

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Paradoxa der Stochastik - unglaublich!

Das komplette Material finden Sie hier:

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



Paradoxa der Stochastik – unglaublich!

Florian Borges, Teamarbeit
Illustrationen von Florian Borges



© Klaus verlag/edigital/edukonnect/ zmagis Plus

Der Begriff Paradoxon leitet sich aus dem Griechischen ab: *para* bedeutet entgegen, *doxa* heißt Erwartung. Ein Paradoxon ist also ein Sachverhalt, der ein unerwartetes Ergebnis zeigt. Dabei besteht die unerwartete Erwartung etwa aus Erfahrungen, Beobachtungen, Wissen oder bestimmten Vorüberlegungen. Die Auflösung eines jeden Paradoxons sorgt für einen persönlichen Lerneffekt sowie im Grunde für die Weiterentwicklung der Wissenschaft. Die hier ausgewählten Paradoxa der Wahrscheinlichkeitsrechnung eignen sich besonders als motivierende Denkanstöße für Oberstufenschülerinnen und -schüler und vertiefen deren stochastisches Grundwissen in voller Breite.

RAABE
LEHRMATERIALIEN

Paradoxa der Stochastik – unglaublich!

Florian Borges, Traunstein

Illustrationen von Florian Borges



© Klaus Vedfelt/DigitalVision/Getty Images Plus

Der Begriff *Paradoxon* leitet sich aus dem Griechischen ab: *para* bedeutet entgegen, *doxa* heißt Erwartung. Ein Paradoxon ist also ein Sachverhalt, der ein unerwartetes Ergebnis zeigt. Dabei besteht die (enttäuschte) Erwartung etwa aus Erfahrungen, Beobachtungen, Wissen oder bestimmten Vorüberlegungen. Die Auflösung eines jeden Paradoxons sorgt für einen persönlichen Lerneffekt sowie im Großen für die Weiterentwicklung der Wissenschaft. Die hier ausgewählten Paradoxa der Wahrscheinlichkeitsrechnung eignen sich besonders als motivierende Denkanstöße für Oberstufenschülerinnen und -schüler und vertiefen deren stochastisches Grundwissen in voller Breite.

Paradoxa der Stochastik – unglaublich!

Florian Borges, Traunstein

Illustrationen von Florian Borges

Hinweise	1
M 1 Simpson-Paradoxon	2
M 2 Efrons nicht transitive Würfel	3
M 3 Bridge-Paradoxon	4
M 4 Geburtstags-Paradoxon	5
M 5 Paradoxon der zwei Umschläge	7
M 6 Ziegenparadoxon	8
M 7 Sind Sie fit? – Testen Sie Ihr Wissen!	9
Lösungen	11

Die Schüler lernen:

- wachsam und kritisch auf scheinbar widersprüchliche Ergebnisse zu reagieren, deren Verblüffungseffekt bei vielen Paradoxa den Forschergeist und Ehrgeiz wecken.
- Vorsicht walten zu lassen bei scheinbar selbstverständlicher Transitivität.
- den Erwartungs- oder Mittelwert als oft, aber nicht immer hilfreiches Mittel der Wahl zu sehen.
- „offensichtliche“ Gleichverteilung ggf. nochmal kritisch zu prüfen.
- Zusatzinformationen in Hinblick auf ihren Mehrwert einzustufen.
- Bezugsgrößen bei Bedarf im Auge zu behalten.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

Ab = Arbeitsblatt **LEK** = Lernerfolgskontrolle

Thema	Material	Methode
Simpson-Paradoxon	M1	Ab
Efrons nicht transitive Würfel	M2	Ab
Bridge-Paradoxon	M3	Ab
Geburtstags-Paradoxon	M4	Ab
Paradoxon der zwei Umschläge	M5	Ab
Ziegenparadoxon	M6	Ab
Sind Sie fit? – Testen Sie Ihr Wissen!	M7	LEK

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.	

