SMART

Sammlung mathematischer Aufgaben als Hypertext mit TEX

Stochastik (SINUS-Transfer)

herausgegeben vom

Zentrum zur Förderung des
mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts
der Universität Bayreuth*

18. Mai 2006

Inhaltsverzeichnis

1 Kombinatorik

1.

(a) $4! \cdot 2^4 = 384$
Begründung: Angenommen die Paare bestehen jewils aus Mann und Frau. Dann platziere alle Frauen auf der einen Tischseite. Dazu hat man 4! Möglichkeiten. Nun hat man für jedes Paar zu entscheiden, wie die Tischseiten-Verteilung sein soll. Für jedes Paar gibt es 2 Möglichkeiten, insgesamt also $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4$.

(b) $4! \cdot 2^4 = 384$

(c) $8! = 40320$

2. 6.227.020.800

3.

- Wir interessieren uns für den Einkauf als Handlung. Dazu gehört sein zeitlicher Ablauf. Dieser kann hervorragend in einem Baumdiagramm dargestellt werden.
  Hans kauft ein erstes Stück Wurst. Dabei hat er 10 Möglichkeiten. Danach kauft er ein zweites Stück Wurst. Gleichgültig, welche Wurst er als erste gekauft hat, gibt es für ihn nun jeweils 9 Möglichkeiten, das zweite Stück Wurst zu kaufen. Insgesamt hat Hans $10 \cdot 9$ Möglichkeiten, zwei Stücke unterschiedlicher Wurst zu kaufen. Schließlich kauft er ein drittes Stück Wurst. Bei jedem der 90 möglichen Einkäufe kann er dazu eine aus 8 Sorten auswählen. Insgesamt hat er $10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$ Möglichkeiten. Hans kann also 720 verschiedene Einkäufe realisieren.
- Es interessiert nicht der Einkauf als Vorgang, uns interessiert nun nur das Resultat des Einkaufs. Wir fragen: „Wie viele Warenkörbe kann Hans zusammenstellen?“
  Hans kauft drei verschiedene Wurstsorten. Betrachten wir einen Warenkorb. Er enthält drei Wurstsorten. Diese können auf $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ Arten angeordnet werden. Der gleiche Warenkorb kann daher durch 6 verschiedene Einkäufe realisiert werden. Die Menge der möglichen Einkäufe zerfällt in elementfremde Teilmengen mit jeweils gleichwertigen Einkaufsergebnissen. Jede dieser Teilmengen heißt „ein Warenkorb“. Keine der Einkaufshandlungen führt zu zwei verschiedenen Warenkörben, und jeweils 6 Einkaufshandlungen liefern den gleichen Warenkorb. Daher gibt es $720 : 6 = 120$ mögliche Warenkörbe.

4. *1. Fall:* Hans kauft Leberwurst. Dann kauft er auch Griebenwurst. Danach kann er noch unter 8 Wurstsorten frei wählen. Insgesamt hat er in dieser Situation 8 Möglichkeiten.

2.Fall: Hans kauft keine Leberwurst. Dann wird über den Einkauf von Griebenwurst keine Aussage gemacht. Hans kann nun aus 9 Wurstsorten drei Sorten frei auswählen. Dabei hat er $\frac{9\cdot 8\cdot 7}{1\cdot 2\cdot 3} = 84$ Möglichkeiten. Insgesamt erfüllen $(8 + 84)$ Warenkörbe, also 92.

5.

(a) *1. Möglichkeit:* Hans kauft gekochten, aber keinen gebackenen Bierschinken. Dann steht es ihm frei, aus 55 Sorten zwei beliebige auszuwählen. Hier sind $\frac{55\cdot 54}{1\cdot 2} = 1485$ Warenkörbe möglich.
2. Möglichkeit: Hans kauft keinen gekochten, aber gebackenen Bierschinken. Hier sind ebenfalls 1485 Warenkörbe möglich.
Insgesamt gibt es 2970 Warenkörbe, welche die Forderung erfüllen.

