

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

### *Binomialverteilung - Lernen an Stationen*

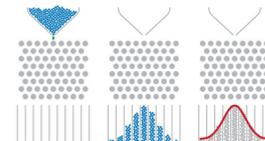
Das komplette Material finden Sie hier:

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



#### Binomialverteilung – Lernen an Stationen

Udo Mühlentfeld, Hildesheim  
Illustrationen von Udo Mühlentfeld



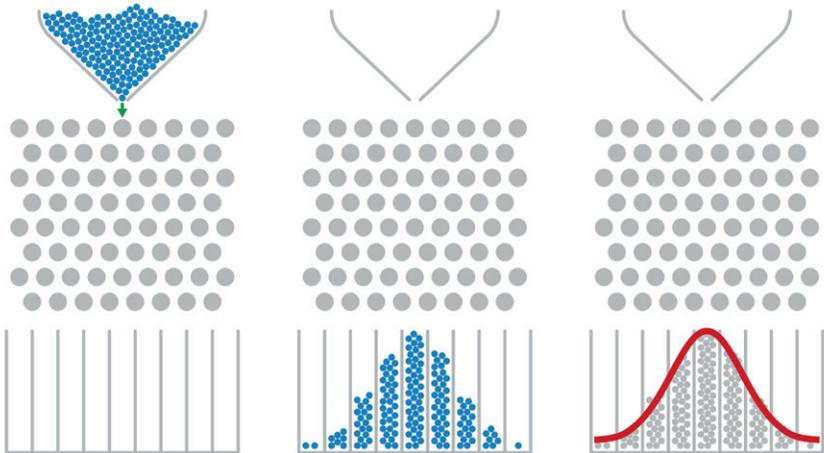
Grafik: Peter Hermes Furter/Stock/Getty Images Plus

Der Beitrag ermöglicht es Ihren Schülerinnen und Schülern, weitgehend selbstständig die Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten der bekanntesten diskreten Wahrscheinlichkeitsverteilung zu wiederholen oder auch zu erarbeiten. Das Material ist als Lernen an Stationen konzipiert, erzielt aber aufgrund der vielfältigen Differenzierungsmöglichkeiten eine individuelle Förderung innerhalb der Lerngruppen. Dazu gehören auch die Durchführung und Auswertung von Experimenten, real oder mithilfe von Simulationen. Der GTR spielt nicht nur dabei eine Rolle, sondern ermöglicht es den Jugendlichen, auch schnell Wahrscheinlichkeiten zu berechnen, insbesondere kumulierte Werte. Die Lernenden erfahren ebenfalls mit dem GTR durch gezieltes Probieren Sigma-Regeln. Zudem tragen interaktive Diskussionsreihen innerhalb der Aufgaben mit zur Motivation der Lerngruppen bei. Ergänzend finden Sie grundlegende Materialien wie auch ein Ribbet, damit Ihre Klasse die Grundbegriffe auch in geeigneten Kontexten verstehen kann.

RAABE

# Binomialverteilung – Lernen an Stationen

Udo Mühlenfeld, Hiddenhausen  
Illustrationen von Udo Mühlenfeld



Grafik: Peter Hermes Furian/iStock/Getty Images Plus

Der Beitrag ermöglicht es Ihren Schülerinnen und Schülern, weitgehend selbstständig die Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten der bekanntesten diskreten Wahrscheinlichkeitsverteilung zu wiederholen oder auch zu erarbeiten. Das Material ist als Lernen an Stationen konzipiert, erzielt aber aufgrund der vielfältigen Differenzierungsmöglichkeiten eine individuelle Förderung innerhalb der Lerngruppen. Dazu gehören auch die Durchführung und Auswertung von Experimenten, real oder mithilfe von Simulationen. Der GTR spielt nicht nur dabei eine Rolle, sondern ermöglicht es den Jugendlichen, auch schnell Wahrscheinlichkeiten zu berechnen, insbesondere kumulierte Werte. Die Lernenden erfahren ebenfalls mit dem GTR durch gezieltes Probieren Sigma-Regeln. Zudem tragen interaktive Onlinerechner innerhalb der Aufgaben mit zur Motivation der Lerngruppen bei. Ergänzend finden Sie grundlegende Materialien wie auch ein Rätsel, damit Ihre Klasse die Grundbegriffe auch in geeigneten Kontexten verstehen kann.

## Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik Sek. II

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß § 60b UrhG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung in Klassensatzstärke zu vervielfältigen. Jede darüber hinausgehende Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist ggf. GEMA-meldepflichtig.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und ggf. angefragt.

Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH  
Ein Unternehmen der Klett Gruppe  
Rotebühlstraße 77  
70178 Stuttgart  
Telefon +49 711 62900-0  
Fax +49 711 62900-60  
meinRAABE@raabe.de  
www.raabe.de

Redaktion: Anna-Greta Wittnebel  
Satz: Röser Media GmbH & Co. KG, Karlsruhe  
Bildnachweis Titel: Peter Hermes Furian/iStock/Getty Images Plus  
Illustrationen: Udo Mühlenfeld, Hiddenhausen  
Lektorat: Mona Hitznauer, Regensburg  
Korrektorat: Johanna Stotz, Wyhl a. K.

# Binomialverteilung – Lernen an Stationen

## Oberstufe (grundlegend)

Udo Mühlenfeld, Hiddenhausen

Illustrationen von Udo Mühlenfeld

<b>Hinweise</b>	<b>1</b>
<b>M 1 Wiederholung der Grundbegriffe – Theorie</b>	<b>4</b>
<b>M 2 Kammrätsel zu den Grundbegriffen</b>	<b>5</b>
<b>M 3 Wahrscheinlichkeiten berechnen</b>	<b>7</b>
<b>M 4 Experimente durchführen und auswerten</b>	<b>8</b>
<b>M 5 Simulationen – eigene Simulationen erstellen</b>	<b>9</b>
<b>M 6 Erwartungswert und Standardabweichung</b>	<b>10</b>
<b>M 7 Anwendungen</b>	<b>11</b>
<b>M 8 Problemlösen</b>	<b>12</b>
<b>Lösungen</b>	<b>14</b>

## Die Schüler lernen:

sich eigenständig mit vielfältigen Aspekten der Binomialverteilung auseinanderzusetzen, um die grundlegenden Eigenschaften verstehensorientiert, experimentell und theoretisch unter Einbeziehung digitaler Medien zu erfassen.

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

**Ab** = Arbeitsblatt

**LEK** = Lernerfolgskontrolle

**DA** = Datenauswertung

Thema	Material	Methode
Wiederholung der Grundbegriffe – Theorie	M1	Ab
Kammrätsel zu den Grundbegriffen	M2	Ab, LEK
Wahrscheinlichkeiten berechnen	M3	Ab
Experimente durchführen und auswerten	M4	Ab, DA
Simulationen – eigene Simulationen erstellen	M5	Ab, DA
Erwartungswert und Standardabweichung	M6	Ab
Anwendungen	M7	Ab
Problemlösen	M8	Ab, DA

## Erklärung zu Differenzierungssymbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.	

## Kompetenzprofil:

**Inhalt:** Binomialverteilung, Zufallsgrößen, Bernoulli-Ketten, Simulation von Zufallsprozessen, Anwendungen, Sigmaregeln, kumulierte Binomialverteilung, Formel von Bernoulli, Wahrscheinlichkeitsverteilung

**Medien:** GTR, GeoGebra, Onlinerechner

**Kompetenzen:** Mathematisch argumentieren und beweisen (K1), Probleme mathematisch lösen (K2), mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5), mathematisch kommunizieren (K6)

## Hinweise

### Inhaltliche Legitimation

Die Binomialverteilung ist die wohl bekannteste diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilung zur Beschreibung von Zufallsprozessen, bei der das zugrunde liegende Zufallsexperiment nur zwei mögliche Ergebnisse aufweist. Pünktlichkeit von Zügen, Abstimmungen bei Wahlen und Auswirkungen fehlerhafter Produkte sind nur einige Kontexte, die sich durch die Binomialverteilung mathematisch modellieren lassen. So ist in den Bildungsstandards für das Fach Mathematik explizit formuliert „die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen nutzen“ und vor allem auch „Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen verwenden“.

(Quelle:

[https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2012/2012\\_10\\_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf), S. 21, aufgerufen am 1.06.2021)

### Praktische Umsetzung im Unterricht

Konzipiert ist das Material für ein **Lernen an Stationen**. Insbesondere eignet es sich für die Wiederholung z. B. zur Abiturvorbereitung, wobei Sie die Lerngruppe in Kleingruppen aufteilen und diese die Stationen aufsuchen. Das Material können Sie ebenso zur Einführung in die Thematik einsetzen, dafür sollten die Lerngruppen die Materialien jedoch der Reihenfolge nach bearbeiten.

Legen Sie Wert auf eine selbstständige Erarbeitung der Lerninhalte durch die Schülerinnen und Schüler, dann stellen Sie das Material an einer zentral aufgestellten **Lerntheke** zur Verfügung. Die Lernenden wählen das Material und die Reihenfolge der Bearbeitung selbstständig aus. Die Bearbeitung erfolgt in Einzelarbeit oder in Kleingruppen, die Sie ggf. bei auftretenden Problemen individuell beraten. Die Materialien enthalten zahlreiche Differenzierungsangebote, einerseits vertiefende Zusatzaufgaben, andererseits zusätzliche motivierende Lernangebote zur individuellen Förderung lernstärkerer Klassenmitglieder. Außerdem können die Lernenden teilweise auf Online-Angebote zurückgreifen, um Ergebnisse selbst zu kontrollieren oder interaktiv Eigenschaften der Binomialverteilung zu erkunden.

