

## Von Siedlern, Räubern und Orakeln – mehrstufige Zufallsversuche kennenlernen

Von Dominik Kesenheimer, Stuttgart

Illustrationen von: J. Lenzmann

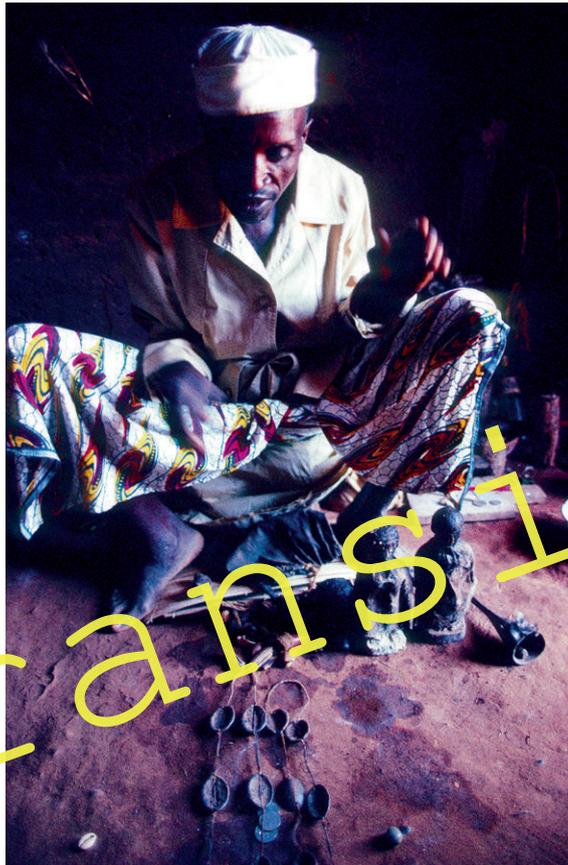


Foto: Henning Christoph/DAS FOTOARCHIV

Zufallsversuche einmal anders: Ein Wahrsager aus Benin befragt das Fa-Orakel. Mit welcher Wahrscheinlichkeit wohl das Symbol Vereinigung fällt?

**Klasse:** 9 bis 10

**Dauer:** 7 Stunden

**Inhalt:** Ereignisse und Ergebnisse, Laplace-Experimente, ein-, zwei- und mehrstufige Zufallsversuche, mit und ohne Zurücklegen, Darstellung mithilfe von Baumdiagramm und Tabelle

**Ihr Plus:** Selbsteinschätzung (M 2), Tippkarten zu M 8 und M 11 auf CD-ROM 74, Teste dich selbst (M 11)

Der Einstieg in die Wahrscheinlichkeitsrechnung fällt vielen Schülern schwer. Mit dieser Einheit gelingt es Ihnen, Ihre Schüler für dieses Gebiet zu motivieren. Eine Lernerfolgskontrolle rundet den Beitrag ab.

## Didaktisch-methodische Hinweise

Stellen Sie sich folgende Situation vor: Bei einem **Roulettespiel** ist die Kugel zum achten Mal auf eine rote Zahl gefallen. Würden Sie nicht auch bei der nächsten Runde auf **Schwarz** setzen, weil es wahrscheinlicher ist?

Viele Menschen würden sich so entscheiden, da unsere Erfahrungen mit Zufallsspielen subjektiv gefärbt sind. Gemäß dieser Überzeugung gibt es Glückspilze, die bei Spielen immer gewinnen. Auch scheint es ein Bedürfnis zu sein, in Ursache und Wirkung sowie in regelmäßigen Strukturen zu denken. Denn wenn wir ein Ereignis nicht voraussagen können, nutzen wir den Zufall als Erklärungsmodell.