(b) Weder gekochter noch gebackener Bierschinken sind in $\frac{55\cdot 54\cdot 53}{1\cdot 2\cdot 3} = 26235$ Warenkörben. Heute gibt es 57 Sorten Wurst. Dann können $\frac{57\cdot 56\cdot 55}{1\cdot 2\cdot 3} = 29260$ verschieden Warenkörbe gebildet werden. Dann gibt es aber $(29260 - 26235)$ Warenkörbe, also 3025 Warenkörbe, die gekochten oder gebackenen Bierschinken enthalten.

6.

(a) $\frac{38\cdot 37\cdot 36}{1\cdot 2\cdot 3} \cdot \frac{8\cdot 7}{1\cdot 2} = 8436 \cdot 28 = 236208$ Warenkörbe

(b) $\frac{38\cdot 37}{1\cdot 2} \cdot \frac{8\cdot 7\cdot 6}{1\cdot 2\cdot 3} = 703 \cdot 56 = 39368$ Warenkörbe

(c) $\frac{46\cdot 45\cdot 44\cdot 43\cdot 42}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5} = 1370754$ Warenkörbe

(d) Es kommt auf die Reihenfolge nicht an, in welcher die Lebensmittel erworben werden. Wir wissen aus der Teillösung (b), dass es 39368 Warenkörbe sind. Um Zweifel zu beseitigen, berechnen wir das Ergebnis noch anders - und zwar auf dem Wege, welcher dem realen Handlungsablauf entspricht.
Das Quintupel (w,w,k,k,k) beschreibt $38 \cdot 37 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 = 472416$ mögliche Einkäufe; (w,k,k,w,k) beschreibt $38 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 37 \cdot 6 = 472416$ mögliche Einkäufe.
Insgesamt gibt es $\frac{5\cdot 4}{1\cdot 2} = 10$ solcher Quintupel mit zwei „w“ und drei „k“, welche für jeweils 472416 mögliche Einkäufe stehen. Insgesamt sind nun $472416 \cdot 10 = 4724160$ Einkäufe möglich, wobei uns die Reihenfolge interessiert.
Zu beachten ist, dass in der Einkaufstasche 5 verschiedene Lebensmittel liegen. Diese können auf $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$ verschiedene Reihenfolgen erworben worden sein. Daher gibt es hier $4724160 : 120 = 39368$ Warenkörbe.

7. Frau Seidel kauft niemals Mettwurst. Abgesehen davon kauft sie entweder zwei Sorten Wurst und eine Sorte Käse oder aber keine Wurst und dafür drei Sorten Käse.

8.

9.

Lösungen zur Geheimbotschaften-Aufgabe

a) SCHLÜSSEL

Original	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Geheim	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F

b)

JKX SGZNKSGZOQATZKXXOINZ HXOTMZ YVGYY
DER MATHEMATIKUNTERRICHT BRINGT SPASS

c)

WAS HAST DU AM WOCHENENDE GEMACHT?
CGY NGYZ JA GS CUINKTKTJK MKSGINZ?

d) OIN NGHK MKRKYKT. (Vorschlag)

e) Entwickle eine eigene Geheimschrift und schreibe eine Botschaft.

f) SCHLÜSSEL

Original	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Geheim	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X

2 Diagramme, Statistiken

1. Quelle: mathematik lehren (2000) Heft 103, S. 67

   Variation: Schüler suchen ähnliche Fälle in Printmedien

   Lediglich beim dritten Balkendiagramm, bei dem die im Vergleich zum Vorjahr etwas schlechtere Jahresbilanz „vor Steuern“ dargestellt wird, ist die linke Skala von 0 an skaliert. Bei den übrigen dreien werden die positiven Ergebnisse dadurch verstärkt dargestellt, dass man nur Ausschnitte der linken Skalen sieht. Eine eindeutige Antwort auf Frage d gibt es wohl nicht. Das kommt ganz darauf an...

