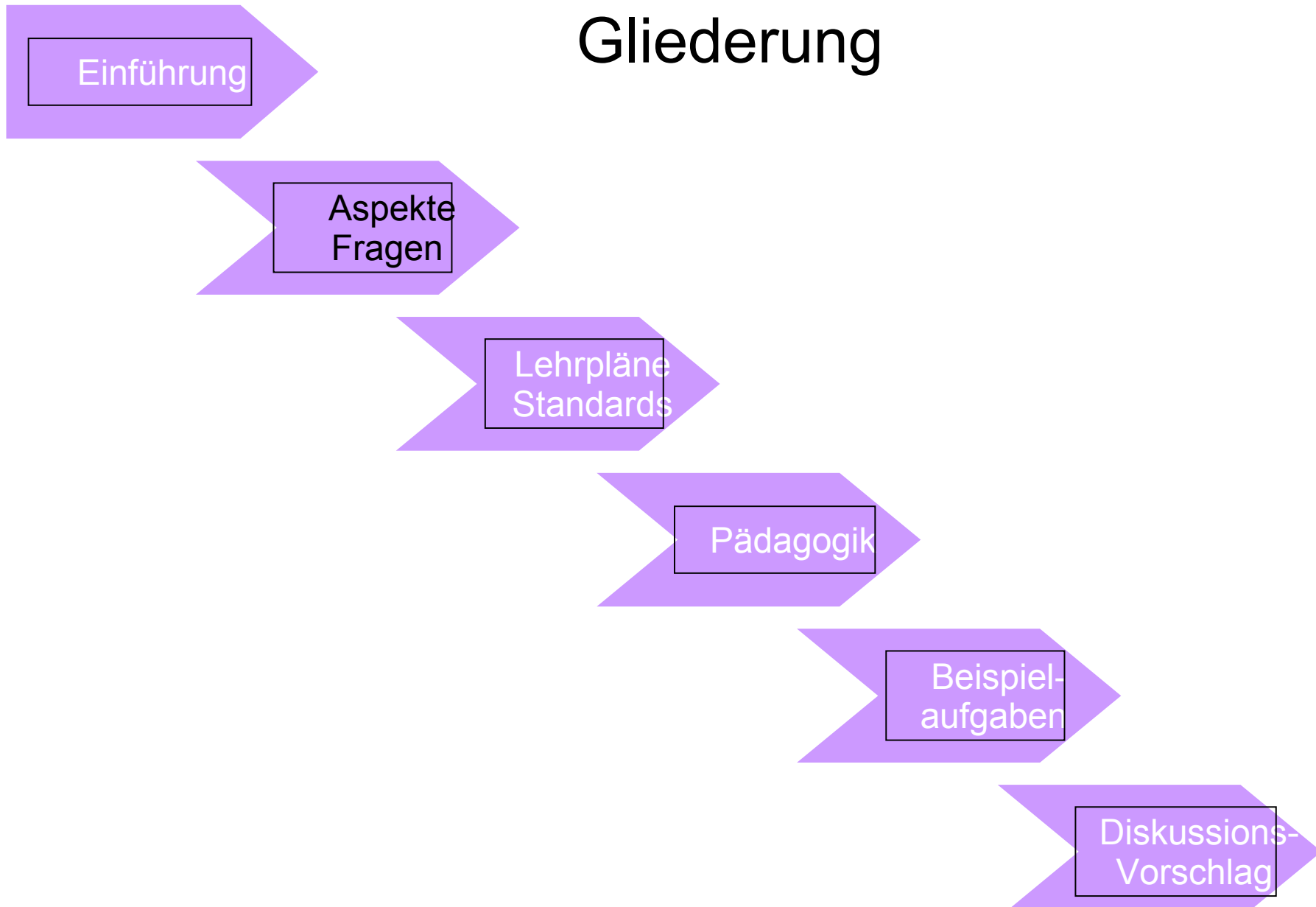
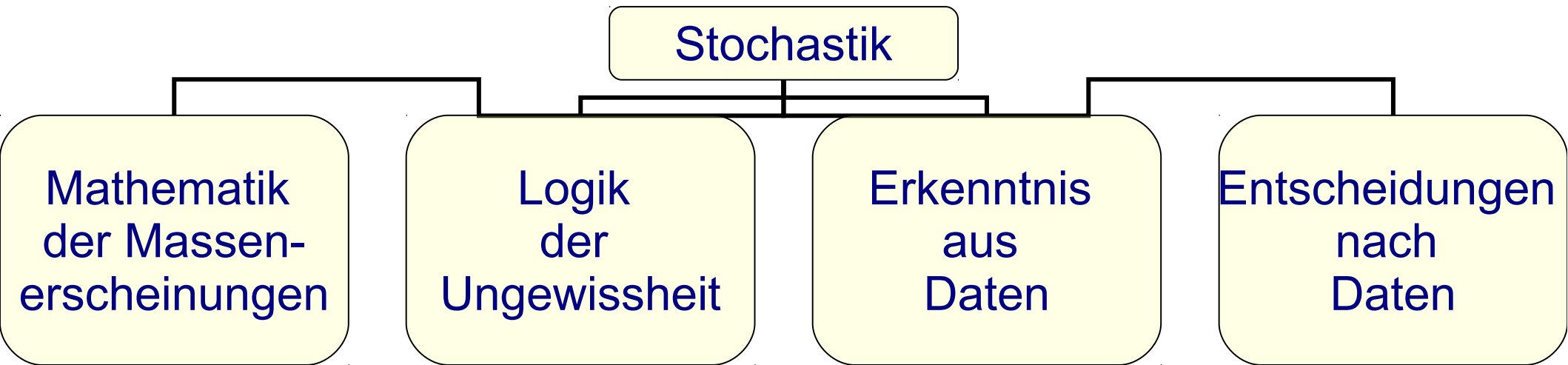