Der Begriff **Zufall** entwickelte sich aus dem mittelhochdeutschen Wort *zuoval*, was so viel wie *zuteil werden* bedeutet. Die Mystiker des 14. Jahrhunderts verwendeten das lateinische Wort *accidens* mit der Bedeutung für *äußerlich Hinzukommendes*. Heute wird der Begriff Zufall (nach dem Duden) verwendet, wenn etwas nicht vorauszusehen ist, wenn etwas Unerwartetes geschieht. Diese Definition entspricht unserem alltäglichen Wissen – nicht dem stochastischen mathematischen Wissen. Dieser Beitrag sieht die **Alltagsvorstellung** Ihrer Schüler als Ausgangspunkt des Lernens und möchte Ergebnisse von Zufallsversuchen reflektieren, um den Übergang zu einer mathematischen Auffassung zu schaffen.

### Alltagswissen mit mathematischem Wissen verbinden

Die im Alltag erworbenen Vorstellungen von Schülern werden oft auch nur im Alltag angewendet. So setzt man lieber auf seine Glückszahl als auf eine Zahl mit einer höheren Wahrscheinlichkeit. Dieses meist unreflektierte Alltagswissen der Jugendlichen ist notwendig für den Lernprozess. Die mathematischen und alltäglichen Vorstellungen sollen aufeinander bezogen sein, damit auch im Alltag stochastische Kenntnisse eingebracht werden und die mathematische Unterrichtswelt nicht neben der Alltagswelt existiert. Diese unbewussten intuitiven Vorstellungen von Wirkzusammenhängen sind oft tief verwurzelt und bedürfen neuer, bewussterer Erfahrungen mit Zufallsexperimenten.

Diese Erfahrungsmöglichkeiten werden den Schülern in unserem Beitrag I/E, Reihe 18, *Alles Zufall? – Eine Einführung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs über Experimente* (siehe **CD-ROM 74**) geboten. Erst durch solche Erfahrungen lassen sich die Intuitionen mit mathematischen Inhalten teilweise überdecken. Ist diese Grundlage geschaffen, sind die Schüler in der Lage, über ein- und mehrstufige Zufallsversuche zu reflektieren und die hier vorliegenden Materialien zu bearbeiten.

### Aufbau der Einheit

Als Vorbereitung auf diese Unterrichtseinheit sollten die Schüler schon erste Erfahrungen mit **einstufigen Zufallsversuchen** gemacht haben, beispielsweise mit dem oben genannten Beitrag. Auch sollten die Lernenden die **Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses** berechnen können.

Die Einführung erfolgt hier über ein **Zitatespiel (M 1)**, in dem sich die Jugendlichen dem Begriff *Zufall* zunächst außermathematisch nähern. Anschließend aktivieren sie in Material **M 2** ihr (intuitives) Vorwissen. Methodisch werden die Aufgaben der Einheit nach **dem Ich-Du-Wir-Prinzip** bearbeitet. Damit sie sich mit unterschiedlichen Partnern austauschen, nehmen die Lernenden ihre Partnerwahl mit dem **Verabredungskalender (M 3)** vor.

Die Schüler lernen auf diese Weise verschiedene ein- und mehrstufige Zufallsversuche kennen, sie nutzen **Baumdiagramme** und **Tabellen** als Darstellungsformen und wenden die **Produkt- und Summenregel** an (**M 4 bis M 8**). Dann halten sie ihr Wissen systematisch fest und formulieren mithilfe eines **Schreibgesprächs** eigene Merksätze (**M 9**). Am Ende überprüfen sie ihr Wissen mit der **Lernerfolgskontrolle M 11** und beantworten noch ein-

<b>Reihe 27</b> S 4	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b>	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

## Auf einen Blick

**Einstieg: Nichts dem Zufall überlassen – an Vorwissen anknüpfen**

Material	Thema	Stunde
M 1	<b>Welches Wort versteckt sich hier? – Das Zitatespiel</b> Sich dem Begriff Zufall zunächst außermathematisch nähern	1.
M 2	<b>Was ist dir bisher <u>zugefallen</u>? – Ein Eingangsscheck</b> Sein intuitives Vorwissen reaktivieren	
M 3	<b>Gut geplante Termine – mein Verabredungskalender</b> Eine Hilfe, um sich mit unterschiedlichen Partnern zu verabreden	2.
M 4	<b>Normale und gezinkte Würfel – einstufige Zufallsversuche</b> Einstufige Zufallsversuche kennenlernen	