2. Quelle: Herget/Jahnke/Kroll: Produktive Aufgaben für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I, Berlin 2001, S. 84

   Variation:

   Vergleich von anderen arfen, graphische Darstellung

   - Die Grafik erzielt den Eindruck, dass E-plus den anderen Mobilfunkanbietern deutlich überlegen ist. Vermutlich wurde sie mithilfe der ersten Zeile der Tabelle erstellt. Diese Zahlen sind aber nicht korrekt in Balkenlängen umgerechnet worden. Dadurch wird der Eindruck vermittelt, als kämen bei dem konkurrierenden Anbieter Interkom nur etwa halb so viele Gespräche zustande wie bei E-plus.
   - Den tatsächlichen Unterschied in den Prozentzahlen der erfolgreichen Gespräche (geringer als 4%) würde ein Kunde in der Praxis kaum merken.

3. Quelle: Herget/Jahnke/Kroll: Produktive Aufgaben für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I, Berlin 2001, S. 88

   (a) Der Kaufkraftverlust betrug von 1948 auf 1998 zum Beispiel für Deutschland 73%. Das bedeutet, dass 100 €, die Großmutter 1948 in den Strickstrumpf tat, 1998 nur noch eine Kaufkraft von 27 € hatten.

   (b) Griechenland / Portugal - $8,8\%$
   Spanien - $7,53\%$
   Italien - $6,23\%$
   Irland / GRB - $5,82\%$
   USA - $3,72\%$
   Schweiz - $2,81\%$
   Finnland / Frankreich - $5,47\%$
   Schweden / Dänemark - $5,18\%$

Österreich / Japan - $4,5\%$
Niederlande - $3,86\%$
Belgien / Luxemburg - $3,48\%$
Deutschland - $2,58\%$

(c) Griechenland / Portugal - $7,5$
Spanien - $8,9$
Italien - $10,8$
Irland / GRB - $11,6$
USA - $18,3$
Schweiz - $24,3$
Finnland / Frankreich - $12,3$
Schweden / Dänemark - 13
Österreich / Japan - $15,1$
Niederlande - $17,6$
Belgien / Luxemburg - $19,6$
Deutschland - $26,5$

(d) Für den Zusammenhang zwischen der jährlichen Geldentwertung ($p\,\%$) und der Halbierungszeit H der Kaufkraft in Jahren gilt näherungsweise: $p\,\% \cdot H \approx 0,7$.

4. Quelle: Herget/Jahnke/Kroll: Produktive Aufgaben für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I, Berlin 2001, S. 85

   Variation: Noten - arithm. Mittel vs. Median

   (a) Die Summe der Ringe ist in jedem Fall gleich, nämlich 105. Jeder trifft also im Mittel pro Schuss den siebten Ring. Die maximale Abweichung von diesem Mittelwert ist ebenfalls gleich, nämlich 6. Aber die durchschnittliche absolute Abweichung beträgt im ersten Fall $2,3$ und im zweiten Fall $1,5$. Das heißt, die Treffer, des zweiten Schützen, streuen weniger und konzentrieren sich, wie man unmittelbar sieht, auf wenige Ringe. Er kann deshalb als der bessere oder zuverlässigere Schütze gelten.
   Das ist aber nur eine mögliche Antwort. Man kann auch argumentieren, dass der erste drei Mal ins Schwarze trifft und das im „Ernstfall“ viel wichtiger ist.

5. Quelle: Mathematik heute. Differenzierte Ausgabe (1988), S. 180

6.

7. Quelle: Elemente der Mathematik 11 (1999)

8. Quellen: Schnittpunkt 10; Elemente 11; mathematik lehren (2002), H. 102, S. 59
   Fortlassen eines Sockelbetrages
9. Verstoß gegen die Proportionalität bei 3-dimensionalen Symbolen oder Flächen
10. Verwendung von Polygonzügen (Genaugenommen falsch, aber es soll natürlich gerade die Änderungen visualisieren)
11. Keine Äquidistanz auf den Achsen
12. Verstöße gegen perspektivische Verzerrungen (vgl. Piktogramm b)
13.
14.
    Quelle: Elemente 11 (1999)
15. Quelle: Mathematik heute 9 (1996)

