



**SCHOOL-SCOUT.DE**

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Stochastik zur Abiturvorbereitung*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## Dem Zufall auf der Spur – Stochastik zur Abiturvorbereitung

Florian Borges, Traunstein



© Thinkstock/iStock

Umfrage

II/C

**Klasse:** 11/12

**Dauer:** 10 bis 14 Stunden

**Inhalt:** Wiederholung der Kombinatorik, absolute und relative Häufigkeit, Urnenmodell, Ziehen mit und ohne Zurücklegen, hypergeometrische Verteilung, Binomialverteilung, bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit, Erwartungswert, Standardabweichung, Hypothesentests, Mittelwerte

**Ihr Plus:**

- ✓ geeignet für die Abiturvorbereitung
- ✓ verblüffende Paradoxa

Wesentliche Bestandteile der Oberstufenstochastik sind Ihren Schülern bereits über die Jahre bekannt geworden, und sie verfügen über ein vielfältiges Spektrum konkreter Zusammenhänge, die zunächst wiederholt und teilweise vertieft werden. So bereiten Sie Ihre Schüler in idealer Weise auf das Abitur in Stochastik vor.

## Didaktisch-methodische Hinweise

### Vorkenntnisse

- Ihre Schüler kennen die **Grundbegriffe der Kombinatorik** wie **den Binomialkoeffizienten** oder das **Zählprinzip**, **die absolute und relative Häufigkeit**, **den Wahrscheinlichkeitsbegriff**, **den Erwartungswert** und **die Standardabweichung**.
- Als Mittelwert ist ihnen i. d. R. nur das (ggf. gewichtete) **arithmetische Mittel** bekannt und geläufig, mit dem ihre Zeugnisnoten berechnet werden.
- Die üblichen **Testverfahren** mit den auftretenden Irrtumswahrscheinlichkeiten sollten ebenfalls bereits bekannt sein, sodass hier gleich eine Vertiefung einsetzen kann.
- Schließlich kennen Ihre Schüler sicher aus dem Unterricht das eine oder andere **Paradoxon**, zumindest haben sie den Ausdruck schon einmal gehört und wissen, dass hier Überraschungen warten. Die Behandlung dieser Paradoxa ist für die Abiturvorbereitung zwar nicht unerlässlich, ein Verzicht wäre dennoch sehr schade.

### Vorbereitung der Arbeit an der Lerntheke

Sie kopieren die Materialien **M 1–M 9** und **M 12** in Klassenstärke und laminieren jeweils ein Exemplar, das Sie mit den Kopien am Fensterbrett auslegen. Ihre Schüler teilen Sie in Arbeitsgruppen auf. Die Lernenden holen sich die Materialien jeweils in Gruppenstärke und fertigen in der Gruppe bei **M 2** bis **M 9** ggf. jeweils eine Folie mit den Aufgabenlösungen an, die dann in der Folgestunde stichprobenartig im Plenum besprochen werden. Schließlich eignet sich der **Abschlusstest M 13** gleichermaßen zur Selbstkontrolle wie zur Kontrolle durch die Lehrkraft.

Die Materialien **M 10–M 12** sind als **Expertenmaterial** für die leistungsstarken Schüler gedacht.

### Ablauf

Beginnen Sie in festen Arbeitsgruppen zunächst mit der Kunst des Zählens (**M 1**) und der Aussagekraft absoluter bzw. relativer Häufigkeitsangaben (**M 2**). Daraufhin bieten sich das universell bestens für Ziehen mit wie auch ohne Zurücklegen geeignete Urnenmodell (**M 3**) sowie die Wiederholung der bedingten Wahrscheinlichkeit inkl. stochastischer Unabhängigkeit an (**M 4**). Erwartungswert und die Standardabweichung als Maß für „Ausreißer“ (**M 5**, **M 6**) werden optional vertieft durch andere, teilweise kuriose (**M 7**) oder einfach in bestimmten Sachzusammenhängen besser geeignete Mittelwerte (**M 12**).

Die Kernthemen **Alternativ-** (**M 8**) und **Signifikanztests** (**M 9**) als Standardprogramm der Oberstufe führen zielstrebig zur stochastischen Hochschulreife, optional garniert mit spannenden Überlegungen zu bekannten **Paradoxa** der Wahrscheinlichkeitsrechnung (**M 10** und **M 11**), für die es sich durchaus lohnt Zeit zu investieren.

Ein Abschlusstest (**M 13**) fasst schließlich die wichtigsten Inhalte zusammen und zeigt den hoffentlich großen Lernerfolg.

<b>Reihe 11</b> S 3	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b>	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

## Ziele

Die Schüler

- können schulübliche Zufallsexperimente in analoge Urnenmodelle übersetzen und auf diesem Weg lösen,
- lernen und vertiefen die Aussagekraft von Erwartungswert und Standardabweichung,
- interpretieren, entwerfen und variieren Signifikanztests nach Bedarf,
- vermeiden nach Möglichkeit das vorschnelle Tappen in lauernde logische Denkfallen, wie viele der bekannten Paradoxa sie darstellen,
- lernen zum schulüblichen arithmetischen Mittel auch andere sinnvolle Mittelwertbildungen kennen und schätzen.

