

Ein anwendungsorientierter Einstieg in die Stochastik – der Farbkreisel

Rolf Schultz, Rinteln

Illustrationen von Rolf Schultz



Foto: Image Source/DigitalVision/Getty Images Plus

Mit dieser Unterrichtsreihe bringen Sie anwendungsorientiert in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik ein. Ihre Schüler basteln zunächst einen Farbkreisel, führen eine Reihe von Experimenten aus, die sie auswerten müssen, und erstellen dazu Balkendiagramme. Anhand dieser Ergebnisse können Sie den Zufallsbegriff gut veranschaulichen. Im Verlauf der Einheit führen Sie Häufigkeiten und die Laplace-Wahrscheinlichkeit ein. Auch lernen die Schülerinnen und Schüler bei dieser Gelegenheit zwischen den Begriffen *Ergebnis* und *Ereignis* zu unterscheiden. Für interessierte Schüler hält der Beitrag das schwache Gesetz der großen Zahlen bereit.

Ein anwendungsorientierter Einstieg in die Stochastik – der Farbkreisel

Rolf Schultz, Rinteln

Illustrationen von Rolf Schultz

Hinweise	1
M 1 Konstruktionsanleitung für regelmäßige Vielecke	6
M 2/M 3 Farbkreisel/Experimente mit dem Farbkreisel	7
M 4 Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung	9
M 5/M 6 Der Zufall/Wie „ideal“ ist dein Farbkreisel?	10
M 7/M 8 Das (schwache) Gesetz der großen Zahlen/ Experiment „Münzwurf“	13
M 9 Entbindungsstation	14
M 10–M 18 Übungsaufgaben und Anwendungen	15–22
M 19/M 20 Lernerfolgskontrolle I bzw. II	23/25
Erläuterungen und Lösungen	26

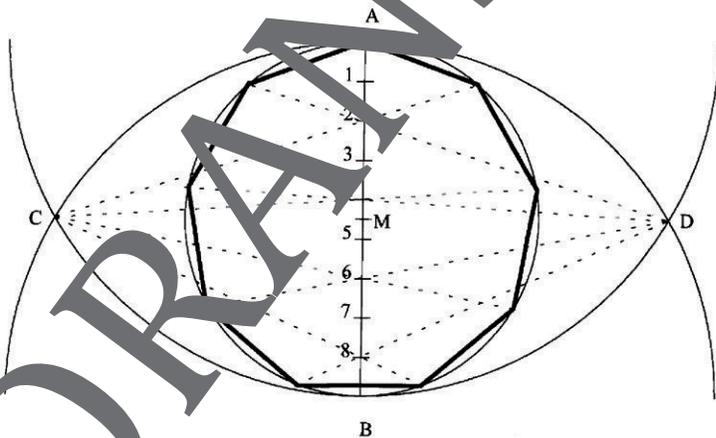
Die Schüler lernen:

anwendungsorientiert mit grundlegenden Begriffen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik umzugehen, zum Beispiel den Begriffen *Ergebnis* und *Ereignis*, *Laplace-Wahrscheinlichkeit*, *Zufallsexperiment* etc.

M 1 Konstruktionsanleitung für regelmäßige Vielecke

Die folgende einfache Anleitung hilft dir, mit Zirkel und Lineal ein regelmäßiges Vieleck zu konstruieren. Sie ist zwar nicht ganz exakt, reicht aber für unsere Zwecke völlig aus².

- Zeichne den Umkreis des Vielecks, markiere den Mittelpunkt M und einen Durchmesser \overline{AB} .
- Teile den Durchmesser \overline{AB} in so viele gleiche Teile, wie dein Vieleck Ecken haben soll. Falls die Division nicht genau aufgeht, darfst du schätzen. Nummeriere die Teilpunkte mit 1, 2, 3, ... usw. durch.
- Ziehe nun jeweils einen Kreisbogen um die Punkte A und B . Markiere die beiden neuen Schnittpunkte mit C und D .
- Die Eckpunkte deines Vielecks findest du nun ganz leicht. Verbinde mit dem Lineal C und alle mit geraden Nummern bezeichneten Teilpunkte auf \overline{AB} (2, 4, 6, 8, ...) und ziehe diese Linie bis zum Umkreis durch. Das so gefundene Schnittpunkt ist einer der gesuchten Eckpunkte deines Vielecks. Mach dasselbe für den Punkt D .
- Jetzt musst du noch die Eckpunkte verbinden und das Vieleck ist fertig!