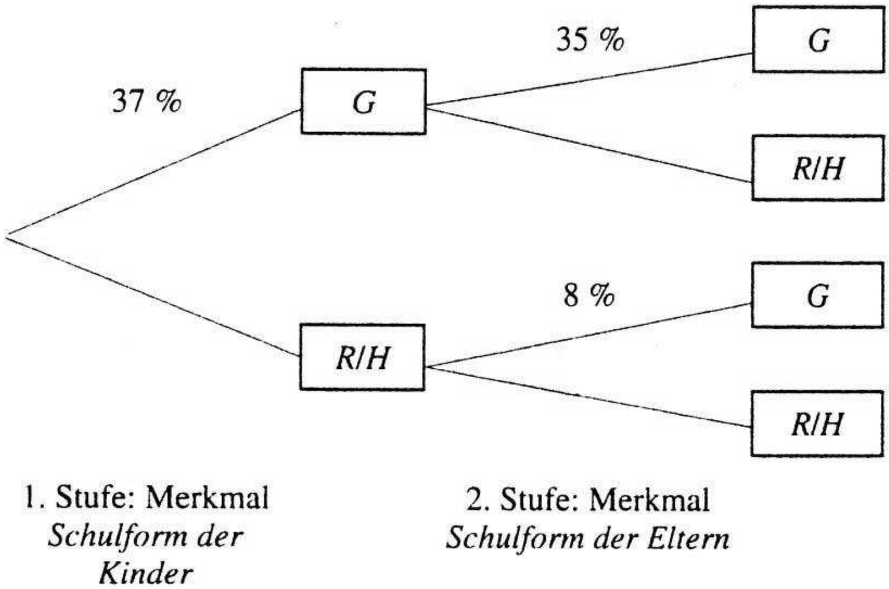
Berechnung der entsprechenden Mädchen-/Frauenanteile:		
an der Gesamtbevölkerung		$51,6\%$
an den Schulabgängern		$47,3\%$
davon - ohne Abschluss		$36,7\%$
	- mit Hauptschulabschluss	$43,8\%$
	- mit Realschulabschluss	$51,7\%$
	- mit Hochschulreife	$46,7\%$
an den Studierenden		$40,1\%$

16. Quelle: mathematik lehren (2001), H. 109, S. 46-48
    Erste Graphik: Polygonzüge suggerieren die Existenz von Zwischenwerten.
    Zweite Graphik: Nur Werte zwischen $4,8$ und $6,4$ berücksichtigt; Nur ein Ausschnitt der Daten verwendet.
    Dritte Graphik: Nichtbeachtung der Proportionalität von Verbrauch und Volumen der Fässer.
    Vierte Graphik: Hintergrund suggeriert Zusammenhang zum Treibhauseffekt.
17.
    Quelle: HNA vom 1.6.02
18. Quelle: mathematik lehren (2002), H. 110, S. 21
    - Wenn man die jeweiligen Anteile als Brüche deutet, kann man besser verstehen, dass die größeren Nenner (und damit die größeren Anzahlen von Menschen in der Stadt, in der beide Medikamente besser wirken) das so genannte Ampèresche Mittel auf seine Seite zieht (ausführlichere Beschreibung in dem Artikel von Biermann/Blum)

- Trotz $\frac{a}{A} < \frac{b}{B}$ und $\frac{c}{C} < \frac{d}{D}$ kann $\frac{a+c}{A+C} > \frac{b+d}{B+D}$ sein (so genanntes Simpson-Paradoxon); dies kann mithilfe von Apfelsaftschorlen oder Kirsch-Bananensaftmischungen visualisiert werden bzw. ist in diesen Kontexten leicht vorstellbar

