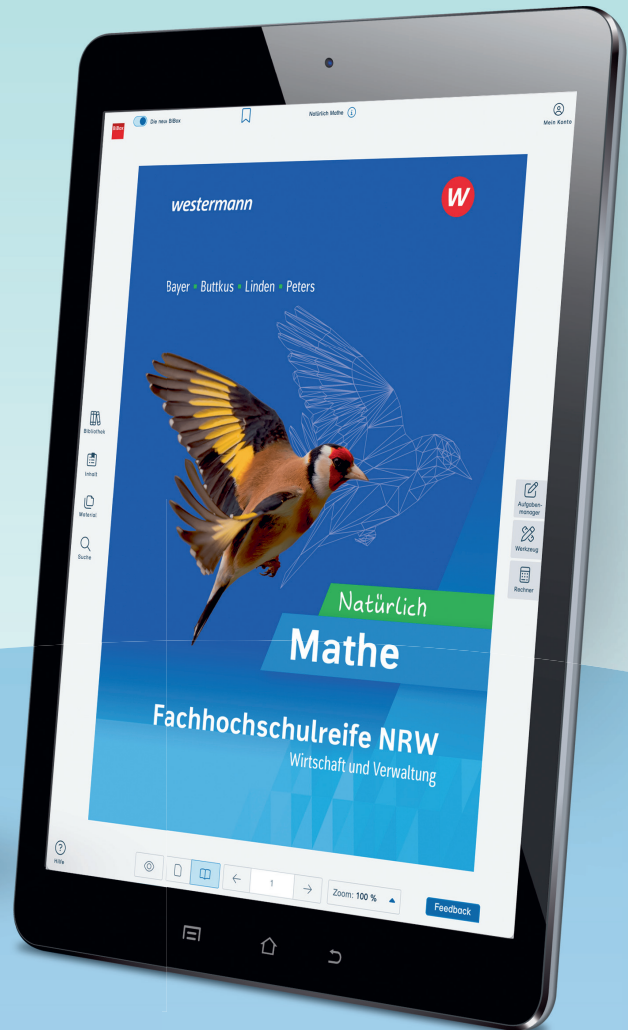
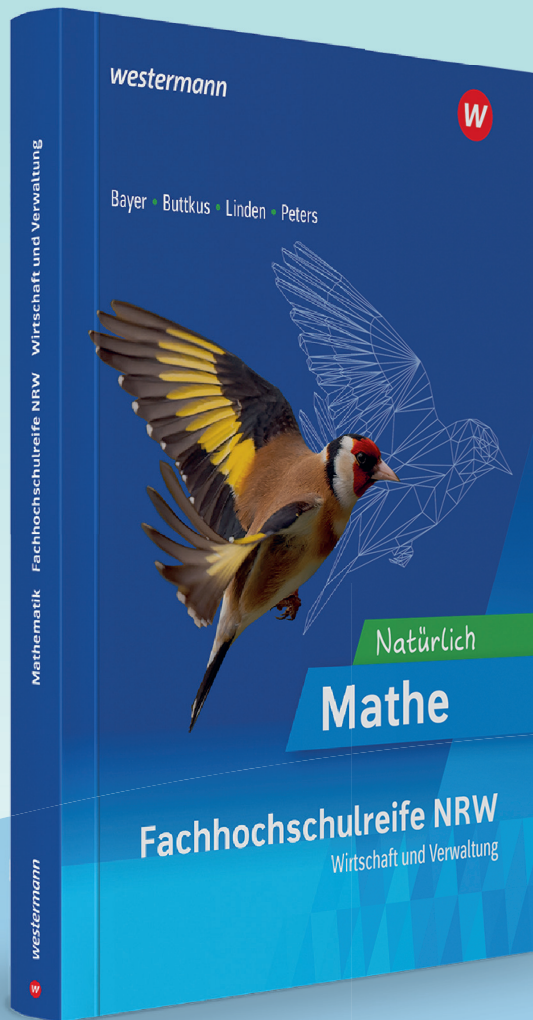


westermann

Immer auf den Punkt



Natürlich Mathe

für die Höhere
Berufsfachschule in NRW

BERUFLICHE
BILDUNG

2026

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

viele Schülerinnen und Schüler haben wenig bis keine Affinität zur Mathematik. Dennoch ist Mathematik ein integraler Bestandteil im Alltag, im Berufsleben und in der beruflichen Bildung.

Mit unserem Lehrwerk „Natürlich Mathe“ für die Höhere Berufsfachschule mit der Fachrichtung Wirtschaft und Verwaltung in NRW möchten wir Sie in Ihrem Unterricht unterstützen. Durch **niedrige Hemmschwellen** und durch **schülernahe Aufgaben und Beispiele** werden die Schülerinnen und Schüler natürlich an die Mathematik herangeführt und zu Erfolgserlebnissen gebracht.

Von den Besuchen an Ihren Schulen sowie dem persönlichen Austausch wissen wir, dass Sie sich schon länger ausführlichere Lösungshinweise in Schulbüchern wünschen. Mit dem neuen Konzept haben wir darauf reagiert. Unser umfangreiches Lehrwerk enthält über **150 Seiten Schülerlösungen** zum einfachen Nachschlagen.