„Sie sagen also, dass es eine Frage der
Wahrscheinlichkeit sei. Ich war schon besorgt, es bliebe
dem Zufall überlassen.“
(J.Bond-Girl, 2006)

Gliederung



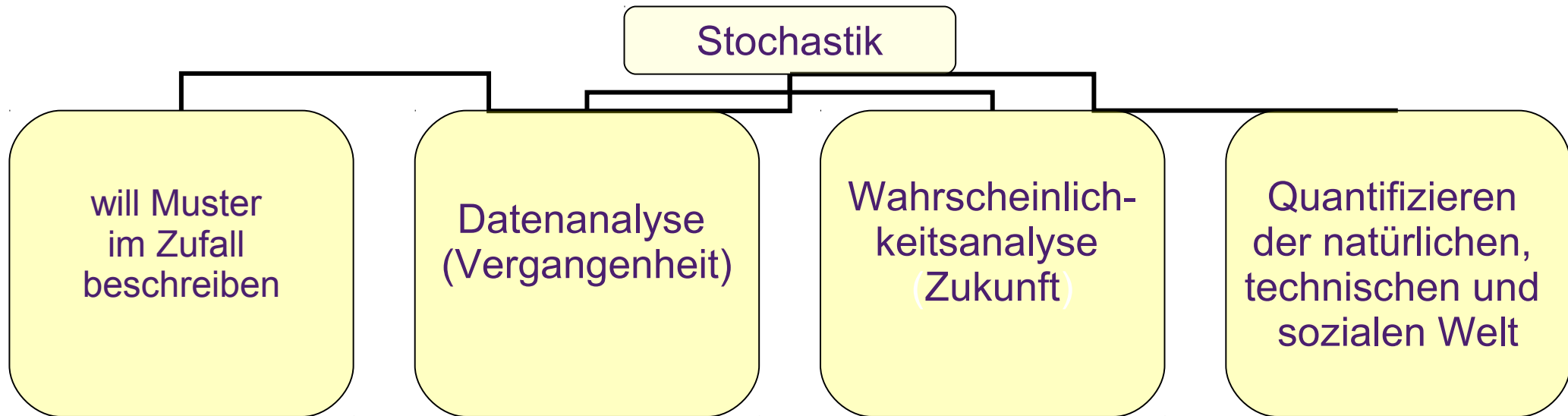
Gebiete der Stochastik (H. Dinges 1981)



„Auch der Zufall ist nicht unergründlich,
er hat seine Regelmäßigkeit“ (Novalis, 1797)



Aufgaben der Stochastik (A. Eichler, M. Vogel 2013)

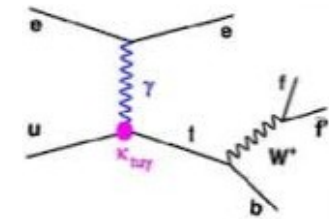


Aktuelle Anwendungsgebiete der Stochastik

- Volkszählung 2011



- Auswerten von Experimenten (Medizin, Psychologie, Physik...)