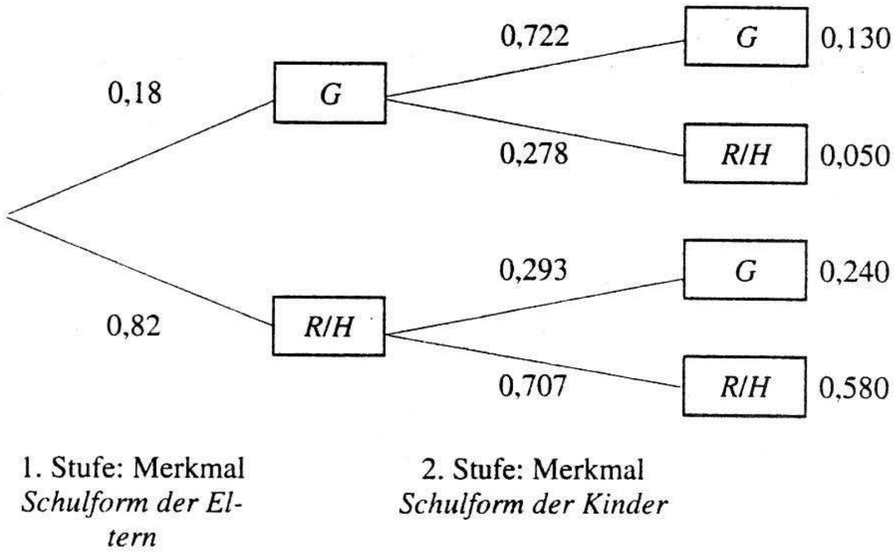
19. Quelle: PM 2/41 (1999)

(a) Aus dem Text entnehmen wir unmittelbar folgende Informationen über die Merkmale *Schulform, die die Kinder besuchen bzw. Schulform, die die Eltern besuchten:*



(b) Die zugehörige Vierfeldertafel sieht dann so aus:

Eltern Kinder	Gymnasium	Real- / Hauptschule	gesamt
Gymnasium	13,0%	24,0%	37,0%
Real- / Hauptschule	5,0%	58,0%	63,0%
gesamt	18,0%	82,0%	100%

(c) 

(d) Die im Baumdiagramm enthaltenen Informationen können z.B. wie folgt als Zeitungsnotiz erscheinen:

Schulform Gymnasium immer beliebter
Viele Eltern bevorzugen aber bekannte Schulform

72% der Eltern, die selbst ein Gymnasium besuchten, schicken heute ihr Kind wieder auf ein Gymnasium; bei den Eltern, die eine Haupt- oder Realschule absolvierten, ist es ähnlich: 71 % lassen ihr Kind ebenfalls eine Schule dieser Schulform besuchen. Der Anteil der Gymnasiasten ist allerdings in einer Generation von 18 % auf 37 % angewachsen.

20. Quelle: PM 6/42 (2000)

21. Quelle: mathematik lehren (2001), H. 104, S. 62-66

22. Quelle: MatheNetz 9 (2001)

23.

24.

25.

26.

27.

3 Testverfahren

1. Quelle: Lambacher Schweitzer 8, S. 172 (leicht verändert)

   Variationen:

   Variation der Produkte, der Kostprobenzahl, der Produktanzahl

2. Quelle: Elemente 11 (1999)

   - Der angegebene mittlere Preis ist jeweils der Median
   - Das Qualitätsurteil ist (mit einer Einschränkung) das gewichtete arithmetische Mittel der einzelnen Test-Gesichtspunkte

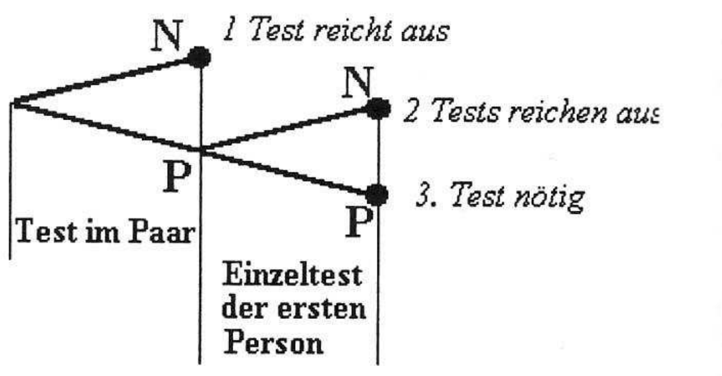
3. Quelle: MatheNetz 9 (2001)

   Sei A: Die gezogene Frage wird bejaht
   B: Es wurde Frage 1 gezogen
   C: Es wurde Frage 2 gezogen
   p: Anteil der Bürger, die schon einmal einen Ladendiebstahl begangen haben
   Also: $P(B) = 0,4;\ P(C) = 0,6$ sowie $P(A|B) = p;\ P(A|C) = 1 - p$
   Mit dem Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit (oder elementar hergeleitet) folgt daher:
   $P(A) = 0,4 \cdot p + 0,6 \cdot (1 - p) = 0,6 - 0,2 \cdot p \Leftrightarrow p = 3 - 5 \cdot P(A)$
   Setzt man nun für $P(A)$ die relative Häufigkeit $h(A)$ der Ja-Antworten aus der Umfrage ein, kann man also den entsprechenden Anteil p schätzen.

