

Riemer-Quader

Anregungen zur Einführung in den Wahrscheinlichkeitsbegriff

Birgit Skorsetz

Thüringer Institut für Lehrplanentwicklung,
Lehrerfortbildung und Medien

Dr. Kinga Szűcs

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Fakultät für Mathematik und Informatik
Abteilung Didaktik

Vortrag an den 21. Tagen des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts

05.03.2015 Erfurt

Was ist Wahrscheinlichkeit?

- einige Schülermeinungen:

- ▶ „Wahrscheinlichkeit ist wenn etwas vielleicht Wirklichkeit ist oder sein wird.“
- ▶ „Wenn man nicht weis ob es wahr oder falsch ist.“
- ▶ „Das etwas nicht so genau gesagt wird.“
- ▶ „Wahrscheinlichkeit ist schwamm.“
- ▶ „So was wie vielleicht.“
- ▶ „Das etwas »wahrscheinlich« so ist aber es kann auch anders sein.“

→ **EINE UNSICHERE AUSSAGE**

Was ist Wahrscheinlichkeit?

- einige Schülermeinungen:

- ▶ „Wahrscheinlichkeit ist wenn jemand etwas vermutet.“
- ▶ „Wahrscheinlichkeit ist eine Art Vermutung.“
- ▶ „Wie wahrscheinlich etwas ist, wie hoch die Chance ist das es passiert“
- ▶ „Wahrscheinlichkeit ist für mich was man für eine Chance hat. (zu gewinnen)“

→ **EINE VERMUTUNG, EINE CHANCE**

Was ist Wahrscheinlichkeit?

- einige Schülermeinungen:

- ▶ „Bsp. Wenn jemand sagt: »Vielleicht gehen wir ins Kino aber wahrscheinlich habe ich keine Zeit.«“
- ▶ „Das etwas sehr wahrscheinlich ist also nicht 100% sicher ist.“
- ▶ „Wahrscheinlichkeit ist wenn man etwas denkt z.B. eine Aufgabe gelöst hat aber sich nicht 100% sicher ist ob das Ergebnis stimmt aber man ist 80% sicher das es stimmt sagt man: » Ich habe das Ergebnis wahrscheinlich richtig.«“
- ▶ „Wenn ich eine Schüssel mit 2 gelben und 5 grüne Kugeln habe ist es wahrscheinlicher eine grüne Kugel zu greifen.“

→ **EINE AUSSAGE, DIE EHER EINTREFFEN WIRD ALS NICHT**

Was ist Wahrscheinlichkeit?

- einige Schülermeinungen:

- ▶ „Die Wahrscheinlichkeit sagt wie wahrscheinlich etwas ist. Du rechnest zum Beispiel aus wie wahrscheinlich es ist das du beim Würfeln eine drei würfelst.“
- ▶ „Eine Chance → z.b. wenn in einem Eimer 5 Bälle sind, 3 grüne und 2 rote, steht die Wahrscheinlichkeit einen grünen Ball zu kriegen bei 3 zu 2. Die Chance einen grünen Ball zu kriegen ist also höher als die einen roten Ball zu kriegen.“

→ **EINE CHANCE, DIE MAN BERECHNEN KANN**
(indirekt: LAPLACE-MODELL)

Was ist Wahrscheinlichkeit?

- einige historische Ansätze

„Ursachen, durch welche das Zufällige geschehen kann, sind unbestimmt, darum ist er (der Zufall) für menschliche Überlegung unerkennbar.“

(Aristoteles)

„Alles, was lediglich wahrscheinlich ist, ist wahrscheinlich falsch.“

(Descartes)

Was ist Wahrscheinlichkeit?

- einige historische Ansätze

„. . . bemerkenswerte Folgerung zu ergeben, daß, **wenn die Beobachtungen aller Ereignisse in alle Ewigkeit fortgesetzt würden**, wobei schließlich die Wahrscheinlichkeit in vollkommene Sicherheit übergehen würde, alles in der Welt als sich in bestimmten Verhältnissen und nach einer festen Gesetzmäßigkeit des Wandels ereignend erkannt würde, so daß wir sogar gehalten wären, selbst bei den zufälligen Dingen gleichsam eine gewisse Notwendigkeit und sozusagen eine Bestimmung anzuerkennen“

(Jakob I Bernoulli)

Was ist Wahrscheinlichkeit?