- Interpretation schulischer Ausbildung (PISA ...)



- Umfragen: Konsum oder Politik



Einführung

Aspekte, Fragen

Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

Fragen an das Fach:

- Ein unbeliebtes, schwieriges Fach?
- Unterricht aus Zwang oder Überzeugung?
- Die Welt-Anschauung der Stochastik?
- Vermuten oder Erkennen?
- Missbrauch der Stochastik?
- Widersprüche zum Menschenverstand?

Einführung

Aspekte, Fragen

Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

Bildungsstandards (KMK)

- helfen bei der Qualitätssicherung
- sorgen für Vergleichbarkeit
- verpflichten zu zentralen Vergleichsarbeiten
- geben neue Aufgabenformate (handlungs- und anwendungsorientiert)
- beschreiben erwartete Lernergebnisse (Kompetenzen und Wissen)
- formulieren Basisqualifikationen
- greifen Grundlagen der PISA-Studien auf

Einführung

Aspekte, Fragen

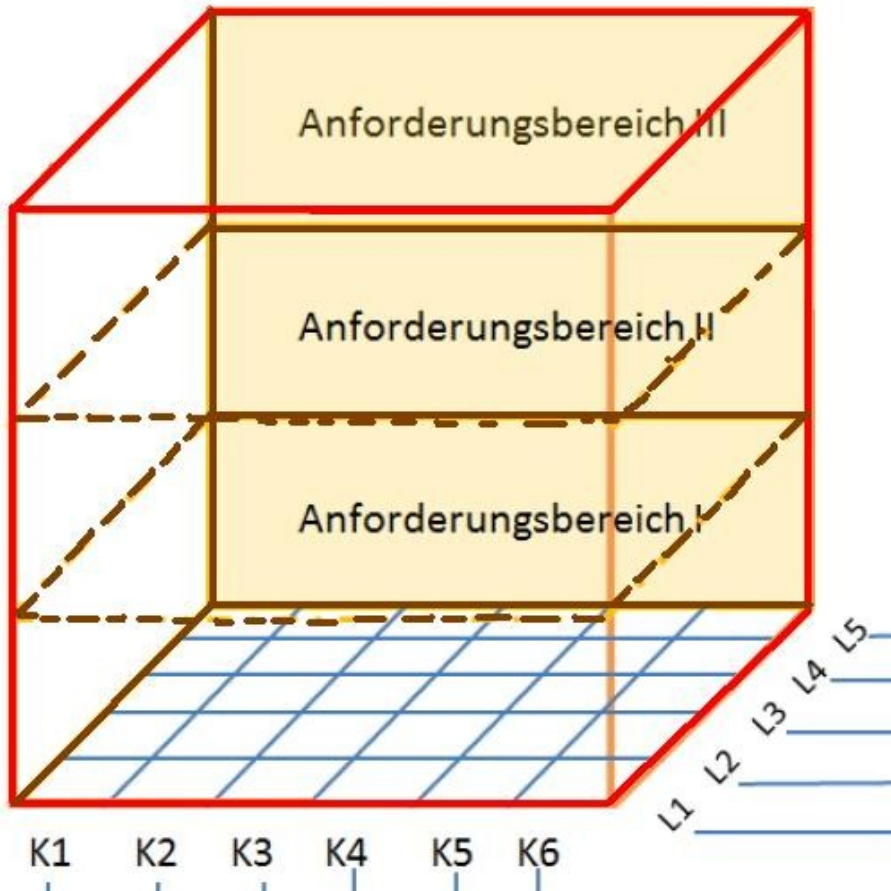
Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

Aufbau des Kompetenzlehrplans (KMK)