**Ziehen, werfen, würfeln – mehrstufige Zufallsversuche kennenlernen**

Material	Thema	Stunde
M 5	<b>Baumdiagramm oder Tabelle? – So stellt man Zufallsversuche dar</b> Mit Baumdiagramm und Tabelle Zufallsversuche darstellen	3.
M 6	<b>Die 16 Augen von Ya – ein vierstufiger Zufallsversuch</b> Einen vierstufigen Zufallsversuch kennenlernen	
M 7	<b>Die Siedler von Catan – Wahrscheinlichkeiten berechnen</b> Anhand eines Spiels Gewinnwahrscheinlichkeiten berechnen	4.
M 8	<b>Räuber auf der Flucht – einen Zufallsversuch nachspielen</b> In einem weiteren Spiel Wahrscheinlichkeiten bestimmen	
	<b>Tippkarten zu M 8</b>	

I/E

Voransicht

<b>Reihe 27</b> S 5	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b>	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

**Die Inhalte festigen – Merksätze und Übungen**

Material	Thema	Stunde
M 9	<b>Jetzt mal im Klartext! – Wir formulieren Merksätze</b> Merksätze für ein- und zweistufige Zufallsversuche formulieren	5.
M 10	<b>Mit ein bisschen Glück ...? – Chancen beim Lotteriespiel</b> Die Gewinnwahrscheinlichkeiten im Lotto bestimmen	
M 11	<b>Ziehen, werfen, würfeln – bist du fit?</b> Den eigenen Lernerfolg feststellen	6.
	<b>Tippkarten zu M 11</b>	
M 12	<b>Einmal, zweimal, mehrmals – Zufallsversuche auf einen Blick (Memoblatt)</b> Zusammenfassung aller in der Einheit vermittelten Wissensbausteine	7.
Poster	<b>Gummibärchen ziehen – so rechne ich mit Wahrscheinlichkeiten</b> Poster für den Klassenraum: So hat jeder Schüler immer alle Wahrscheinlichkeitsbegriffe im Blick	

I/E

**Minimalplan**

Die Zeit ist knapp?

Dann planen Sie die Unterrichtseinheit für drei Stunden mit den folgenden Materialien:

Stunde 1: An Vorwissen anknüpfen und erste Aufgaben rechnen **M 2 und M 4**

Darstellungsmöglichkeiten kennenlernen **M 5**

Stunde 2/3: Mehrstufige Zufallsversuche kennenlernen **M 6, M 7, M 8**

Lernerfolgskontrolle **M 11**

Material **M 4** lässt sich auch gut als Hausaufgabe bearbeiten.

Reihe 27	Verlauf	Material S 1	LEK	Glossar	Lösungen
----------	---------	-----------------	-----	---------	----------

I/E

## M 1 Welches Wort versteckt sich hier? – Das Zitatespiel

Willst du wissen, welches Thema wir in den nächsten Stunden behandeln? Dann mach dich in diesen Zitaten auf die Suche.

### Aufgabe 1

Welches Wort (mit zugehörigem Artikel) musst du für Smartphone einsetzen, damit die Zitate einen Sinn ergeben?

**Spielen ist Experimentieren mit dem Smartphone.**  
 Novalis

**Das, wobei unsere Berechnungen versagen, nennen wir Smartphone.**  
 Albert Einstein

**Liebe ist kein Smartphone.**  
 Werbespruch ElitePartner.de

**Kein Sieger glaubt an das Smartphone.**  
 Friedrich Nietzsche

**Die besten Dinge verdanken wir dem Smartphone.**  
 Giacomo Girolamo Casanova

**Auf das Smartphone zu vertrauen heißt, im Hochsommer auf Schnee zu warten.**  
 Achim Schmidt

**Nichts dem Smartphone überlassen.**  
 Redewendung

**Die Ratte lebt vom Abfall, der Künstler vom Einfall und der Schlüssel-dienst vom Smartphone.**  
 Erhard H. Bellermann

☞ Das gesuchte Wort ist: \_\_\_\_\_?