- einige historische Ansätze

„Die Erscheinungen jeglicher Art sind einem allgemeinen Gesetze unterworfen, welches man das ‚**Gesetz der großen Zahlen**‘ nennen kann. Es besteht darin, dass, **wenn man sehr große Anzahlen von Erscheinungen** derselben Art beobachtet, welche von constanten und von unregelmäßig veränderlichen Ursachen abhängen, die aber nicht progressiv veränderlich sind, sondern bald in dem einen bald in dem anderen Sinne; man **zwischen diesen Zahlen Verhältnisse findet, welche fast unveränderlich sind.**“

(Simeon-Denis Poisson)

Was ist Wahrscheinlichkeit?

- einige historische Ansätze

„Die Theorie des Zufalls ermittelt die gesuchte **Wahrscheinlichkeit** eines Ereignisses **durch Zurückführung aller Ereignisse derselben Art auf eine gewisse Anzahl gleichmöglicher Fälle, (. . .) und durch Bestimmung der dem Ereignis günstigen Fälle**. Das Verhältnis dieser Zahl zu der aller möglichen Fälle ist das Maß dieser Wahrscheinlichkeit, die also nichts anderes als ein Bruch ist, dessen Zähler die Zahl der günstigen Fälle und dessen Nenner die Zahl aller möglichen Fälle ist.“

(Laplace)

Was ist Wahrscheinlichkeit?

- einige historische Ansätze

„Es sei E eine Menge von Elementen ξ, η, ζ, \dots welche man *elementare Ereignisse* nennt und \mathfrak{F} eine Menge von Teilmengen aus E ; die Elemente der Menge \mathfrak{F} werden *zufällige Ereignisse* genannt.

[...]

III. Jeder Menge A aus \mathfrak{F} ist **eine nichtnegative reelle Zahl** $P(A)$ zugeordnet. **Diese Zahl $P(A)$ nennt man die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses A .**“

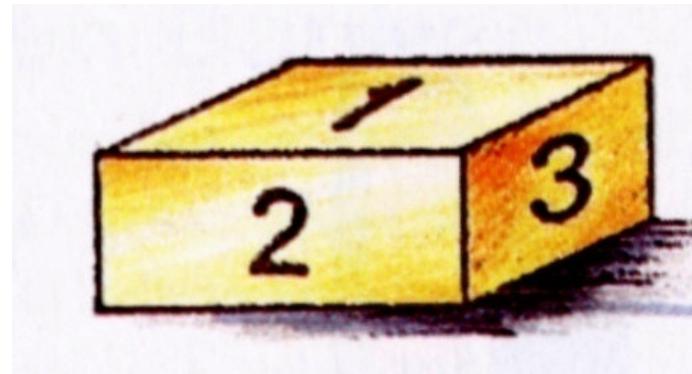
(Kolmogorov)

Erstes Fazit

- ▶ die Wahrscheinlichkeit gibt es nicht
- ▶ Vielmehr: **verschiedene Aspekte**, Auffassungen, Vorstellungen von der Wahrscheinlichkeit
 - ▶ Prognostischer (subjektiver) Wahrscheinlichkeitsbegriff
 - ▶ Laplacescher (klassischer) Wahrscheinlichkeitsbegriff
 - ▶ Frequentistischer Wahrscheinlichkeitsbegriff
 - ▶ Axiomatischer Wahrscheinlichkeitsbegriff
- ▶ Ziel im MU: **Entwicklung tragfähiger Vorstellungen** bezogen auf jeden Aspekt(!)

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

- ▶ Hier sehen Sie einen Riemer-Quader (Riemer-Würfel), der einem herkömmlichen Würfel ähnlich nummeriert ist:
- ▶ **Schätzen Sie nun (in Partnerarbeit), in wie viel Prozent aller Fälle auf lange Sicht die einzelnen Augenzahlen zu erwarten sind.** Geben Sie bitte auch ein Maß für die „**Glaubwürdigkeit**“ Ihrer Meinung an, also ein Maß dafür, inwieweit Sie von der eigenen Schätzung überzeugt sind!



Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

„Würfeln“ Sie anschließend 20mal mit dem Riemer-Quader und halten Sie Ihre Ergebnisse in der folgenden Tabelle fest:

Namen	1	2	3	4	5	6
C	11	1	0	1	1	6
G	10	0	1	0	1	8
I	6	2	0	1	1	10
K	10	0	1	0	3	6
E	5	4	0	1	3	7
C	4	2	1	1	3	9
J	8	5	0	1	1	5
	54	14	3	5	13	51
relative Häufigkeit	0,39	0,1	0,02	0,04	0,09	0,36

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

- ▶ **Vergleichen Sie:** Welche der aufgestellten Hypothesen wurde am besten durch die empirischen Ergebnisse bestätigt?
- ▶ Entwickeln Sie **mögliche Modelle**, mit deren Hilfe man die Wahrscheinlichkeit der einzelnen Augenzahlen bestimmen könnte!
- ▶ Wollen Sie Ihre **Hypothese präzisieren**? Hier ein Überblick hierzu:

Namen	1	2	3	4	5	6	Glaubw.

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

- ▶ Diese Schritte (**Durchführung des Experiments, Verfeinerung des Modells, Präzisierung der Hypothese**) können erneut durchgegangen werden, theoretisch beliebig oft, praktisch sind allerdings Grenzen gesetzt (zeitlicher Rahmen in der Schule, Anzahl der Modelle, Langeweile bei Schülern auf lange Sicht).
- ▶ Ist eine **Tendenz bei den Schülerhypothesen** feststellbar, kann man vorschlagen, dass sich die Gruppe für eine Hypothese **einigt** und diese dann nicht mehr weiter überprüft.

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

„Schätzen Sie nun (in Partnerarbeit), in wie viel Prozent aller Fälle auf lange Sicht die einzelnen Augenzahlen zu erwarten sind.“

→ **PROGNOSTISCHER WAHRSCHEINLICHKEITSBEGRIFF**

- ▶ Anknüpfung an Erfahrungen aus dem täglichen Leben (z.B. größere Fläche wahrscheinlicher als kleinere Fläche)
- ▶ hat prognostischen Charakter
- ▶ hat hypothetischen Charakter (Arbeit mit Glaubwürdigkeit, sich nicht bewährende Prognosen werden verworfen und durch bessere ersetzt)
- ▶ lässt subjektive Meinungen zu

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

Probleme mit diesem Wahrscheinlichkeitsbegriff:

- ▶ subjektive Wahrscheinlichkeiten können sehr **variieren**
- ▶ „nur“ **eine Prognose, eine Hypothese**, eine Maßzahl für mein „Vertrauen in die Welt“
- ▶ Wenn Wahrscheinlichkeit **nur** subjektiv ist, gibt es **keine objektive Basis**, auf der wir Entscheidungen treffen können

Fazit: Ein wichtiger - laut mancher Didaktiker tragfähigster - Aspekt der Wahrscheinlichkeit, der aber durch objektive Aspekte ergänzt werden soll.

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

„ Schätzen Sie nun (in Partnerarbeit), in wie viel Prozent aller Fälle auf lange Sicht die einzelnen Augenzahlen zu erwarten sind. “

Vergleichen Sie: Welche der aufgestellten Hypothesen wurde am besten durch die empirischen Ergebnisse bestätigt?

→ d.h. relative Häufigkeit als Schätzwert für die (objektiv existierende) Wahrscheinlichkeit