- Anforderungsbereiche:
- III Verallgemeinern und Reflektieren
 - II Zusammenhänge Herstellen
 - I Reproduzieren

Einführung

Aspekte, Fragen

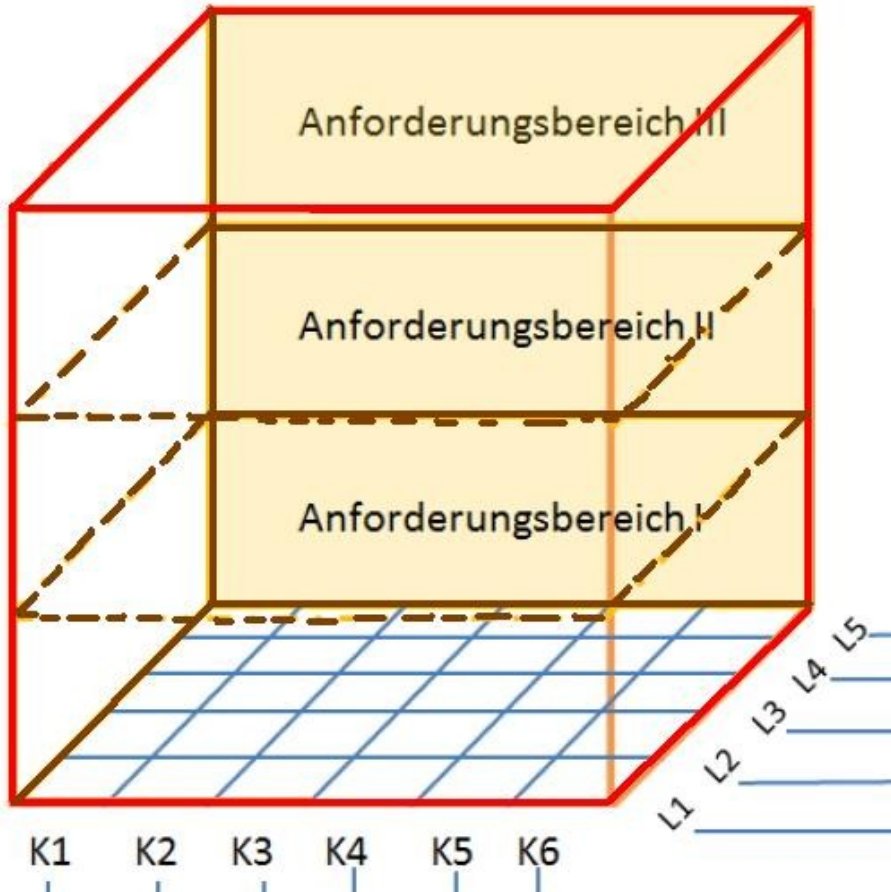
Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

Aufbau des Kompetenzlehrplans (KMK)



Leitideen:

