

# Auf zum Volksfest – ein Einstieg in die diskrete Mathematik

Alfred Müller, Coburg  
Illustrationen von Alfred Müller



© praetorianphoto/E+/Getty Images Plus

Wie wahrscheinlich ist es, dass Herr Fischer schon beim ersten Schuss eine Rose für seine Frau schießt? Bei wie vielen Gewinnlosen hat die Losverkäuferin recht und wie oft stoßen die Gäste von Klack und Kluck miteinander an? Auf dem Volksfest tun sich so einige Fragen auf, die die Lernenden mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung beantworten. Neben kombinatorischen Fähigkeiten und bedingten Wahrscheinlichkeiten wenden die Jugendlichen auch ihr Wissen zum Thema Bernoulli-Ketten an.

# Auf zum Volksfest – ein Einstieg in die diskrete Mathematik

## Oberstufe (grundlegend)

Alfred Müller, Coburg

Illustrationen von Alfred Müller

<b>Hinweise</b>	<b>1</b>
<b>M 1 Aufgaben</b>	<b>2</b>
<b>Lösungen</b>	<b>5</b>

### Die Schüler lernen:

ihre Fertigkeiten und ihr Wissen in zahlreichen realitätsnahen Aufgaben anzuwenden. Sie durchdenken komplexe Anordnungs- und Durchführungsmöglichkeiten mit Zurückführungen auf Urnenmodelle, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Laplace-Wahrscheinlichkeiten und betrachten Bernoulli-Ketten sowie Zufallsgrößen.

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

**Ab** = Arbeitsblatt

Thema	Material	Methoden
Aufgaben	M1	Ab

## Erklärung zu Differenzierungssymbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.	

## Kompetenzprofil:

**Inhalt:** Kombinatorik, Ereigniswahrscheinlichkeiten, Laplace-Wahrscheinlichkeiten, Zufallsgröße, Bernoulli-Ketten

**Medien:** CAS

**Kompetenzen:** Mathematisch argumentieren und beweisen (K1), Probleme mathematisieren (K2), mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5), kommunizieren (K6)

## Hinweise

### Lehrplanbezug

Die Aufgaben des Beitrags erfüllen wesentliche Punkte aus den Lehrplänen im Bereich „Wahrscheinlichkeiten und Zufall“ der Mittel- und Oberstufe. Z. B.:

- ▶ <https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/11/mathematik>
- ▶ [www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/GYM/MK/9-10/05](http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/GYM/MK/9-10/05)
- ▶ [www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/GYM/MK/7-8/05](http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/GYM/MK/7-8/05)

(aufgerufen am 03.03.2021)

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Sachsituationen durch Analogiebildung auf die Urnenmodelle ... zurückführen, um die Anzahl möglicher Ergebnisse auch unter Zuhilfenahme von Binomialkoeffizienten zu bestimmen. In einfachen Fällen berechnen sie damit verbundene Wahrscheinlichkeiten.
- die Kenngrößen Erwartungswert ... einer (binomialverteilten) Zufallsgröße berechnen.
- Wahrscheinlichkeiten unter Verwendung des Gegenereignisses berechnen.







### Einsatzmöglichkeiten

Die Aufgaben eignen sich besonders gut, wenn Sie die Kenntnisse zu den Themen Kombinatorik, Laplace- und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Bernoulli-Ketten auffrischen möchten. Die Aufgaben 1. a), c), e) sowie 2. a) und 6. bieten sich aufgrund ihrer Einfachheit zu verstehenden Aufgabenstellungen besonders gut auch als Hausaufgabe an.

Für Leistungsstärkere sind die Aufgaben 2. c) und 5. empfehlenswert.

Aufgabe 5 eignet sich aber auch direkt im Unterricht als Tafelanschrift, da sie zunächst einfach erscheint und dann mit einer komplexeren Lösung „überrascht“.

### Differenzierung

Aufgaben	1	2	3	4	5	6
Niveau						

## M 1 Aufgaben

1. Eine Kegelerunde hat 15 Mitglieder, sechs Ehepaare, darunter das Ehepaar Fischer, zwei weitere Männer und eine weitere Frau. Vier Mitglieder sollen das nächste Kegelfest vorbereiten. Die Ausschussmitglieder werden durch das Los bestimmt.

a) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten der Ereignisse

A: „Der Ausschuss besteht aus einer Frau und drei Männern“,

B: „Im Ausschuss sitzt mindestens ein Ehepaar“,

C: „Im Ausschuss befindet sich das Ehepaar Fischer“

b) Da gerade Volksfest ist, beschließt der Ausschuss, das Kegelfest auf dem Volksfest zu begehen. Dafür wird ein Tisch reserviert, der zwei gegenüberliegende Sitzbänke hat. Auf jeder dieser Sitzbänke ist Platz für jeweils vier Personen.