II/C

## Bezug zu den Bildungsstandard der Kultusministerkonferenz

Allg. mathematische Kompetenz	Leitidee	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler ...	Anforderungsbereich
K 2, K 3	L 4, L 5	... erkennen die Notwendigkeit hoher Qualitätsstandards bei den Bauteilen komplexer Geräte ( <b>M 4</b> ),	II, III
K 5	L 5	... erleben Erwartungswert und Standardabweichung an einfachen, deutlichen Beispielen ( <b>M 6</b> ),	II
K 1	L 5	... lernen Aufgabenstellungen kennen, die den üblichen (arithmetischen) Mittelwert überfordern ( <b>M 7</b> ),	II, III
K 1, K 5	L 5	... variieren Testbedingungen zur Verringerung des Irrtumsrisikos ( <b>M 8</b> ),	II, III
K 1, K 6	L 5	... setzen sich mit paradoxen Aussagen auseinander ( <b>M 10</b> , <b>M 11</b> ).	III

## Abkürzungen

### Kompetenzen

K 1 (Mathematisch argumentieren); K 2 (Probleme mathematisch lösen); K 3 (Mathematisch modellieren); K 4 (Mathematische Darstellungen verwenden); K 5 (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen); K 6 (Kommunizieren)

### Leitideen

L 1 (Zahl und Zahlbereich); L 2 (Messen und Größen); L 3 (Raum und Form); L 4 (Funktionaler Zusammenhang); L 5 (Daten und Zufall)

### Anforderungsbereiche

I Reproduzieren; II Zusammenhänge herstellen; III Verallgemeinern und Reflektieren

<b>Reihe 11</b> S 4	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b>	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

## Auf einen Blick

Die **Abiturprüfung** Stochastik steht an.

Wiederholen Sie mit Ihren Schülern alle Inhalte in einem interessanten und anwendungsorientierten Zusammenhang.

## Systematische Wiederholung aller Grundlagen

II/C

Material	Thema	Stunde
M 1	<b>Zählen kann doch jedes Kind – oder?</b> Wiederholung der Kombinatorik: Abzählen der verschiedenen Möglichkeiten für die Auswahl und Anordnung von Elementen einer endlichen Menge	1.
M 2	<b>Die absolute und relative Häufigkeit</b> Absolute und relative Häufigkeit; empirisches Gesetz der großen Zahlen	2.
M 3	<b>Die Urne – (d)ein ideales Modell!</b> Urnenmodell, Ziehen mit und ohne Zurücklegen; Binomial- und hypergeometrische Verteilung	3.
M 4	<b>Bedingte Wahrscheinlichkeit und stoch. Unabhängigkeit</b> Vierfeldertafel; Baumdiagramm; bedingte Wahrscheinlichkeit; stochastische Unabhängigkeit	4.

### Erwartungswert und Mittelwert

Material	Thema	Stunde
M 5	<b>Ausreißer gehören dazu! – Erwartungswert, Varianz &amp; Co.</b> Arithm. Mittel; Erwartungswert; Varianz; Standardabweichung	5./6.
M 6	<b>Aufgaben zu Erwartungswert, Varianz &amp; Co.</b> Übungsaufgaben	
M 7	<b>Mittelwerte – manchmal etwas sonderbar!</b> Anwendungsaufgaben mit sonderbaren Mittelwerten; Median	7.

### Verschiedene Arten von Hypothesentests

Material	Thema	Stunde
M 8	<b>Alternativtests</b> Tests mit genau zwei möglichen Ausgängen; Entscheidungsregel; Irrtumsrisiken	8.
M 9	<b>Signifikanztests</b> Eine spezielle Sorte von Hypothesentests; Randwert	9.

<b>Reihe 11</b> S 5	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b>	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

### Optionale und sinnvolle Ergänzungen ohne Abiturrelevanz

Material	Thema	Stunde
M 10	<b>Berühmte Paradoxa, Teil 1</b> Paradoxa der Wahrscheinlichkeitsrechnung	10.
M 11	<b>Berühmte Paradoxa, Teil 2</b> Paradoxa der Wahrscheinlichkeitsrechnung	11.
M 12	<b>Verschiedene Mittelwerte im Vergleich</b> Unterschiedliche Mittelwertbildungen	12.

### Abschluss: Überprüfung des Lernerfolgs

Material	Thema	Stunde
M 13	<b>Sind Sie fit? – Eine abschließende Lernerfolgskontrolle</b> Anwendungsaufgaben zur Leistungsüberprüfung	10. bzw. 13./14.

### Minimalplan

Beschränken Sie sich auf die Materialien **M 1–M 6**. Dann wiederholen Ihre Schüler nur die wichtigsten Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Zeitbedarf für diese Minimalvariante sind 6 Stunden.



**SCHOOL-SCOUT.DE**

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Stochastik zur Abiturvorbereitung*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