### Aufgabe 2

Wähle ein Zitat aus, das dir gefällt, und versuche, es mit eigenen Worten zu erklären.

### Aufgabe 3

Kannst du das gesuchte Wort erklären?

<b>Reihe 27</b>	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b> S 4	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
-----------------	----------------	------------------------	------------	----------------	-----------------

## M 4 Normale und gezinkte Würfel – einstufige Zufallsversuche

Ein Instrument, mit dem wir Zufall erzeugen können, ist der Spielwürfel. Die ältesten uns bekannten Würfel sind schätzungsweise 5000 Jahre alt!



### Zur Erinnerung: So bestimme ich die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses

Wenn du würfelst, gibt es sechs **mögliche Ergebnisse**: 1, 2, 3, 4, 5 und 6. Jedes dieser Ergebnisse ist gleich wahrscheinlich, da alle Würfel­flächen gleich groß sind. Das ist ein **Laplace-Versuch**.

Wenn du die **Wahrscheinlichkeit eines bestimmten Ereignisses** berechnen willst, überlegst du, welche **Ergebnisse günstig** sind, und setzt diese ins Verhältnis zu allen möglichen Ergebnissen.

**Beispiel** Ereignis: Es soll eine gerade Zahl gewürfelt werden.

Günstige Ergebnisse: 2; 4; 6

Mögliche Ergebnisse: 1; 2; 3; 4; 5; 6

Rechnung: 
$$\frac{\text{Anzahl der günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl der möglichen Ergebnisse}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5 = \underline{50\%}$$

Antwort: Mit 50 % Wahrscheinlichkeit würfelt man eine gerade Zahl.

Allgemein schreibt man:

$$P(E) = \frac{\text{Anzahl der günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl der möglichen Ergebnisse}} \quad \text{kurz: } P(E) = \frac{m}{n}$$

### Aufgabe 1

Du würfelst einmal mit einem normalen Würfel. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit für die folgenden Ereignisse? Vergleiche deine Ergebnisse mit deinem Partner.

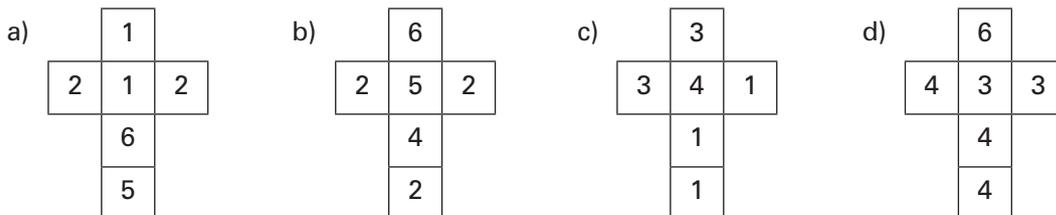
#### Tip

Du kannst schrittweise vorgehen wie im Beispiel oben: Überlege dazu, wie viele mögliche Ergebnisse und wie viele günstige Ergebnisse es gibt.

- a) Die gewürfelte Zahl ist ungerade.      b) Die gewürfelte Zahl ist größer als 5.  
c) Die gewürfelte Zahl ist größer als 6.      d) Die gewürfelte Zahl ist kleiner als 8.

### Aufgabe 2

Hier hat jemand die Würfel gezinkt! Bei welchem Würfel (du siehst hier die Netze) ist die Wahrscheinlichkeit am höchsten, beim ersten Wurf eine Zahl kleiner als 3 zu würfeln?



Vergleiche deine Ergebnisse mit deinem Partner.

### Für Experten

Berechne die Wahrscheinlichkeit jedes Würfels von Aufgabe 2, eine Zahl kleiner als 6 und größer als 3 zu würfeln.