(1) Wie viele verschiedene Sitzordnungen gibt es, wenn die Mitglieder der Kegelerunde zufällig ihre Plätze einnehmen?

(2) Auf einer Bank sitzen vier Ehepaare, wobei die Ehepartner jeweils nebeneinandersitzen. Wie viele verschiedene Sitzordnungen gibt es für diese Bank?

c) Von den erwachsenen Besuchern des Volksfestes sind 40 % weiblich, von denen 30 % Bier, 20 % Wein und der Rest alkoholfreie Getränke als erstes Getränk bestellen. Von den männlichen Besuchern bestellen 60 % Bier, 10 % Wein und der Rest alkoholfreie Getränke als erstes Getränk. Eine Person wählt bei der ersten Bestellung ein alkoholfreies Getränk. Mit welcher Wahrscheinlichkeit stammt diese Bestellung von einer Frau?

d) Auf dem Volksfest sind 6000 Biere schlecht eingeschenkt.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass unter zwölf ausgeschenkten Bieren

(1) nur das erste und das letzte Bier gut eingeschenkt sind,

(2) genau vier Biere nicht gut gefüllt sind,

(3) das vierte Glas das erste gut gefüllte Glas ist,

(4) höchstens eines gut gefüllt ist?

e) Wie viele Biere muss man mindestens ausschenken lassen, damit mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 99 % wenigstens ein Glas gut gefüllt ist?

2. Herr Fischer möchte seiner Frau eine Rose schießen. Da er ein schlechter Schütze ist, beträgt seine Treffsicherheit nur 15 %.

(1) Er darf für drei Schüsse. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass Herr Fischer

(1) erst beim dritten Schuss,

(2) genau einmal,

(3) mindestens einmal,

(4) nur beim zweiten Schuss trifft?

4. An einem weiter entfernten Stehtisch bitten Herr Klack und Herr Kluck zum Sektumtrunk. Es bilden sich dabei zwei Gruppen, eine um Klack und eine um Kluck. Innerhalb beider Gruppen stößt jeder mit jedem an.
- Die Gruppe um Klack besteht aus drei Personen, nämlich Klack und zwei Gäste. Es hat insgesamt 24-mal „geklirrt“. Wie viele Gäste waren geladen?
  - Herr Klack, Herr Kluck und Herr Klock versammeln ihre Gäste zum Anstoßen. Es bilden sich drei Gruppen jeweils um einen Gastgeber. Die Gruppe um Klack hat eine Person weniger und die Gruppe Klock eine Person mehr als die Gruppe um Kluck. Innerhalb einer Gruppe stößt jeder mit jedem an. Es „klirrt“ 31-mal. Wie viele Gäste waren geladen?
  - Man weiß, dass beim letzten Sektumtrunk bei Klack und Kluck Herr Klock nicht anwesend war. Er soll deshalb erraten, wie viele Gäste erschienen waren, wenn er weiß, dass um Klack doppelt so viele Gäste versammelt waren wie um Kluck und dass es in der Gruppe Klack 22-mal öfter „geklirrt“ hat als in der Gruppe Kluck.
  - Am Ende dieses Umtrunks stellen die zwei Anwesenden ihre Gläser auf sieben bereitgestellte Tische ab. Jeder wählt dabei seinen Tisch rein zufällig aus. Wie viele Tische bleiben durchschnittlich leer?
5. Für „Steckerfische“ bestückt ein eifriger Zubereiter die Spieße seiner Fischbraterei mit gleichartigen Forellen, die er aus drei Kühlbehältern mit je 30 Stück rein zufällig entnimmt. Die aufgesteckten Fische werden einzeln den Kühlbehältern entnommen, wobei auch kein Austausch der Fische in den Behältern stattfindet und auch kein weiterer Nachschub geliefert wird. Am Ende des Nachmittags bleiben drei Fische in den Kühlbehältern übrig. Mit welcher Wahrscheinlichkeit befindet sich in jedem der drei Kühlbehälter genau eine Forelle?
6. Zuletzt kommt unser Kegelkäufer bei einer Losverkäuferin vorbei, die in einem ihrer Lostöpfe genau 40 Losen hat und eine unbekannte Anzahl von Gewinnlosen hat. Sie behauptet, dass beim Ziehen von zwei Losen die Wahrscheinlichkeit dafür, mindestens ein Gewinnlos zu erhalten, mehr als 50 % beträgt. Wie viele Gewinnlose muss der Lostopf mindestens enthalten?

# 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**