4. Quelle: MatheNetz 9 (2001)

5.

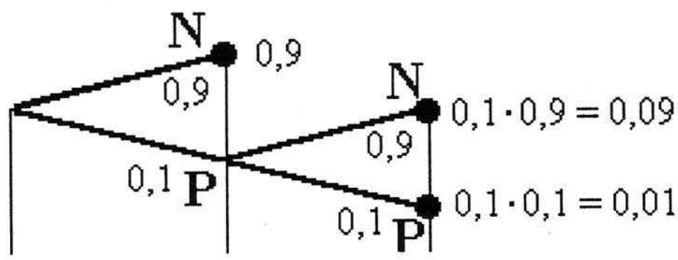
   Quelle: ISTRON 6, S. 124/125

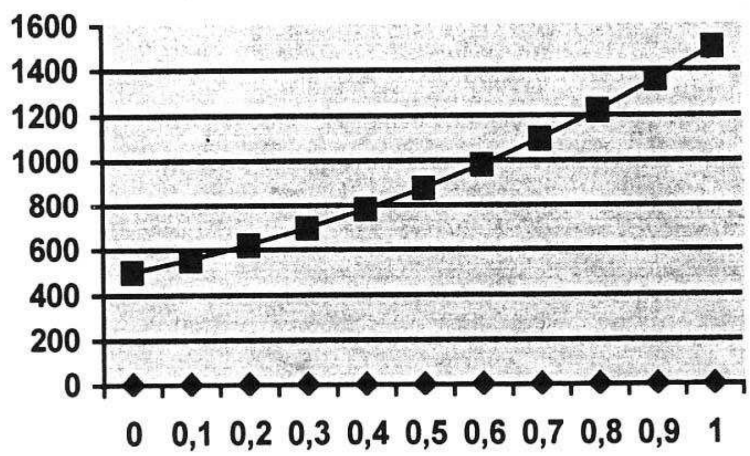


Entweder ist nur ein Test pro Paar erforderlich (wenn kein Doping nachgewiesen) oder zwei Tests (wenn Doping nachgewiesen und erster Nachtest negativ) oder drei Tests (wenn Doping nachgewiesen und erster Nachtest positiv)
Also:
Bei Einzeltests sind bei n Teilnehmern n Tests erforderlich, bei „Doppeltests“ dagegen abhängig von Dopingquote: min. $\frac{n}{2}$ Tests und max. $1,5 \cdot n$ Tests.

6. Insgesamt $80 + 30 + 10 = 120$ Testpaare, also 240 Sportler
Statt 240 Einzeltests hier nur $80 + 30 \cdot 2 + 10 \cdot 3 = 150$ Tests
Abschätzung der Dopingfälle: min. $30 + 10 = 40$, max. $30 + 20 = 50$ Dopingfälle

7. Zur Wahrscheinlichkeit von 10% Baumdiagramm aus Aufgabe 1!!! mit Pfadwahrscheinlichkeiten:





Man hat also für die 1000 Personen in 500 Testpaaren $(0,9 \cdot 1 + 0,09 \cdot 2 + 0,01 \cdot 3) \cdot 500 = 555$ Tests zu erwarten, im Vergleich zu Einzeltests also eine deutliche Ersparnis
Verallgemeinerung (für 20%, 30%, ...) :
Berechnung liefert das neben stehende Ergebnis. Die Vermutung eines quadratischen Zusammenhangs lässt sich bestätigen:
Zu erwarten sind $[(1-p) \cdot 1 + p \cdot (1-p) \cdot 2 + p^2 \cdot 3] \cdot 500 = (p^2 + p + 1) \cdot 500$ Tests
(im Vergleich zu 1000 Einzeltests)

4 Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit

1.