L1 Zahl

L2 Messen

L3 Raum und Form

L4 Funktionaler Zusammenhang

L5 Daten und Zufall

Einführung

Aspekte, Fragen

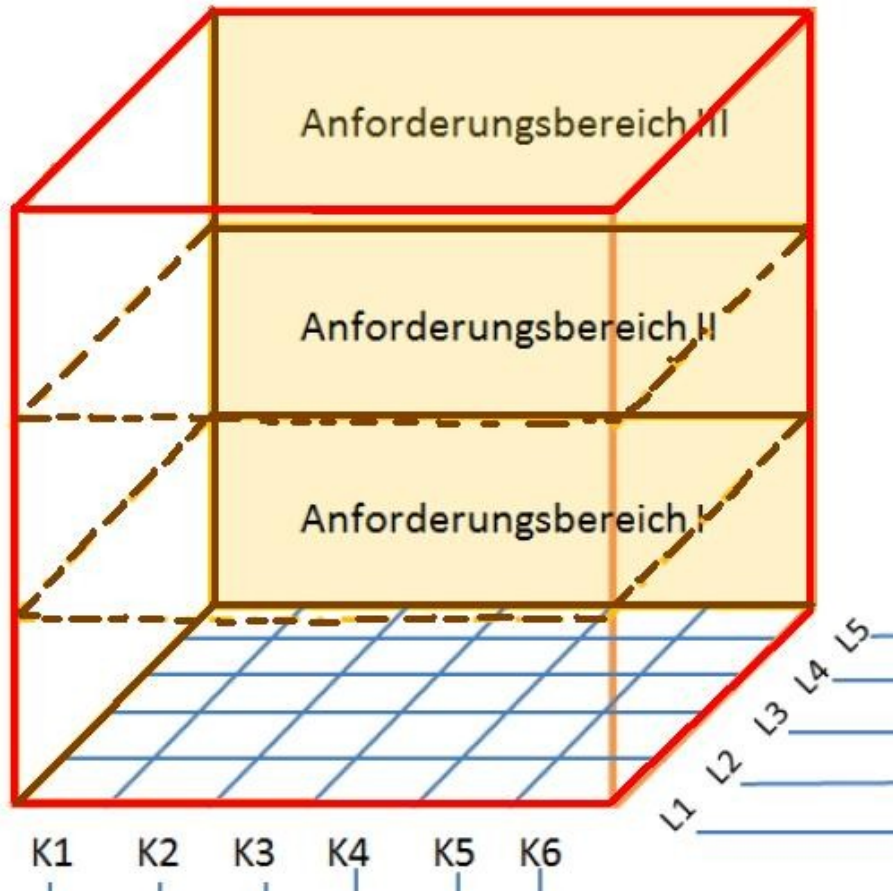
Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

Aufbau des Kompetenzlehrplans (KMK)



Kompetenzen:

- K1 mathematisch argumentieren
- K2 Probleme mathematisch lösen
- K3 mathematisch modellieren
- K4 mathematische Darstellungen verwenden
- K5 mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
- K6 mathematisch kommunizieren

Einführung

Aspekte, Fragen

Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

Grundlegende Kompetenzen und Tugenden (RS Bayern)

- Pünktlichkeit und Ordentlichkeit
- Ausdauer
- Eigeninitiative
- Entscheidungsfähigkeit
- Flexibilität
- Kommunikationsfähigkeit
- Konzentrationsvermögen
- Kreativität
- Lernfähigkeit und Lernwilligkeit
- Selbstständigkeit
- Systematisches Vorgehen
- Verantwortungsfähigkeit
- Zuverlässigkeit

Einführung

Aspekte, Fragen

Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

Gründe für Stochastik-Unterricht

ISB Bayern

AK Stochastik

B. Neubert für GS

allgemeinbildend
je früher, desto besser

anschaulich
und motivierend
es interessiert die Schüler

Stochastik ist

experimentell und
problemorientiert
macht Spass

typisches
Mathematisieren

Muss von jedem
dritten Studenten
belegt werden

Einführung

Aspekte, Fragen

Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

Lehrplan Grundschule (KMK, 2004)

1) Daten erfassen und darstellen

- beobachten, untersuchen, experimentieren, Daten sammeln, strukturieren, darstellen
- aus Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen.

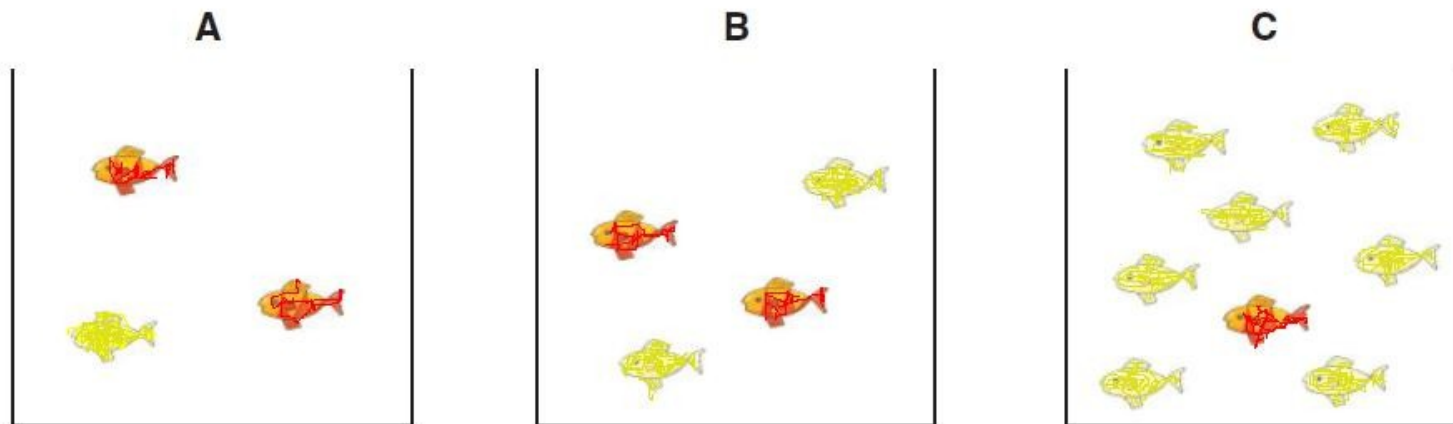
2) Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen in Zufallsexperimenten vergleichen