<b>Reihe 27</b>	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b> S 6	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
-----------------	----------------	------------------------	------------	----------------	-----------------

## M 6 Die 16 Augen von Fa – ein vierstufiger Zufallsversuch

Im heutigen Benin – das ist ein Land in Westafrika – entstand vor langer Zeit eine Methode zur Wahrsagung: die 16 Augen von Fa. Fa ist ein Gott, der der Sage nach 16 Augen in Form von Kokosnüssen besitzt. Mit geöffneten Augen konnte Fa Prophezeiungen sprechen. Wahrsager befragen das Fa-Orakel, indem sie zwei Ketten mit insgesamt 16 Nussschalen – diese stellen die 16 Augen des Fa dar – auswerfen und die Lage der Nussschalen auswerten.

Da wir keine Wahrsager sind, führen wir eine einfachere, aber ähnliche Methode durch.

### Versuch

Führe die Methode durch wie hier beschrieben.

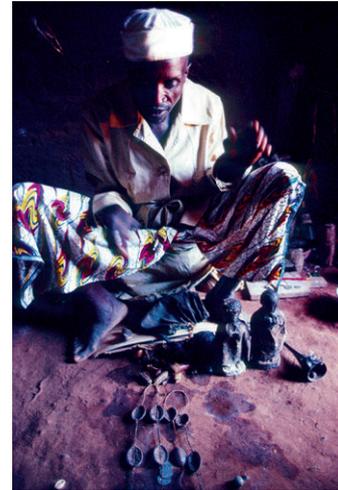


Foto: Henning Christoph/DAS FOTOARCHIV

Ein Wahrsager liest die Nussschalen.

### So funktioniert die Methode

- Entspanne dich, indem du ein paar Mal tief durchatmest.
- Konzentriere dich auf eine Frage, die du beantwortet haben möchtest. Du kannst zum Beispiel fragen, wie du in der nächsten Mathearbeit abschneiden wirst.
- Werfe viermal nacheinander eine Münze.
- Wenn du Wappen wirfst, zeichne zwei Punkte ●●. Wirst du Zahl, zeichne einen Punkt ●.
- Beachte die Reihenfolge: Zeichne die Punkte von oben nach unten senkrecht untereinander.
- Aus den Punkten ergibt sich ein Symbol. Suche im Symbolschlüssel, den du von deinem Lehrer bekommst, das Symbol mit dem Schlüsselwort und versuche damit, deine Frage zu beantworten.

I/E

### Aufgaben

- Wie viele mögliche Ergebnisse gibt es nach den vier Würfeln mit einer Münze?

**Tip:** Zeichne ein Baumdiagramm.

- Zeichne alle möglichen Symbole, die sich beim viermaligen Werfen einer Münze ergeben können. Vergleiche sie mit dem Symbolschlüssel deines Lehrers.

<b>Beispiel:</b>	P(Z,Z,Z,Z)	1. Wurf	●
		2. Wurf	●
		3. Wurf	●
		4. Wurf	●
		Schlüsselbegriff	Vereinigung

- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, das Symbol Vereinigung zu bekommen? Hier hilft dir dein Baumdiagramm aus Aufgabe 2.
- Wenn du die Wahrscheinlichkeiten für jedes Symbol addierst, welchen Wert erhältst du dann?

Reihe 27	Verlauf	Material S 7	LEK	Glossar	Lösungen
----------	---------	-----------------	-----	---------	----------

## M 7 Die Siedler von Catan – Wahrscheinlichkeiten berechnen

Kennst du das Spiel Die Siedler von Catan? Hier helfen dir Wahrscheinlichkeiten beim Gewinnen.

Das Spielfeld besteht aus sechseckigen Landschaftskarten – Gebirge, Hügel, Weiden, Äcker und Wälder, auf die du Siedlungen baust. Ziel ist es, deine Siedlungen zu vergrößern.

Auf jeder Landschaftskarte liegt ein Zahlenchip von 2 bis 12. Es wird mit zwei 6er-Würfeln gewürfelt. Die sich ergebende Augensumme zeigt an, welches Landschaftsfeld seine Erträge abgibt.



