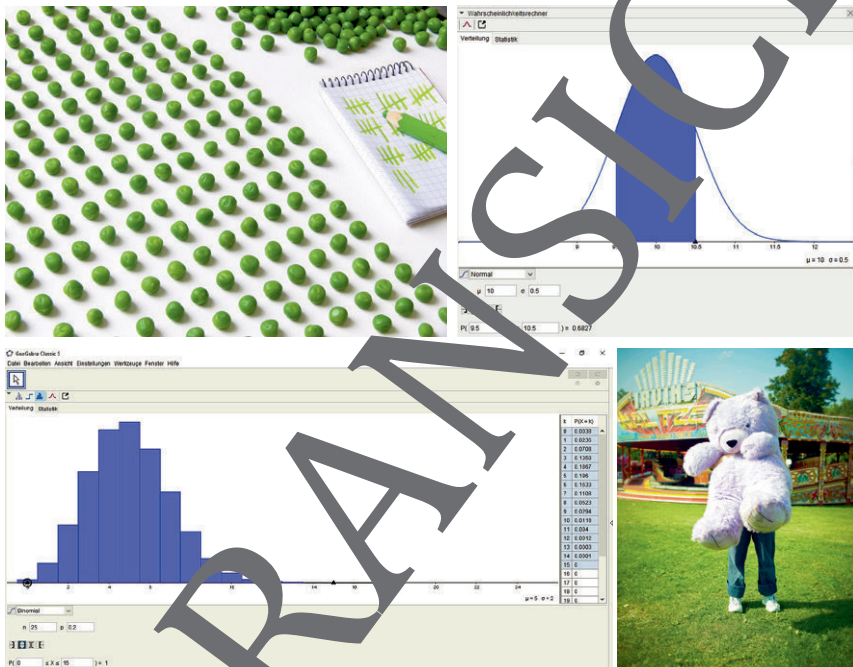


Binomial- und Normalverteilung – Zeichnen, rechnen und verstehen

Jens Mittag



© pxel66 / iStockphoto.com, Jens Mittag, Simon Bremner / The Image Bank / Getty Images Plus

Ausgehend von der Binomialverteilung wird hier ein gedanklicher Weg bis zu Konfidenzintervallen skizziert. Ihre Klasse setzt sich mit der Binomialverteilung, der Dichtekurve der Gaußschen Normalverteilung und Konfidenzintervallen auseinander. Ihre Schülerinnen und Schüler können sich dabei mithilfe von GeoGebra und anderen digitalen Hilfsmitteln viele der Inhalte auch selbstständig erarbeiten. Digitale Medien und spielerische Lernanwendungen lockern die Inhalte auf und sorgen für Motivation.

Binomial- und Normalverteilung – Zeichnen, rechnen und verstehen

Oberstufe (Grundkurs und Leistungskurs)

Jens Mittag

Hinweise	1
M1 Bernoulli-Ketten	6
M2 Bernoulli-Ketten mit GeoGebra untersuchen	7
M3 Histogramm und Dichtekurve	8
M4 Die Dichtefunktion der Normalverteilung	9
M5 Konfidenzintervalle	10
Lösungen	11

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

Zufallsexperimente mithilfe von Bernoulli-Ketten zu modellieren und die Normalverteilung zu statistischen Untersuchungen anzuwenden. Darüber hinaus üben sie, mit digitalen Hilfsmitteln mathematische Fragestellungen zu bearbeiten und diese gewinnbringend zu lösen.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

DA Datenauswertung



einfaches Niveau



mittleres Niveau



schwieriges Niveau



Taschenrechner/CAS



Einzelarbeit



LearningApp



Zusatzmaterial



Wichtiges/Merksätze

Thema	Material	Methode
Bernoulli-Ketten	M1	AB
Bernoulli-Ketten in GeoGebra	M2	M
Einführung einer Dichtekurve	M	AB, DA
Die Gauß-Verteilung	M	AB
Konfidenzintervalle	M	AB

Kompetenzprofil:

Inhalt: Bernoulli-Versuch, Bernoulli-Kette, Binomialverteilung und ihre Kenngrößen, Dichtefunktion, Normalverteilung mit den Parametern μ und σ , Konfidenzintervalle

Medien: GeoGebra, Excel, PowerPoint, LearningApps

Kompetenzen: Mathematisch argumentieren und beweisen (K1), mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4)

Hinweise

Lernvoraussetzungen

Die Lernenden müssen grundlegende Begriffe der Statistik und Stochastik kennen. Dies sind insbesondere:

- relative und absolute Häufigkeit
- gruppierte Datensätze
- Mittelwert bzw. Erwartungswert und Standardabweichung
- Wahrscheinlichkeitsbegriff
- Baumdiagramme mit Pfadadditions- und Pfadmultiplikationsregel
- Binomialkoeffizient als Anzahl ungeordneter Teilmengen
- Sicherheit im Umwandeln von Dezimal- in Prozentzahlen und umgekehrt

An digitaler Kompetenz ist der Umgang mit einem graphischen Taschenrechner ein Minimum. Ihre Schülerinnen und Schüler benötigen auf jeden Fall ein digitales Werkzeug, mit dem sie Funktionsgraphen darstellen können. Von Vorteil sind Erfahrungen in der Arbeit mit einem CAS. Auf der Materialseite M2 wird mit dem Wahrscheinlichkeitsrechner von GeoGebra gearbeitet. Dieser ist ebenfalls kostenlos zur Verfügung stehen. Eine Einführung in den Umgang mit diesem Wahrscheinlichkeitsrechner erfolgt auf der Materialseite selbst.