   Variationen:

   Würfel des Herrn Efron oder getarnte Würfel

2. Quelle: Mathe Live 8, S. 57f.

   Variationen:

   (a) Zusätzliche Behandlung des Erwartungswertes (man spricht von Efron-Würfeln, wenn alle den gleichen Erwartungswert haben)
   (b) Angenommen, es sind drei Spieler, die mit allen drei Würfeln spielen. Wer gewinnt jetzt?

   (a) Am besten wählt man den roten Würfel, da dieser mit 66% Wahrscheinlichkeit gegen den blauen Würfel gewinnt.
   (b) Wenn man die erste Wahl hat, ist man immer benachteiligt, da der zweite Spieler immer einen auf den ersten abgestimmten „besseren" Würfel wählen kann.
   $B \to R \quad R \to G \quad G \to B$ [B, R, G: Blauer, roter und grüner Würfel]
   (c) Jetzt ist das Spiel fair. Begründung beispielsweise über identische Augensummen

3.

4. Quelle: Lambacher Schweizer 8, S. 156

   Variation:

   Riemer-Würfel statt Lego-Steine

   (a) Die Schätzung von Simon ist nicht gut, da sie den unterschiedlichen Seiten gleiche Chancen zuordnet.
   Gisas Schätzung ist auch nicht gut. Obwohl 1 und 6 kleine Chancen haben, ist die Schätzung 0% nicht gerechtfertigt.
   Annes Schätzung ist am besten. Die Chance der Landung auf den größten Flächen ist am größten, und die Chance der Landung auf den kleinsten Flächen ist am kleinsten, aber nicht 0%.
   (b) individuelle Lösung

(c)

Zahl	Fläche	Anteil an der Gesamtfläche
1 und 6	$1,4\,\mathrm{cm}^2$	$7,4\%$
2 und 5	$2,9\,\mathrm{cm}^2$	$15,4\%$
3 und 4	$5,1\,\mathrm{cm}^2$	$27,1\%$

Gesamtfläche $18,8\,\mathrm{cm}^2$.
Wolfgangs Behauptung spiegelt die Tendenz von Annes Schätzung aus Aufgabe (a) wider. Allerdings ist bei ihm die Wahrscheinlichkeit für die großen Flächen zu klein und die Wahrscheinlichkeit für die kleinen und mittleren Flächen zu groß.

5.

6. Quelle: Zahlen und Größen 8, S. 159

Variationen:

(a) Schüler schreiben ihre eigene Argumentation
(b) 1000 Türen, von denen der Moderator 98 öffnet
(c) Simulation im Internet nutzen: www.zufallsgeneratoren.de

Auch wenn es immer noch nicht alle glauben, hat Marylin vos Savant recht.

7.

(a) Experiment
(b) Es gibt $2^4 = 16$ Wege.
(c) Jeder Weg ist gleichwahrscheinlich also $\frac{1}{16}$.
(d) Kammer 1 und 5: jeweils $\frac{1}{16}$
Kammer 2 und 4: jeweils $\frac{4}{16}$
Kammer 3: $\frac{6}{16}$

8. Variationen:

Die Anzahl der gezogenen und die Gesamtzahl der Kugeln können variert werden.

$P(0 Richtige) = \frac{5}{21} \approx 23,8\%$
$P(1 Richtige) = \frac{15}{28} \approx 53,5\%$
$P(2 Richtige) = \frac{3}{14} \approx 21,5\%$
$P(3 Richtige) = \frac{1}{84} \approx 1,2\%$

9.

(a) Laplace-Experiment (wobei in der Natur kein wirkliches Laplace-Experiment existiert)

(b) kein Laplace-Experiment
(c) Laplace-Experiment
(d) kein Laplace-Experiment

10.