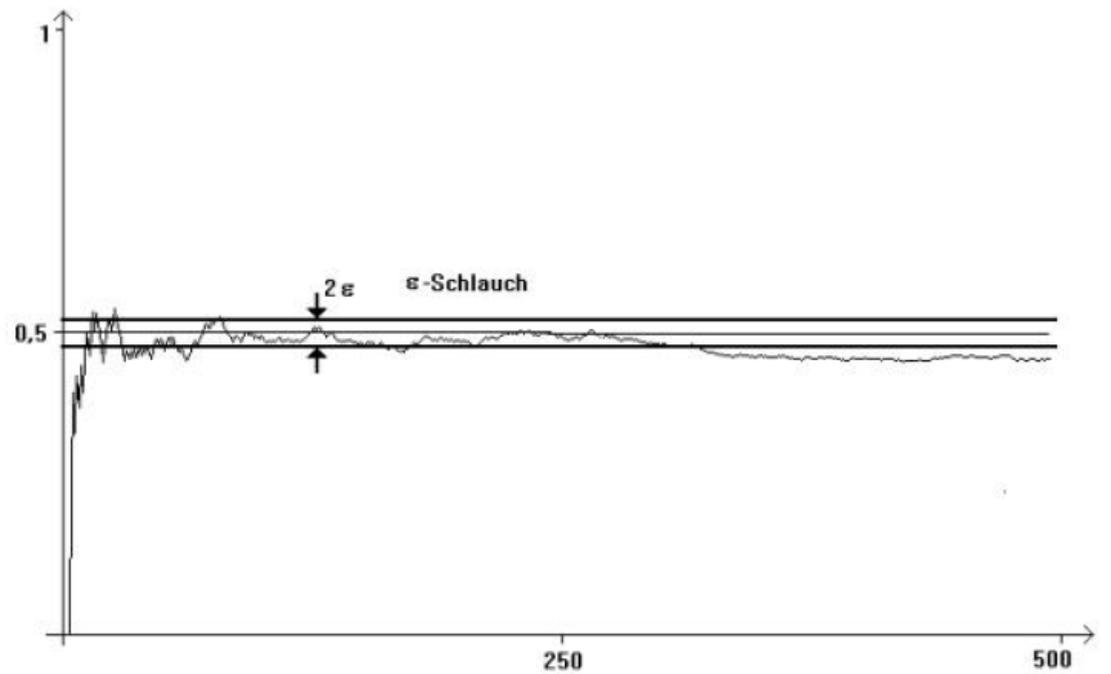
→ **FREQUENTISTISCHER WAHRSCHEINLICHKEITSBEGRIFF**

▶ **Wahrscheinlichkeit ist der Grenzwert der relativen Häufigkeiten in einer unendlich langen Versuchsserie.**

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

Probleme mit diesem
Wahrscheinlichkeitsbegriff:

- ▶ unendlich lange Versuchsserien gibt es in der Realität nicht
- ▶ Die Definition erinnert zwar an den analytischen Grenzwertbegriff, hat aber damit wenig zu tun (→ Fehlvorstellungen!!!)



Relative Häufigkeit des Ereignisses „Kopf“
bei einem Münzwurf (Henn: 3)

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

- ▶ Der mathematisch mögliche Ausweg ist kein richtiger Ausweg:

Nach dem Bernoullischen Gesetz der großen Zahlen gilt:

$$P(|k_n(E) - P(E) > \varepsilon|) \leq \frac{1}{4n\varepsilon^2}$$

d.h. je größer n , **desto wahrscheinlicher** ist es, dass die relative Häufigkeit in der ε -Umgebung der Wahrscheinlichkeit liegt.

→ Wahrscheinlichkeit wird mit dem Begriff Wahrscheinlichkeit definiert...

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

Bei Schülerprognosen, die folgende Aspekte beachten:

- ▶ Gleichen Flächen sind gleichwahrscheinlich
- ▶ Größere Flächen wahrscheinlicher als kleinere Flächen
- ▶ Oder evt.: Wahrscheinlichkeit der Fläche ist proportional zu ihrem Flächeninhalt

Wird indirekt der

LAPLACE'SCHE WAHRSCHEINLICHKEITSBEGRIFF

angesprochen.

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses ist das **Verhältnis aus der Anzahl der für dieses Ereignis günstigen Ergebnisse (Elementarereignisse) und der Anzahl der möglichen Ergebnisse (Elementarereignisse)**.

Vorteil: Verallgemeinerbar auf unendliche Ereignismenge
(→ geometrische Wahrscheinlichkeit)

Problem: Diese Definition setzt voraus, dass die Ergebnisse **gleichwahrscheinlich** sind.

→wieder stehen wir davor, dass Wahrscheinlichkeit mit dem Begriff Wahrscheinlichkeit definiert wird...

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

Schülerprognosen werden höchstwahrscheinlich (☺) folgende Aspekte beachten:

- ▶ Die Summe der Wahrscheinlichkeiten ergibt 1 (100%)
- ▶ Die Einzelwahrscheinlichkeiten liegen zwischen 0 und 1 (0% und 100%)

Solche Prognosen berücksichtigen indirekt den sog.

AXIOMATISCHEN WAHRSCHEINLICHKEITSBEGRIFF .