- Grundbegriffe kennen (z.B. sicher, unmöglich, wahrscheinlich),
- Gewinnchancen bei einfachen Zufallsexperimenten (z.B: bei Würfelspielen) einschätzen.

Beispiel 1: 3.Schuljahr (Oldenburg-Verlag)

Welche Sätze passen zu den jeweiligen Aquarien?

1. Es ist sicher dass ein gelber Fisch geangelt wird.
2. Es ist unwahrscheinlich dass ein roter Fisch geangelt wird
3. Es ist gleich wahrscheinlich dass ein gelber oder roter Fisch geangelt wird.



Beispiel 2: 2. Schuljahr (Oldenburg-Verlag)

② Immer 2 Würfel. Würfle 50-mal. Trage deine Ergebnisse in die Tabelle ein.

Augen- summe	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Striche											
Anzahl											

Welche Zahl hast du am häufigsten gewürfelt? _____

Welche Zahl hast du am seltensten gewürfelt? _____

Vergleiche deine Ergebnisse mit den Ergebnissen deiner Mitschüler.

Was fällt euch auf? _____

Einführung

Aspekte, Fragen

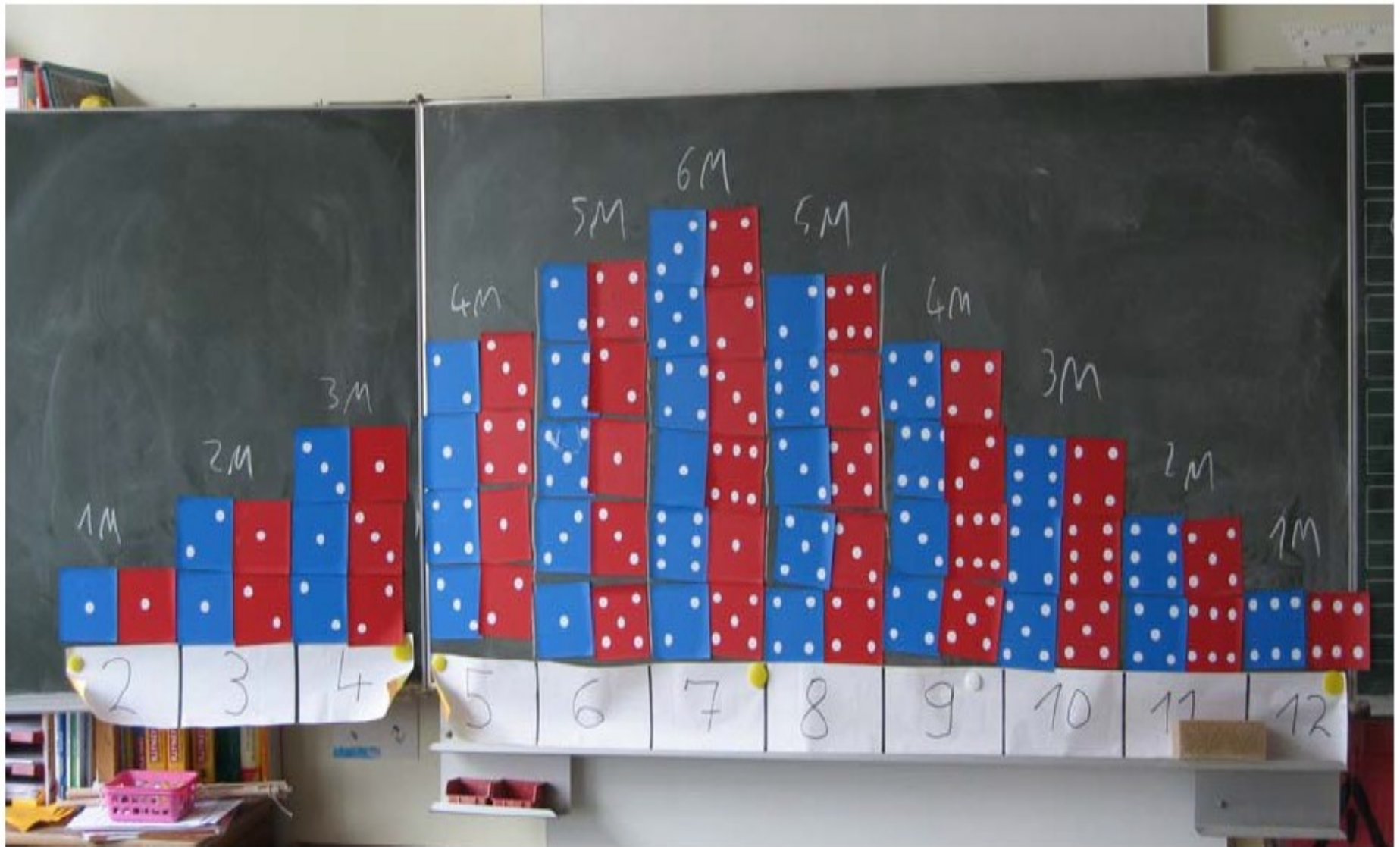
Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