(a) $0,1 \quad 0,25 \quad 0,25 \quad 0,125$
(b) jeweils $0,5$

11. Sau - Suhle $32,5\%$
Haxe - Schnauze $0,28\%$
Sau - Haxe $9,1\%$
Backe - Haxe $0,14\%$
Schnauze - Backe $0,04\%$
Sau - Sau 25%

12.

(a) $\frac{1}{6}$ $[\frac{1}{6}]$
(b) $\frac{1}{3}$
(c) $\frac{1}{3}$

13.

(a) Grafik
(b) $\sim 5\%$

14.

(a) $\frac{1}{49}$
(b) als zweite: $\frac{48}{49}$ (nicht die 25) $\cdot \frac{1}{48}$ (als zweite die 25) $= \frac{1}{49}$

15.

(a) 79%
(b) 71%

16. 60 Cent pro Spiel

17.

(a)

Inhalt	Anzahl
36	7200
37	16800
38	142800
39	459000
40	1510200
41	561600
42	205200
43	97200

(b) 803 Streichhölzer

(c) etwa 94%

(d) etwa 69%

18.

(a) $\sim 1,4\%$

19.

(a) 50%

(b) $100\% - 68,75\%$ [Jean] $= 31,25\%$ [Ben]

20.

(a) $\frac{1}{7}; \frac{1}{6}; \frac{1}{4}$

(b) ca. 11-mal

21.

(a) 6 verschiedene

(b) $\frac{1}{6}$

22.

(a) $\frac{1}{365}$
(b) $\frac{1}{365}$
(c) 0
(d) 0

23.

(a) naja
(b) ja
(c) nein
(d) nein

24. $\frac{1}{6} + \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6} + \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6} \approx 42,1\%$

25. $\frac{1}{6}$

26.

$0 : 0,6 \cdot 0,3 = 0,18$
$1 : 0,6 \cdot 0,7 + 0,4 \cdot 0,3 = 0,54$
$2 : 0,4 \cdot 0,7 = 0,28$

27.

Quellen: MatheNetz 8 (2000), MatheLive 8 (2001), Lambacher Schweitzer 8 (1996), Schnittpunkt 8 (1994), Mathematik heute 8 (1995), Zahlen und Größen 8 (2000), Mathematik 8 (1994), Die Welt der Zahl (1994), Elemente der Mathematik 8 (1994), Produktive Aufgaben für den Mathematikunterricht in der Sek. I (2001). Klar, je nach der Anzahl der Möglichkeiten diese Augensumme zu erzielen

28. Jeweils „Günstige durch Mögliche“, wobei die Anzahl der Möglichen $6^5 = 7776$ beträgt

(a) Anzahl der „Günstigen“: $\binom{5}{3} \cdot 5 \cdot 4 = 200$, also Gewinnwahrscheinlichkeit $\approx 0,026$
wobei:$\cdot 5 \cdot 4$ nur bei versch. Augenzahlen
$+5$ falls auch identische Augenzahlen (also Full House)
$\cdot 6 \cdot 6$ falls auch Vierer-/Fünferpasch/Full House erlaubt
(b) Anz. „Günstige“: $6 \cdot 200 = 1200$ also Gewinnwahrscheinlichkeit $\approx 0,154$
wobei: siehe Bemerkungen zu Teilaufgabe (a)
(c) Anz. „Günstige“: $6 \cdot \binom{5}{4} \cdot 5 = 150$ also Gewinnwahrscheinlichkeit $\approx 0,019$
wobei: $\cdot 6$, wenn auch 5er-Pasch erlaubt ist
(d) Anz. „Günstige“: 6 also: Gewinnwahrscheinlichkeit $\approx 0,001$

(e) Anz. „Günstige“: $5! \cdot 2 = 240$ also Gewinnwahrscheinlichkeit $\approx 0,031$

(f) Anzahl „Günstige“: $4! \cdot 4 + 4! \cdot 5 = 336$ also Gewinnwahrscheinlichkeit $\approx 0,043$
wobei Anzahl „Günstige“ gleich $4! \cdot 6 \cdot 3$, wenn auch große Straße erlaubt

29.

Quelle: Elemente 12/13 (2000)

30.

31.

32.

33.

34.

35.

36.

37.

38.

39.

40.