Entnommen aus: Klaus Teuber, Die Siedler von Catan, (c) 1995, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., KG, Stuttgart

Landschaftskarten mit Zahlenchips

Würfelst du eine 6 und eine 2, so bekommen alle Spieler, die eine Siedlung auf einem Landschaftsfeld mit dem Zahlenchip 8 haben, diese Rohstoffe. Der Wald wirft zum Beispiel Holz ab und der Acker Getreide. Diese Rohstoffe dienen als Zahlungsmittel, zum Beispiel für neue Straßen. Je mehr Rohstoffe du hast, desto schneller kannst du deine Siedlungen vergrößern. Es wäre also praktisch zu wissen, welche Augensummen besonders oft gewürfelt werden ...

Die Zahlen auf den Zahlenchips haben unterschiedliche Größen. Die größten Zahlen sind die 6 und die 8. Sie sind sogar rot gedruckt.

### Aufgaben

1. Was meinst du: Warum sind die Zahlen auf den Chips unterschiedlich groß und teilweise sogar rot? Schreibe deine Vermutung auf.
2. Bei den Siedlern von Catan wirft man beide Würfel gleichzeitig. Dann ermittelt man die Augensumme. Welche Augensumme von 2 bis 12 ist am wahrscheinlichsten? Berechne für jede Augensumme ihre Wahrscheinlichkeit. Vervollständige dazu zunächst die Tabelle mit allen Möglichkeiten (...,...) und Augensummen (= ...).

	1	2	3	4	5	6
1	(1,1) = 2	(1,2) = 3				
2	(2,1) = 3					
3						
4						
5						
6						

3. Würfelt man die Augensumme 7, so kommt der Räuber des Spiels zum Einsatz. Warum wurde dafür die Augensumme 7 gewählt?
4. Du möchtest eine Siedlung auf die Landschaftskarte Wald stellen. Es gibt noch Wälder mit den Zahlenchips 4, 5 und 11. Welche Zahl wählst du? Begründe deine Entscheidung.

**Für Experten:** Einer der beiden Würfel wird durch einen gezinkten Würfel (1; 2; 5; 5, 6; 6) ersetzt. Auf welches Waldfeld aus Aufgabe 4 würdest du nun setzen?

**Tipp:** Lege eine Tabelle wie in Aufgabe 2 an.

<b>Reihe 27</b>	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b> S 11	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
-----------------	----------------	-------------------------	------------	----------------	-----------------

## M 11 Ziehen, werfen, würfeln – bist du fit?

Bist du fit im Umgang mit einstufigen und mehrstufigen Zufallsversuchen? Teste dich hier.

Bearbeite die Aufgaben allein. Wenn du nicht weiterkommst, bieten dir die Tippkarten eine Hilfe. Versuche es aber erst einmal allein. Vergleiche deine Ergebnisse anschließend mit einem Partner.



© iStock/Thinkstock

### Aufgabe 1 – eine Münze werfen

Eine Münze wird dreimal nacheinander geworfen. Ist es wahrscheinlicher, das Ereignis (W,Z,W) oder (Z,W,Z) zu werfen?

**Tipp:** Zur Erinnerung: W = Wappen, Z = Zahl

### Aufgabe 2 – Mensch ärgere dich nicht

Bei dem Brettspiel *Mensch ärgere dich nicht* darfst du erst loslaufen, wenn du eine 6 würfelst. Jeder Spieler hat drei Versuche. Berechne die Wahrscheinlichkeit.

### Aufgabe 3 – einen Pasch würfeln

Du würfelst mit zwei Würfeln. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, mit dem ersten Wurf einen Pasch zu würfeln?

**Tipp:** Zur Erinnerung: Bei einem Pasch zeigen beide Würfel die gleiche Augenzahl an.

### Aufgabe 4 – Kniffeln

Beim Würfelspiel Kniffeln würfelst du mit fünf Würfeln und musst verschiedene Zahlenkombinationen würfeln. Am meisten Punkte gibt der Kniffel. Einen Kniffel hat man, wenn man fünf gleiche Zahlen würfelt. Berechne die Wahrscheinlichkeit, mit einem Wurf einen Kniffel zu würfeln.

### Aufgabe 5 – Gnade für den Räuber?

Erinnerst du dich noch an die Aufgabe mit den Rittern, den Siedlern und den Räubern? Der Ritter hat nun einen Räuber erwischt. Der Räuber ist zum Tode verurteilt durch Gift (Totenkopf). Der König gewährt ihm nur Gnade, wenn er aus einem der beiden Gefäße das Gegengift (Herz) zieht.