Grafik entnommen aus Kroll, Wolfgang, siehe Fußnote

² Diese Konstruktionsidee ist entnommen aus: Kroll, Wolfgang: Zeichenaufgaben für den geometrischen Anfangsunterricht I. In: mathematik lehren 14 (1986). S. 42.

M 2 Farbkreisel

Unser Ziel ist es nun, einen Farbkreisel zu basteln. Du brauchst dazu:

- feste Pappe oder Karton,
- Farbstifte,
- ein Holzstäbchen,
- Schere und eventuell
- einen Tropfen Klebstoff

Aufgaben

1. Stelle mithilfe der Konstruktionsanleitung ein regelmäßiges n -Eck mit mindestens $n = 6$ Ecken her! Benutze dafür am besten einen Karton.
2. Verbinde nun mit Bleistift jede Ecke deines Vielecks mit dem Mittelpunkt M ! Du erhältst dadurch n verschiedene Felder.
3. Male jedes Feld mit einer Farbe an: mehrere Felder dürfen gleich gefärbt werden, benutze jedoch mindestens 2 verschiedene Farben.
4. Durchstoße nun vorsichtig dein Vieleck im Mittelpunkt mit dem Holzstäbchen und fixiere es mit einem Tropfen Klebstoff.

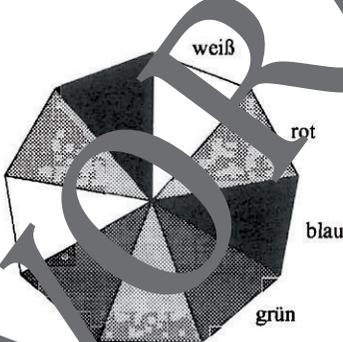


M 3 Experimente mit dem Farbkreisel

Du sollst nun mit deinem Farbkreisel einen wissenschaftlichen Versuch durchführen.

Versuchsvorbereitung

Zeichne dir eine Tabelle mit so vielen Spalten, wie dein Kreisel Farben hat.



weiß	rot	blau	grün

Grafik: Roy Sultz

Aufgaben (M 6)

Die Praxis:

1. Trage in eine neue Zeile zunächst die absolute Häufigkeit jeder Farbe, d. h. gerade die Anzahl der Striche pro Farbe ein.
2. Die relative Häufigkeit h erhältst du nun nach der Formel

$$h = \frac{\text{absolute Häufigkeit}}{\text{Gesamtzahl aller Versuche}}$$

3. Rechne nun die relative Häufigkeit jeder Farbe in Prozent um, und übertrage die neuen Werte in eine weitere Zeile deiner Tabelle.

Die Theorie:

Die Wahrscheinlichkeit p jeder Farbe berechnest du nun mit

$$p = \frac{\text{Felderzahl einer Farbe}}{\text{Gesamtzahl aller Felder}}$$

 **Achtung:** Diese Formel gilt nur, wenn du einen „idealen“ Kreisel gebastelt hast, bei dem jedes Feld die gleiche Wahrscheinlichkeit hat!

Rechne nun auch die Wahrscheinlichkeit p jeder Farbe in Prozent um.

Der Vergleich:

Nun aber endlich zur Auswertung. Wir vergleichen nun die relative Häufigkeit h mit der Wahrscheinlichkeit p jeder Farbe. Zur besseren optischen Darstellung zeichnest du jetzt für jede Farbe beide Werte nebeneinander in ein Balkendiagramm. Markiere zur Unterscheidung die Balken für h mit Querstreifen.

Sind nun die Längen von p und h unterschiedlich oder ungefähr gleich? Welche der beiden Möglichkeiten zeigt an, dass du einen fast „idealen“ Kreisel gebastelt hast?

Begründe!

 **Wichtig!** Würde eine große Anzahl von Versuchen das Verhältnis von h und p verändern?

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



- ✓ **Über 4.000 Unterrichtseinheiten** sofort zum Download verfügbar
- ✓ **Sichere Zahlung** per Rechnung, PayPal & Kreditkarte
- ✓ **Exklusive Vorteile für Grundwerks-Abonent*innen**
 - 20% Rabatt auf Unterrichtsmaterial für Ihr bereits abonniertes Fach
 - 10% Rabatt auf weitere Grundwerke

Jetzt entdecken:
www.raabe.de