Kompetenzprofil:

Inhalt:	stochastische Oberstufenkenntnisse (z. B. Laplace-Verteilung, hypergeometrische Verteilung, Binomialkoeffizienten, Erwartungswert, Mittelwert, Median) im Einsatz gegen trügerische Scheinwahrheiten Tabellenkalkulation
Medien:	
Kompetenzen:	mathematisch argumentieren und beweisen (K1), Probleme mathematisch lösen (K2), mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5), kommunizieren (K6)

Hinweise zu Beitragstitel

Ablauf der Unterrichtseinheit

Beginnen Sie in Kleingruppen mit dem **Simpson-Paradoxon (M 1)** und wiederholen Sie an dieser Stelle Grundwissen über Laplace-Verteilungen. Nach dieser ersten Überraschung folgen die nicht transitiven **Würfel von Efron (M 2)** mit der Erkenntnis, dass der Erwartungswert nicht alle wesentlichen Informationen enthält – einige Aufgaben erhöhen den „Frust“. Zur Wiederholung der hypergeometrischen Verteilung und des Binomialkoeffizienten drängt sich das **Bridge-Paradoxon (M 3)** mit dem nächsten Spaziergang auf „logischem Glatteis“ auf. Eher aus Bekanntheitsgründen darf das **Geburtstagsparadoxon (M 4)** nicht fehlen, dessen Skepsisfaktor hauptsächlich in der geringen Erfahrung mit den rasch wachsenden Fakultäten liegt und keinen Denkfehler provoziert. Die Aufgabe wiederholt – ein wenig getarnt – die gesamte Situation eins zu eins. Beim St. Petersburg **Paradoxon der beiden Umschläge (M 5)** klären die Jugendlichen hingegen einen Denkfehler auf. Das anspruchsvolle (aber mit dem Hinweis gut aufzulösende) **Ziegenproblem (M 6)** war einst sehr präsent in der Weltpresse – überraschend ist hier der „Mehrwert“ einer späten Zusatzinformation. Im **Abschlusstest (M 7)** folgen zur Abrundung weitere Überraschungen, die an dieser Stelle aber die längst „misstrauischen“ Schülerinnen und Schüler nicht aus der Ruhe bringen werden.

Lehrplanbezug

Die Schülerinnen und Schüler lernen

- einen abstrakten Wahrscheinlichkeitsbegriff kennen und präzisieren so ihre Vorstellungen von bereits bekannten Begriffen und Vorgehensweisen,
- formal mit Ereignissen umzugehen,
- den Begriff der bedingten Wahrscheinlichkeit kennen,
- den Binomialkoeffizienten kennen und die Binomialverteilung vertraut anzuwenden,
- die Begriffe *Zufallsvariable*, *Erwartungswert*, *Bernoulli-Experiment* und *Standardabweichung* im Kontext souverän anzuwenden,
- mit einer Tabellenkalkulation zu arbeiten
- den einseitigen Signifikanztest kennen.

Vgl. https://www.gym8-lehrplan.bayern.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id_26192.html (aufgerufen am 18.06.2021)

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Paradoxa der Stochastik - unglaublich!

Das komplette Material finden Sie hier:

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



Paradoxa der Stochastik – unglaublich!

Florian Borges, Teamarbeit
Illustrationen von Florian Borges



© Klaus verlag/edigitalakademie/zoomplus

Der Begriff Paradoxon leitet sich aus dem Griechischen ab: *para* bedeutet entgegen, *doxa* heißt Erwartung. Ein Paradoxon ist also ein Sachverhalt, der ein unerwartetes Ergebnis zeigt. Dabei besteht die unerwartete Erwartung etwa aus Erfahrungen, Beobachtungen, Wissen oder bestimmten Vorüberlegungen. Die Auflösung eines jeden Paradoxons sorgt für einen persönlichen Lerneffekt sowie im Grunde für die Weiterentwicklung der Wissenschaft. Die hier ausgewählten Paradoxa der Wahrscheinlichkeitsrechnung eignen sich besonders als motivierende Denkanstöße für Oberstufenschülerinnen und -schüler und vertiefen deren stochastisches Grundwissen in voller Breite.

RAABE
LEHRMATERIALIEN