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

Nach Kolmogorov:

Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses ist diejenige **reelle Zahl**, die nach der sog. **Wahrscheinlichkeitsfunktion** dem Ereignis zugeordnet wird. Es gilt: $P: \wp(\Omega) \rightarrow \mathbb{R}$

$$(p1): P(E) \geq 0$$

$$(p2): P(\Omega) = 1$$

$$(p3): E \cap F = \emptyset \Rightarrow P(E \cup F) = P(E) + P(F)$$

Ein möglicher Einstieg: Der Riemer-Quader

Probleme mit diesem Wahrscheinlichkeitsbegriff:

- ▶ Eine mathematisch saubere Definition, allerdings **ohne inhaltliche Bedeutung**
- ▶ Sehr **abstrakt**, dafür aber die Aussagen der einzelnen Axiome auf der Hand liegend (→ Warum überhaupt notwendig?)
- ▶ **Funktion auf der Potenzmenge des Ergebnisraumes** sehr ungewöhnlich

So eine Definition - wenn überhaupt - sollte **am Ende des Abstraktionsprozesses** und nicht am Anfang dessen stehen.

Bezüge zu den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss

(L 5) Leitidee Daten und Zufall

Die Schülerinnen und Schüler

- ▶ [...]
- ▶ sammeln systematisch Daten, erfassen sie in Tabellen und stellen sie graphisch dar, auch unter Verwendung geeigneter Hilfsmittel (wie Software),
- ▶ [...]
- ▶ reflektieren und bewerten Argumente, die auf einer Datenanalyse basieren,
- ▶ beschreiben Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen,
- ▶ bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei Zufallsexperimenten.

Bezüge zu den Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife

(L 5) Leitidee Daten und Zufall

Grundlegendes und erhöhtes Anforderungsniveau

Die Schülerinnen und Schüler können

- ▶ [...]
- ▶ exemplarisch statistische Erhebungen planen und beurteilen
- ▶ [...]

Bezüge zum Thüringer Lehrplan Gy (2013)

Klassenstufe 8

Sachkompetenz

Der Schüler kann

- ▶ Zufallsexperimente planen, durchführen und protokollieren,
- ▶ die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses als seine zu erwartende relative Häufigkeit bei vielen Versuchswiederholungen beschreiben und durch geeignete Simulationen schätzen,
- ▶ Laplace-Wahrscheinlichkeiten berechnen,
- ▶ Ergebnisse und Ereignisse von ein- und zweistufigen Zufallsexperimenten verbal und mit Hilfe der zugehörigen Mengenschreibweise beschreiben,
- ▶ die Begriffe sicheres und unmögliches Ereignis sowie Gegenereignis anwenden,
- ▶ [...].

Frequentistischer
Wahrscheinlichkeitsbegriff

Laplacescher
Wahrscheinlichkeitsbegriff

Indirekt:
Axiomatischer
Wahrscheinlichkeitsbegriff

Bezüge zum Thüringer Lehrplan Gy (2013)

Methodenkompetenz

Der Schüler kann

- ▶ die bei Zufallsexperimenten gewonnenen Daten, auch unter Nutzung von Computersoftware, in Tabellen und Diagrammen darstellen,
- ▶ Ideen und Ergebnisse zur Beschreibung von Zufallsexperimenten adressatengerecht formulieren und präsentieren.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- ▶ erfasste Daten im Hinblick auf die Angemessenheit ihrer Darstellung kritisch werten,
- ▶ mit erfassten Daten sensibel umgehen,
- ▶ Ergebnisse von Wahrscheinlichkeitsberechnungen kritisch bewerten.

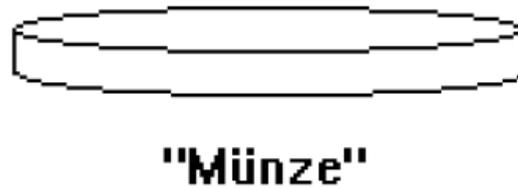
Didaktische Auswertung

- a. Welche **Vorkenntnisse** setzt die Lösung der Quader-Aufgabe aus Ihrer Sicht voraus? Ab welcher Klassenstufe ist diese Aufgabe Ihrer Meinung nach im MU einsetzbar?
- b. Wo sehen Sie evtl. **Unterschiede zu herkömmlichen Aufgaben** im Bereich der Wahrscheinlichkeitsrechnung?
- c. Welche **allgemeinen mathematischen Kompetenzen** können Ihres Erachtens durch diese Aufgabe gefördert werden?
- d. Wo sehen Sie **Vorteile/Nachteile** der Aufgabe?
- e. An welchen Stellen können Schüler **Schwierigkeiten** mit den Aufgaben haben?