Beispiel 3: 2. Schuljahr (Variante von Weustenfeld)



Einführung

Aspekte, Fragen

Standards

Pädagogik

Beispiele

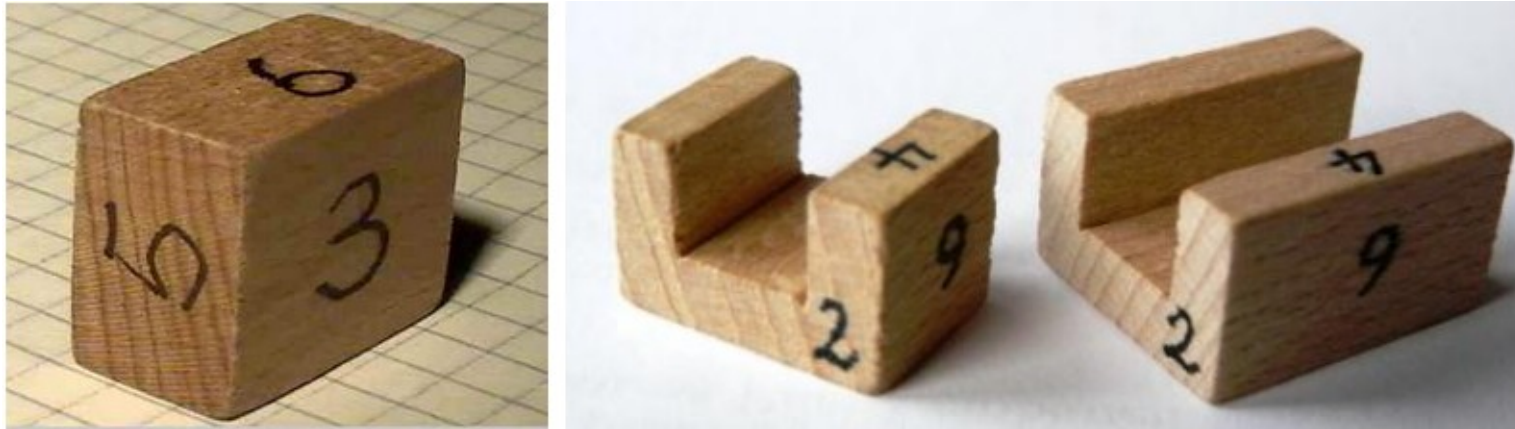
Vorschlag

Beispielaufgabe 4 (A. Eichler 2013)



- Aufgabe 6: Viele von Euch haben sicherlich schon des Öfteren eine Tüte Schokolinsen gegessen. Vielleicht ist Euch dabei schon aufgefallen, dass die Inhalte der einzelnen Tüten äußerst selten ganz übereinstimmen – die Farben sind meist unterschiedlich häufig vertreten. Untersucht die Inhalte dieser Tüten.

