenblatt\\_Schlaf.pdf?blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Adipositas_Monitoring/Verhalten/PDF_Themenblatt_Schlaf.pdf?blob=publicationFile)  
Robert Koch Institut: AdiMon-Themenblatt: Schlaf
- ▶ <https://www.aerztliche-anzeigen.de/leitartikel/chronobiologie-zurueck-zur-natur>  
Münchener Ärztliche Anzeigen: Chronobiologie: Zurück zur Natur
- ▶ <https://www.tk.de/techniker/magazin/life-balance/besser-schlafen/schlaflose-naechte-sechs-tipps-fuer-einen-erholsamen-schlaf-2125222>  
Techniker Krankenkasse: Schlaflose Nächte? Sechs Tipps für einen erholsamen Schlaf
- ▶ <https://www.aok.de/pk/magazin/wohlbefinden/gesund-im-job/eule-oder-lerche-wie-ticken-die-chronotypen/>  
AOK Gesundheitsmagazin: Wer stellt bei den verschiedenen Chronotypen die innere Uhr?

[letzter Abruf: 06.08.2024]

## Auf einen Blick

Planung für 6 Stunden

### Einstieg

- M 1** Gut geschlafen?  
**Benötigt:**  OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard

### Erarbeitung

- M 2** Diskrete und stetige Zufallsgrößen  
**M 3** Zufallsgrößen unterscheiden  
**M 4** Normalverteilung  
**M 5** Wie steht es um Ihren Schlaf?  
**M 6** Eine Klassenumfrage zum Thema Schlaf erstellen

### Lernerfolgskontrolle

- M 7** Können Sie den Lerninhalt im Schlaf?








### Lösung

Die **Lösungen** zu den Materialien finden Sie ab Seite 16.

### Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Die Materialien bauen zwar aufeinander auf, allerdings können sie auch getrennt voneinander eingesetzt werden. Wählen Sie daher einfach die Materialien aus, die Sie einsetzen möchten.

### Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	einfaches Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau
	Zusatzaufgaben		Alternative		Selbsteinschätzung

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Stochastik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



ILC.26

Stochastik

Wahrscheinlichkeitsverteilungen –  
Schlafverhalten mathematisch betrachtet

Nach einer Idee von Maria Hiltmann



Guter Schlaf ist wichtig für Lernprozesse, Stressbewältigung und vieles mehr. Doch was bedeutet guter Schlaf? In dieser Unterrichtseinheit setzen sich die Lernenden mit statistischen und logischen Zusammenhängen beim Verhalten auseinander und lernen im Besonderen die Normalverteilung kennen. Dabei werden sie aufgefordert, sich mit ihrem eigenen Schlafverhalten zu beschäftigen, und erkennen die Notwendigkeit von gesunden und ausreichendem Schlaf in einer Klausurvorbereitung. Neben der digitalen Vorgehensweise zum Sammeln und Auswerten der Daten und Stärken ihrer digitalen Kompetenzen wird die Fähigkeit der Datenanalyse

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:

11-13

Dauer:

6 Unterrichtsstunden (90 Minuten à 45)

Kompetenzen:

mathematisch-mathematisch (M) mit logischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (M1), kommunizieren (K1)

Inhalt:

identifizieren und logische Zusammenhänge, Verteilungen, Dichte- und Verteilungsfunktion, Normalverteilung, Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, Histogramme, Graphen