Lehrplanbezug

Im Kernlehrplan

https://www.schule.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/331/gost_klp_m_2023_06_17.pdf

(aufgerufen am 09.05.2024)

finden sich für den Grundkurs unter anderem folgende Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler...

- begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können,
- erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngrößen und die graphische Darstellung, nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen,

M1 Bernoulli-Ketten



Ein Bernoulli-Experiment ist ein Zufallsexperiment mit genau zwei möglichen Ausgängen. Diese Ausgänge werden als Erfolg und Misserfolg bezeichnet. Die Wahrscheinlichkeit für einen Erfolg ist der Wahrscheinlichkeitsparameter p . Wird dasselbe Bernoulli-Experiment mit n -mal hintereinander ausgeführt, spricht man von einer Bernoulli-Kette der Länge n .

Aufgaben



1. Öffnen Sie die Präsentation „M1_Binomialverteilung.ppt“ und erarbeiten Sie sich die Herleitung der Gleichung für $P(X = k)$.



2. Folgen Sie dem Link <https://learningapps.org/watch?v=px8uza...> und beantworten Sie die Fragen.



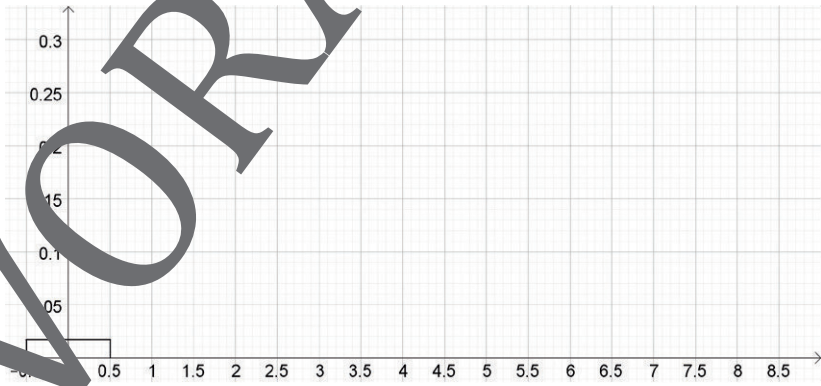
3. Berechnen Sie jeweils für eine Bernoulli-Kette mit $n = 8$ und $p = 0,4$ bzw. $n = 8$ und $p = 0,6$ die Wahrscheinlichkeiten $P(X = 0)$ bis $P(X = 8)$ auf drei Stellen nach dem Komma gerundet. Tragen Sie diese in die Tabelle ein.



p	k	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0,4	$P(X=k)$									
0,6	$P(X=k)$									



4. Erstellen Sie aus den in Aufgabe 3) berechneten Werten für die erste Zeile ein Säulendiagramm in dem Koordinatensystem unten. Tragen Sie dazu die Anzahl der Erfolge k auf der x-Achse ab und die Wahrscheinlichkeit auf der y-Achse. Orientieren Sie sich an der ersten Säule, deren Diagramm vorgegeben ist.



Bernoulli-Ketten mit GeoGebra untersucht

Die folgende Abbildung erklärt Ihnen die wesentlichen Elemente im Wahrscheinlichkeitsrechner der GeoGebra App, sodass Sie Bernoulli-Ketten damit untersuchen können.

Wählen Sie unter dem Menüpunkt Ansicht den Wahrscheinlichkeitsrechner aus.

Stellen Sie „Binomial“ ein und geben Sie in den Feldern darunter die Kettenlänge n und den Wahrscheinlichkeitsparameter p an. Klicken Sie auf das Icon links neben diesem Feld. So wechseln Sie zur Summenkurve.

In der Tabelle können Sie die Wahrscheinlichkeiten ablesen.

An dieser Stelle lesen Sie den Erwartungswert μ der Verteilung und die Standardabweichung σ ab.

Ganz unten lesen Sie die Wahrscheinlichkeit für den eingestellten Bereich ab. Klicken Sie auf die Icons mit den Klammern, um verschiedene Einstellmöglichkeiten zu erhalten.

© RAABE 2024

Aufgaben:

- Beantworten Sie die Fragen unter <https://learningapps.org/watch?v=pa5mh5bic24>.
- Beantworten Sie die Fragen zum Erwartungswert und zur Standardabweichung unter <https://learningapps.org/watch?v=p2xi9ivt324>.
- Folgen Sie dem Link <https://learningapps.org/watch?v=pss0xvwrk24>. Benutzen Sie den Wahrscheinlichkeitsrechner in GeoGebra, um Ihre Antworten zu finden.
- Vincent und Amelie gehen auf den Jahrmarkt. Dort gibt es einen Losverkäufer, der mit dem Versprechen wirbt, dass 20 % seiner Lose gewinnen. Amelie und Vincent kaufen 15 Lose.
 - Ermitteln Sie mithilfe von GeoGebra die wahrscheinlichste Anzahl an Gewinnen und geben Sie die zugehörige Wahrscheinlichkeit an.
 - Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens zwei Lose gewinnen.



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