Mit welcher Wahrscheinlichkeit überlebt der Räuber?



Gefäß 1



Gefäß 2

### Aufgabe 6 – Gummibärchen ziehen

In einer Gummibärchenpackung sind noch drei rote (r), zwei grüne (g) und vier weiße (w) Gummibärchen. Ein hungriger Schüler zieht dreimal nacheinander ein Gummibärchen. Bestimme die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis (r,r,w).

I/E

Vorsicht

## Lösungen und ■ Tipps zum Einsatz

### M 1 Welches Wort versteckt sich hier? – Das Zitatespiel

#### Warum mit Zitaten einsteigen?

Zitate bieten einen spannenden Einstieg, da sie in verdichteter Form wesentliche Informationen zu einem Thema liefern. Die Vielfalt an Zitaten ermöglicht verschiedene Zugänge zum Thema, denn der Zufall wird hier aus wissenschaftlicher und alltäglicher Sicht betrachtet.

Durch die Wahl des Ersatzbegriffes *Smartphone* werden der Klasse erst einmal lustige Gedanken kommen, die den Lernprozess positiv beeinflussen. Die Schüler können nun ihr bereits vorhandenes Wissen einbringen und diese erste alltagsbezogene Definition von Zufall kontinuierlich erweitern.

#### So setzen Sie das Material ein

Kopieren Sie das Material auf **Folie** und decken Sie es ab. Ziehen Sie das Blatt Zitat für Zitat nach unten. Erst nachdem alle Zitate vorgelesen worden sind, lüften Sie das Geheimnis. Falls niemand auf das gesuchte Zitat kommen sollte, weisen Sie darauf hin, dass das gesuchte Wort sich im letzten Zitat auf die Wörter *Abfall* und *Einfall* reimt.

Lassen Sie die Zitate noch einmal mit dem richtigen Wort vorlesen. Nun sucht sich jeder ein Zitat heraus und erklärt es mit eigenen Worten (**Aufgabe 2**). Durch die Wiedergabe mit eigenen Worten und mithilfe von **Aufgabe 3** kommen Sie zu einer ersten intuitiven Definition des Begriffes *Zufall*, der im Laufe der Unterrichtseinheit spezifiziert wird.

#### Zusatzmaterial

- Overheadprojektor und Folie

### M 2 Was ist dir bisher zugefallen? – Ein Eingangsscheck

#### Der Eingangsscheck – Vorwissen aktivieren

Durch die Beantwortung der Fragen aktivieren die Schüler ihr Vorwissen aus den vorherigen Schuljahren. Die Fragen sind mit gesundem Menschenverstand relativ einfach zu beantworten. So wird das Alltagswissen der Lernenden aktiviert und mit mathematischen Inhalten verknüpft. Die Schüler werden motiviert, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen, und erhalten gleichzeitig einen Überblick über die Einheit, denn die Fragen tauchen später wieder auf. Wenn der Lerngruppe eine Antwort noch nicht bekannt ist, soll sie sich trotzdem damit beschäftigen bzw. einfach raten. Durch diese Auseinandersetzung wird der sogenannte Primingeffekt (Vorbahnungseffekt) möglich. Dies hilft den Lernenden später.

#### So setzen Sie das Material ein

Lassen Sie das Material in Einzelarbeit bearbeiten. In manchen Klassen ist es sinnvoll, die Einschätzung über die Richtigkeit der Antwort mit ein paar Prozentzahlen durchzusprechen, etwa 10 %, wenn man sich sehr unsicher ist.

Weisen Sie auch darauf hin, dass dieser Eingangsscheck später noch einmal verwendet wird, um den Lernfortschritt deutlich zu machen. In der Spalte *Ergänzung* tragen die Lernenden dann die richtige Antwort ein.

# Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



## Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über  
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch  
SSL-Verschlüsselung

**Mehr unter: [www.raabe.de](http://www.raabe.de)**