Varianten der Aufgabe

1. Verwendung von Zylindern als Wurfinstrumente

3 mögliche Ausgänge: Grundfläche 1, Grundfläche 2, Mantelfläche



"Draht"

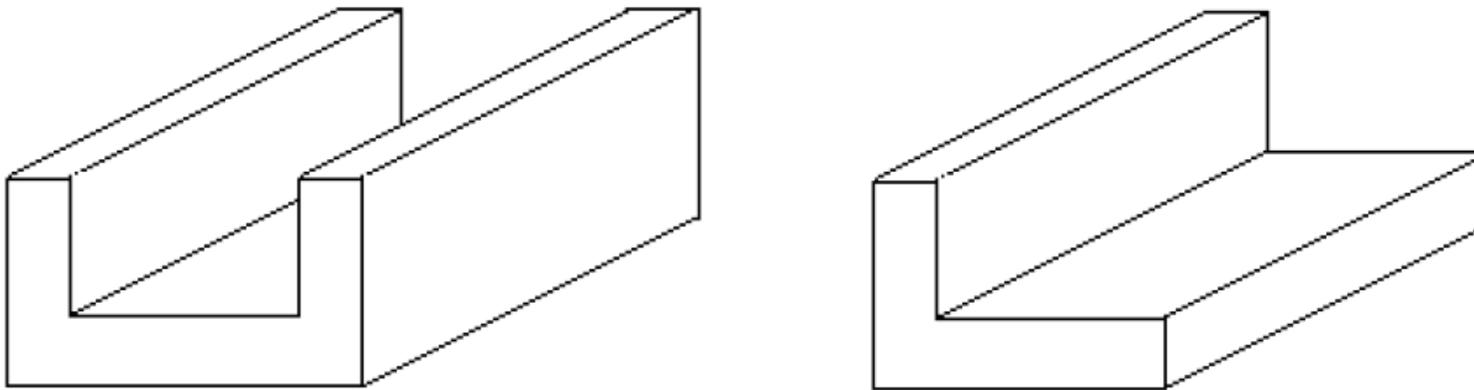


Mögliche Zylinderformen
(Henn: 6)

Varianten der Aufgabe

2. Verwendung von Legosteinen oder von Riemer-Würfel in L- und U-Form

6 mögliche Ausgänge, weniger Teilsymmetrien als vorher

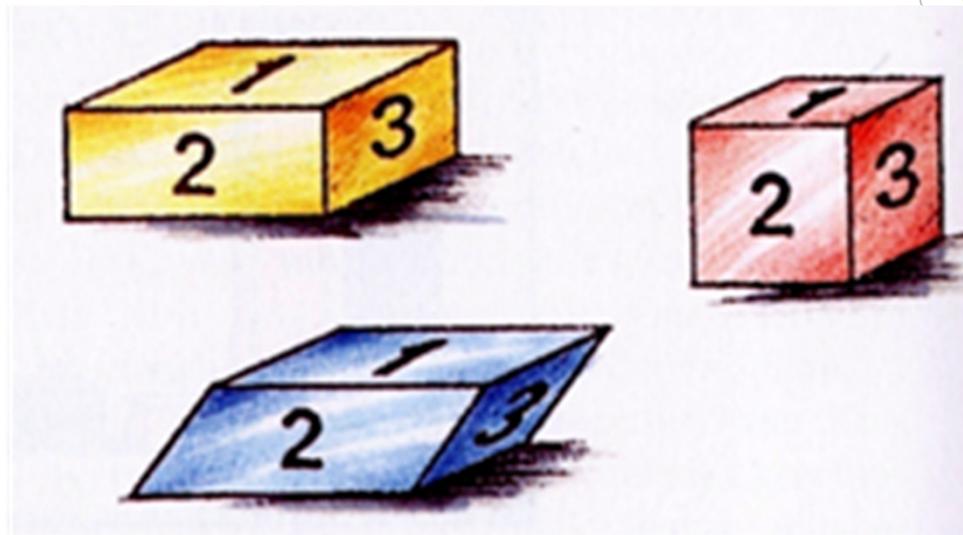


Riemer-Würfel in L- und U-Form (Henn: 6)

Varianten der Aufgabe

3. Mensch-ärgerst-dich-nicht

Es werden drei „Würfel“ auf den Tisch gelegt (Würfel, Riemer-Quader, schräger Riemer-Quader (mathematisch korrekt: Parallelepipiped)), jeder darf sich vor jedem Wurf auswählen, mit welchem man würfeln möchte.