Beispielaufgabe 5 (W. Riemer)



In der Primarstufe und am Anfang der Sekundarstufe I lassen sich Spiele wie „Fang den Hut“ oder „Mensch ärgere dich nicht“ modifizieren, indem man neben dem normalen Laplace-Würfel auch verschieden beschriftete Holzquader bereitstellt. Vor jedem Wurf darf der Spieler den „Würfel“ wählen, der in der momentanen Spielsituation den größten Erfolg verspricht.

Beispielaufgabe 8 (Eichler 2013)

Setzen Sie sich mit den Äußerungen der Schülerinnen und Schüler auseinander.



Einführung

Aspekte, Fragen

Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

Was wir lernen könnten ...

- Man kann Stochastik aktiv erkunden, statt sie als fertige Disziplin zu erlernen
- An die Spielfreude der Kinder anknüpfen
- Man könnte die Balance zwischen der „reinen“ Mathematik und der Anwendung verschieben
- Der Umgang mit Graphiken darf auch vor der Oberstufe gepflegt werden, auch wenn die Darstellung Mühe macht
- Es wäre gut, eigene Daten zu erheben statt Fremddaten zu verwenden

Vorschläge zur Diskussion:

- Zufallsgrößen, Binomialverteilung, Hypothesen in Klasse 13
- Mengenlehre: möglichst spät (12. Klasse)
- Vertieftes Betrachten von Zufall und Wahrsch.: nicht vor Klasse 11
- Bedingte Wahrscheinlichkeit in Klasse 12, als Verhältnis von absoluten Häufigkeiten auch früher möglich
- Kombinatorik, Laplace-W., Pfadregeln in Klasse 9
- Experimente (und Schätzen, Vorhersagen, Reflektieren) in Klasse 10
- Daten sammeln und ins Bild bringen: ab Klasse 6
- Einfache kartesische Produkte und arithmetisches Mittel: ab Klasse 5
- Anteile im Verhältnis zur Gesamtheit: ab Klasse 4 üben..

Einführung

Aspekte, Fragen

Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

„Wahrscheinlichkeitsrechnung ist, recht verstanden,
die schönste Gelegenheit, Schüler erfahren zu lassen,
wie man mathematisiert ...
(und vielleicht, nach dem elementaren Rechnen,
die erste und letzte Gelegenheit)“

(H. Freudenthal, 1973)

Einführung

Aspekte, Fragen

Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag

Information zum Vortrag „Stochastik“ (A. Häberlein)

Eichler A., Vogel M.: Leitidee Daten und Zufall. Von konkreten Beispielen zur Didaktik der Stochastik. Wiesbaden 2009 (1. Auflage), 2013 (2. Auflage). Datensätze dazu: http://www.leitideedatenundzufall.de/leitideedatenundzufall_index.html

Eichler, Andreas: Stochastik verständlich unterrichten. In: Allmendinger, Henrike et al: Mathematik verständlich unterrichten. Wiesbaden 2013

Neubert, Bernd: Leitidee: Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit.
Offenburg 2012

Riemer, W.: Neue Ideen zur Stochastik. Mannheim; Wien; Zürich 1985

Riemer, W.: Stochastische Probleme aus elementarer Sicht. Mannheim; Wien; Zürich 1991 (gibt es auch im Netz)
<http://www.riemer-koeln.de/mathematik/quader/gibbs/gibbs-mnu-2011.pdf>

Artikel zum Mikrozensus: <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/zensus-vertrauliche-daten-belegen-ungleichbehandlung-bei-volkszaehlung-a-939839.html>

Einführung

Aspekte, Fragen

Standards

Pädagogik

Beispiele

Vorschlag