Somit werden durch das Material möglichst viele Lernkanäle angesprochen. Stellen Sie die Lösungen zu allen Aufgaben zur Selbstkontrolle bereit.

Alternativ setzen Sie die Materialien im **konventionellen Unterricht** punktuell ein. Auch dann können Sie methodisch variantenreich mit Blick auf Ihre Lerngruppe reagieren. Das Material **M 2** (Kammrätzel) bietet sich sowohl als Lernerfolgskontrolle als auch als Wettbewerb an. Die Materialien **M 6** bis **M 8** eignen sich für ein Gruppenpuzzle. Aufgaben aus dem Material **M 1** können als Kurzreferate vergeben werden, die Materialien **M 4** und **M 5** (Experimente und Simulationen) erzeugen einen großen Motivationsschub, da das Experimentieren im Mathematikunterricht eher selten realisiert wird.

In den **Bildungsstandards** (Quelle: s. o. S. 13) wird betont, dass die Entwicklung mathematischer Kompetenzen durch den sinnvollen Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge unterstützt wird und einer durchgängigen Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge im Unterricht dann auch deren Einsatz in der Prüfung folgt. Das Potenzial digitaler Werkzeuge wird dort vor allem darin gesehen, mathematische **Zusammenhänge** zu **entdecken** (hier Material **M 6**), **Verständnis** für mathematische Zusammenhänge zu **fördern** (hier Material **M 8**), **größere Datenmengen** zu **verarbeiten** (**M 5**) und individuelle Zugänge beim Bearbeiten von Aufgaben zu schaffen einschließlich der **Kontrollmöglichkeiten** (hier Material **M 3**). Somit ist der Beitrag auch in besonderer Weise geeignet, den Kompetenzbereich **Werkzeuge nutzen** zu vertiefen, gerade auch mit Blick auf den Einsatz des GTR im Abitur.



Für die Lösungen wurden neben Excel auch die GTR TI-Nspire CX und Casio fx-CG50 verwendet. Dazu notwendige Rechnerbefehle werden in den Materialien zur Verfügung gestellt. Vergleichbare Rechnermodelle und Tabellenkalkulationsprogramme sind natürlich an dieser Stelle ebenso geeignet.

## Förderung prozessbezogener Kompetenzen

Der Beitrag fördert prozessbezogene Kompetenzen, die z. B. im Kernlehrplan von Nordrhein-Westfalen aufgeführt werden (Quelle: [https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp\\_S11/m/KLP\\_GOST\\_Mathematik.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_S11/m/KLP_GOST_Mathematik.pdf) aufgerufen am 1.06.2021).

Im Folgenden werden diese Kompetenzerwartungen nur aufgeführt, wenn sie in besonderer Weise durch das Material gefördert werden können.

### Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle,
- ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zu.

### Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen und formulieren einfache und komplexe mathematische Probleme,
- entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege,
- setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein,
- wählen Werkzeuge aus, die den Lösungsweg unterstützen,
- führen einen Lösungsplan zielgerichtet aus,
- analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.

### Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her,
- nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen.

### Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen,
- verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang,
- dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar,
- nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung.

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

### *Binomialverteilung - Lernen an Stationen*

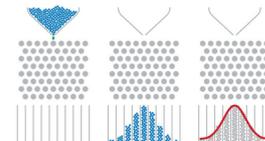
Das komplette Material finden Sie hier:

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



#### Binomialverteilung – Lernen an Stationen

Udo Mühlentfeld, Hildesheim  
Illustrationen von Udo Mühlentfeld



Grafik: Peter Hermes Furter/Stock/Getty Images Plus

Der Beitrag ermöglicht es Ihren Schülerinnen und Schülern, weitgehend selbstständig die Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten der bekanntesten diskreten Wahrscheinlichkeitsverteilung zu wiederholen oder auch zu erarbeiten. Das Material ist als Lernen an Stationen konzipiert, erzielt aber aufgrund der vielfältigen Differenzierungsmöglichkeiten eine individuelle Förderung innerhalb der Lerngruppen. Dazu gehören auch die Durchführung und Auswertung von Experimenten, real oder mithilfe von Simulationen. Der GTR spielt nicht nur dabei eine Rolle, sondern ermöglicht es den Jugendlichen, auch schnell Wahrscheinlichkeiten zu berechnen, insbesondere kumulierte Werte. Die Lernenden erfahren ebenfalls mit dem GTR durch gezieltes Probieren Sigma-Regeln. Zudem tragen interaktive Diskussionsreihen innerhalb der Aufgaben mit zur Motivation der Lerngruppen bei. Ergänzend finden Sie grundlegende Materialien wie auch ein Ribbet, damit Ihre Klasse die Grundbegriffe auch in geeigneten Kontexten verstehen kann.

RAABE  
LEHRMATERIALIEN