Navigation

- Startseite Mediothek
- Über die Mediothek
- Nutzungsbedingungen
- Thüringer Lehrpläne
- Publikationen des Thilm
- Onlineresourcen des DBS
- Thüringer Medienzentren
- Bildung und Medien
- Medieninitiativen
- Werkzeuge
- Hilfe und Portalanmeldung
- Bildnachweise

Gefundene Medien

[Zurück zur Übersicht](#)

Mathematik CAS Dokumentation von Lösungen mathematischer Aufgaben bei Verwendung digitaler Werkzeuge Mathematik (CAS) - Dokumentation v... (öffentlich) Impulsbeispiel für di... <i>Online-Medium (2015)</i>	Mathematik Stochastik an der Regelschule Hinweise und Beispielaufgaben Impulsbeispiel Mathematik: Hinweise und Beispiele... (öffentlich) Impulsbeispiel für d... <i>Online-Medium (2014)</i>	Mathematik Orientierungsaufgaben für die Besondere Leistungsfeststellung ab 2015 Mathematik: Orientierungsaufgabe... (öffentlich) Impulsbeispiel für di... <i>Online-Medium (2014)</i>	Mathematik 7-12 Regression Impulsbeispiel Mathematik: Regression - Klassenst... (öffentlich) Lehrerhandreichung <i>Online-Medium (2014)</i>	Mathematik Aufgaben ohne Hilfsmittel für das ABITUR ab 2014 Mathematik - Aufgaben ohne Hilfsmi... (öffentlich) <i>Online-Medium (2013)</i>
 Computeralgebrasysteme CAS im Unterricht, in Lernerfolgsk... (öffentlich) Einsatz von Computera... <i>Online-Medium (2012)</i>	 Mathematik Bildungsstandards und Lehrplan Lehrplanimplementierung Mathematik - Bildungsstandards u... (öffentlich) Impulsbeispiel für di... <i>Online-Medium (2012)</i>	 Mathematik Lineare und quadratische Funktionen Beispiel für eine Klassenarbeit (Gymnasium) Mathematik - Lineare und quadratis... (öffentlich) Beispiel für eine Kla... <i>Online-Medium (2012)</i>	 Mathematik Orientierungsaufgaben für das ABITUR ab 2014 (Lehrplanentwicklung seit 2014) Mathematik - Orientierungsaufgab... (öffentlich) <i>Online-Medium (2012)</i>	 Computeralgebrasysteme Materialien zur Einführung von Com... (öffentlich) Einsatz von Computera... <i>Online-Medium (2011)</i>
 Mathematik (Geometrie/Arithmetik) Ebene Figuren Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementierung	 Mathematik (Geometrie/Arithmetik) Körper Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementierung	 Mathematik (Analysis - CAS) Newtonverfahren Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementierung	 Mathematik (Analysis - CAS) Potenzfunktionen Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementierung	 Mathematik (Analysis - CAS) Quadratische Funktionen Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementierung

Mediensuche

Freitextsuche:

Titelsuche:

[Leeren](#) [Suchen](#)

[erweiterte Suche](#)

Zugangsdaten

Informationen zu und Beantragung von **persönlichen Zugangsdaten** für das Thüringer Schulportal [hier](#).

Onlinehilfe / FAQ

[Onlinehilfe / FAQ zur Nutzung der Mediothek im Thüringer Schulportal](#)

Impulsbeispiele im TSP



Navigation

- Startseite Portal
- Thüringer Lehrpläne
- Ausschreibungen
- Lehrerbildung
- Führungskräfte
- Bildung bis 10 Jahre
- Gemeinsamer Unterricht
- Begabungsförderung
- Individuelle Förderung
- Schulentwicklung
- Berufsorientierung
- Juregio
- Kinderschutz
- Nachhaltige Entwicklung
- Außerschulische Lernorte
- Schule und Bibliothek
- Leseförderung
- Lutherdekade
- Bildung und Medien
- Medieninitiativen
- Thüringer Filterserver
- Demokratiepädagogik
- Weimarer Dreieck
- Verkehrserziehung
- MINT - Unterricht**

