



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Von der Binominal- zur Normalverteilung - Eier für jeden  
Geschmack*

Das komplette Material finden Sie hier:

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



# Eier für jeden Geschmack – von der Binomial- zur Normalverteilung

von Udo Mühlenfeld



© LivingImages/E+/Getty Images

In der heutigen Welt ist die Statistik kaum mehr aus einem Bereich wegzudenken. Ob in der Wirtschaft, zum Beispiel bei Legebetrieben oder Industrieabfüllanlagen oder auch im Gesundheitswesen bei der Prognose von Geburtskennzahlen. Besonders die Normalverteilung, mit ihrem bekannten Graphen der sog. Gaußschen Glockenkurve, taucht dabei immer wieder auf. Die Schüler werden in diesem Beitrag sanft von der Binomialverteilung zur Normalverteilung geführt. Sie lernen in realitätsbezogenen Aufgaben die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Verteilungen kennen und üben den Umgang mit dem grafikfähigen Taschenrechner (GTR).

# Eier für jeden Geschmack – Von der Binomial- zur Normalverteilung

## Klasse 11–13

von Udo Mühlenfeld

---

<b>Methodisch-didaktische Hinweise</b>	<b>1</b>
<b>Theorie</b>	<b>4</b>
<b>Aufgaben</b>	<b>8</b>
<b>Lösungen</b>	<b>16</b>

---

## Kompetenzprofil

**Inhalt:** Von der kumulierten Binomialverteilung zur Normalverteilung, diskrete und stetige Zufallsgrößen, Einfluss von Erwartungswert und Standardabweichung auf die Glockenkurve, Eigenschaften der Normalverteilung, Normalverteilungen im Kontext, Experimente mit Zufallszahlen.

**Medien:** GTR.

**Kompetenzen:** mathematisch argumentieren und beweisen (K 1), Probleme mathematisch lösen (K 2), mathematische Darstellungen verwenden (K 4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K 5).

# Eier für jeden Geschmack – Von der Binomial- zur Normalverteilung

Die Schülerinnen und Schüler lernen ausgehend von der bekannten Binomialverteilung, weitgehend selbstständig die Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten normalverteilter Zufallsgrößen zu erarbeiten.

Bei der Auswahl der Beispiele wird auf ein Gleichgewicht zwischen Kontextbezug und innermathematischen Aspekten Wert gelegt, wobei die gewählten Alltagssituationen nicht aufgesetzt sind, sondern solide recherchiertes Datenmaterial enthalten und weitgehend dem Lebensumfeld der Lernenden entnommen sind.

Der grafikfähige Taschenrechner (GTR) nimmt in diesem Beitrag einen breiten Raum ein, zum einen ist er ein wichtiges Hilfsmittel für die Berechnungen und grafischen Darstellungen im Zusammenhang mit Normalverteilungen, zum anderen bietet er Experimentiermöglichkeiten, um beispielsweise mit Hilfe von Zufallszahlen Normalverteilungen praktisch zu erzeugen.

## Methodisch-didaktische Hinweise

Blicken wir exemplarisch auf den Kernlehrplan in Nordrhein-Westfalen, so werden dort für den Leistungskurs im Inhaltsfeld Stochastik folgende Kompetenzerwartungen formuliert:

(Quelle: [https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp\\_SII/m/KLP\\_GOSt\\_Mathematik.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SII/m/KLP_GOSt_Mathematik.pdf)):

Die Schülerinnen und Schüler

- unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion,
- untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen,
- beschreiben den Einfluss der Parameter  $\mu$  und  $\sigma$  auf die Normalverteilung und die grafische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve).

Das Aufgabenmaterial ist so angelegt, dass diese inhaltlichen Kompetenzen erreicht werden können. Darüber hinaus werden im Kernlehrplan Kompetenzerwartungen in den prozessbezogenen Kompetenzbereichen formuliert, die im Folgenden nur aufgeführt werden, wenn sie in besonderer Weise durch das Material gefördert werden können.

**Modellieren:** Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung,
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells,
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation.

**Problemlösen:** Die Schülerinnen und Schüler

- recherchieren Informationen,
- wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus,
- interpretieren Ergebnisse bezüglich der Fragestellung.

**Argumentieren:** Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Vermutungen auf,
- nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen.

**Kommunizieren:** Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen,
- formulieren eigene Überlegungen,
- nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung.
- 

In besonderer Weise ist der Beitrag geeignet, den Kompetenzbereich **Werkzeuge nutzen** zu vertiefen, gerade auch im Hinblick auf den Einsatz des GTR im Abitur. Die Lösungen sind mithilfe des GTR TI-Nspire CX erstellt worden. Dazu notwendige Rechnerbefehle werden in den Lösungen zur Verfügung gestellt. Vergleichbare Rechnermodelle sind natürlich an dieser Stelle ebenso geeignet.

**Werkzeuge nutzen:** Die Schülerinnen und Schüler verwenden digitale Werkzeuge zum

- grafischen Darstellen von Funktionen,
- Generieren von Zufallszahlen,
- Bestimmen der Kennzahlen statistischer Daten (Mittelwert, Standardabweichung),
- Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen,
- Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten und (auf erhöhtem Anforderungsniveau) normalverteilten Zufallsgrößen.

Es bietet sich an, im Unterricht die Normalverteilung im Anschluss an die Binomialverteilung zu thematisieren, um auf den grundlegenden Berechnungen kumulierter Binomialverteilungen aufbauen zu können. Diese Vorgehensweise ermöglicht es auch, den Unterschied zwischen diskreten und stetigen Zufallsgrößen herauszuarbeiten, um dann die Normalverteilung als Möglichkeit kennenzulernen, Phänomene in Natur und Technik zu beschreiben und zu analysieren, die nur von den zwei Parametern  $\mu$  und  $\sigma$  abhängen.

Methodisch fördern Sie die Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler, indem Sie variantenreich mit Blick auf Ihre Lerngruppe agieren. Aufgabe 6 eignet sich für die Partnerarbeit, bei der sich anschließend die Partner über die Beschreibungen in eigenen Worten austauschen.

Die sich anschließenden Aufgaben 7 bis 10 eignen sich für ein Gruppenpuzzle. Die Standardnormalverteilung und die Sigma-Regeln sind u. a. geeignete Themen für weiterführende Referate.



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Von der Binominal- zur Normalverteilung - Eier für jeden  
Geschmack*

Das komplette Material finden Sie hier:

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