Veranstaltung suchen

Markierung: [Umkehren](#) | [Alle](#) | [Aufheben](#) alle gefundenen Datensätze: [Drucken](#)
[Exportieren](#)

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | 167601201 - 04.03.2015 - 05.03.2015 - Anmelden nach Zugang
Universität Erfurt, Nordhäuser Straße 63, 99089
Erfurt - Thüringer Institut für Lehrerfortbildung,
Lehrplanentwicklung und Medien (Thillm)
<i>21. Tage des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts</i> |
| <input type="checkbox"/> | 167600501 - 13.04.2015 - 16.04.2015 - Landgasthof Stricker,
Bedheimer Weg 34, 98646 Straufhain - Thüringer Institut für
Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien (Thillm)
<i>Erstellung der Regelschulabschlüsse</i> |
| <input type="checkbox"/> | 167600402 - 22.04.2015 - 24.04.2015 - Thillm, Heinrich-Heine-Allee
2-4, 99438 Bad Berka - Thüringer Institut für Lehrerfortbildung,
Lehrplanentwicklung und Medien (Thillm)
<i>Erarbeitung der Aufgaben für den Thüringer Regelschulwettbewerb</i> |
| <input type="checkbox"/> | 167600102 - 29.04.2015 - 30.04.2015 - Staatliches Gymnasium "Am
Weißen Turm" Pößneck, Schulplatz 1, 07381 Pößneck - Thüringer Institut
für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien (Thillm)
<i>Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementation, Beispiele für mündliches Abitur</i> |

Mathematik

Mathematikunterricht in Thüringen

Seit 2011 gelten in Thüringen für Mathematik [weiterentwickelte Lehrpläne](#). Zum Schuljahr 2014/15 wird für Schüler
- der Klassenstufen 5 bis 10
- mit Realschulabschluss in der Einführungsphase der Thüringer Oberstufe



Ansprechpartner am Thillm

Birgit Skorsetz
Thüringer Institut für Lehrerfort-
bildung, Lehrplanentwicklung
und Medien (Thillm)
Heinrich-Heine-Allee 2-4
99438 Bad Berka

[✉ birgit.skorsetz@thillm.de](mailto:birgit.skorsetz@thillm.de)

[☎ 036458-56202](tel:036458-56202)

[FAX 036458-56300](tel:036458-56300)

[🌐 www.thillm.de](http://www.thillm.de)

Materialien und Informationen

Beiträge zu den 20. Tagen des
mathematischen und naturwis-

Materialien vom Workshop per Mail
anfordern:

Birgit.Skorsetz@thillm.de

Literatur

- ▶ Blum et al.(Hrsg.) (2006): Bildungsstandards Mathematik konkret. Berlin: Cornelsen, 70.
- ▶ Büchter, A./Leuders, T. (2011): Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Lernen fördern - Leistung überprüfen. Berlin: Cornelsen.
- ▶ Henn, H-W.: Die vier Wahrscheinlichkeitsbegriffe und die Riemerquader.
<http://www.riemer-koeln.de/mathematik/quader/henn-vier-wahrscheinlichkeitsbegriffe-und%20riemerquader.pdf> (17.02.2015)
- ▶ KMK (2004): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss (Beschluss vom 18.10.2012)
- ▶ KMK (2012): Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife (Beschluss vom 04.12.2003)
- ▶ Kolmogoroff, A. (1933): Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Berlin: Julius Springer. Nachdruck von 1977 beim Springer-Verlag.
- ▶ Pallack, A./Schmidt, U. (Hrsg.) (2012): Daten und Zufall im Mathematikunterricht. Mit neuen Medien verständlich erklärt. Berlin: Cornelsen.
- ▶ Tietze, U.-P. et al. (Hrsg.) (2002): Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II. Band 3. Didaktik der Stochastik. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg.
- ▶ TMBWK (2013): Lehrplan für den Erwerb der Allgemeinen Hochschulreife. Mathematik.
- ▶ Wußing, H. (2009): **6000 Jahre Mathematik. Eine kulturgeschichtliche Zeitreise.** Bd. 2: Von Euler bis zur Gegenwart. Berlin/Heidelberg: Springer.

Danke für die
Aufmerksamkeit!