Eine weitere Besonderheit dieses Lehrwerkes besteht in der **engen Verknüpfung des Print-Buches mit der digitalen BiBox**. Multimediale Materialien, wie eine Geometrie-Software und Tabellenkalkulation für interaktive Aufgaben, sind perfekt auf das Print-Buch abgestimmt und ermöglichen einen simultanen sowie sich ergänzenden Einsatz im Unterricht.

Ein weiteres Highlight der BiBox für Lehrkräfte ist der **neue KI-Chatbot**, der in **Kooperation mit der Universität zu Köln** passgenau für dieses Lehrwerk entwickelt wurde und Sie bei der Vor- und Nachbereitung Ihres Unterrichts unterstützt.

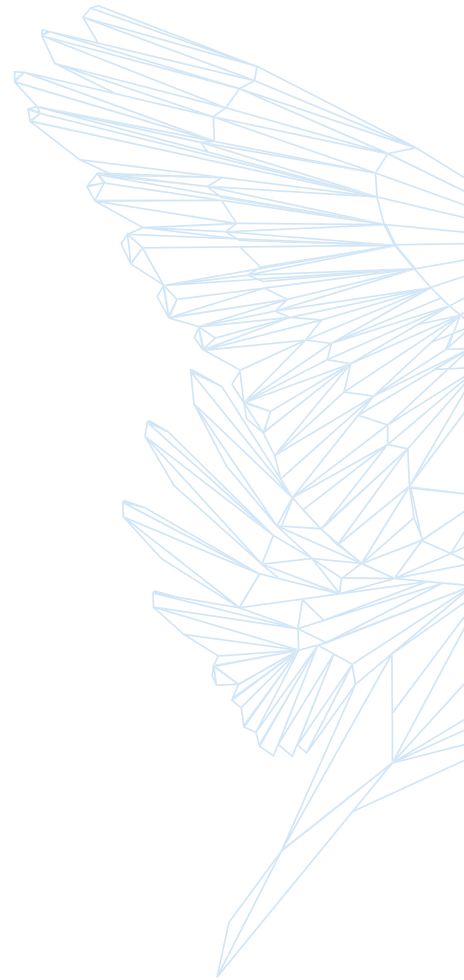
Sie möchten mehr über die BiBox sowie das neue Print-Lehrwerk erfahren? Zögern Sie nicht und sprechen Sie uns gerne an! Ihre Schulberater in NRW erklären Ihnen den Einsatz der BiBox und versorgen Sie darüber hinaus bei Bedarf mit den notwendigen Prüfmaterialien.



Mit freundlichen Grüßen,

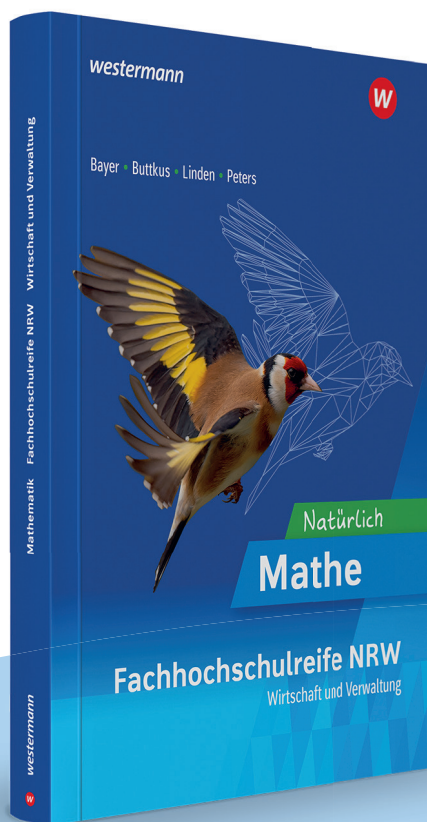
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Westphal', written over a white rectangular background.

Philipp Westphal
Vertriebsleiter Berufliche Bildung



Inhaltsverzeichnis

Natürlich Mathe.....	4
Die Autorinnen	6
Das Lehrwerk	7
Die BiBox.....	11
Exkurs: KI-Chatbot der Universität zu Köln	15
Weitere Informationen	25
Schulberatung.....	27



Natürlich Mathe

Ausgabe für die Höhere Berufsfachschule – Fachrichtung Wirtschaft und Verwaltung in NRW

Bayer • Buttkus • Linden • Peters

Das Lehrwerk „**Natürlich Mathe - Ausgabe für die Höhere Berufsfachschule - Fachrichtung Wirtschaft und Verwaltung in Nordrhein-Westfalen**“ entspricht dem aktuellen Lehrplan im Fach Mathematik für die Höhere Berufsfachschule in NRW.

Es handelt sich um ein modernes, motivierendes Konzept, das den Schülerinnen und Schülern Erfolgserlebnisse verschafft und stark unterschiedliche Wissensstände berücksichtigt. Lehrkräfte erhalten zu allen Themeneinstiegen und Situationen didaktische Hinweise für eine kompetenz- und handlungsorientierte Umsetzung.

In Kooperation mit der Universität Köln wurden ein eigener KI-Chatbot sowie ein Praxisleitfaden entwickelt, die Ihnen eine individuelle Anpassung von Situationen und Aufgaben ermöglichen.

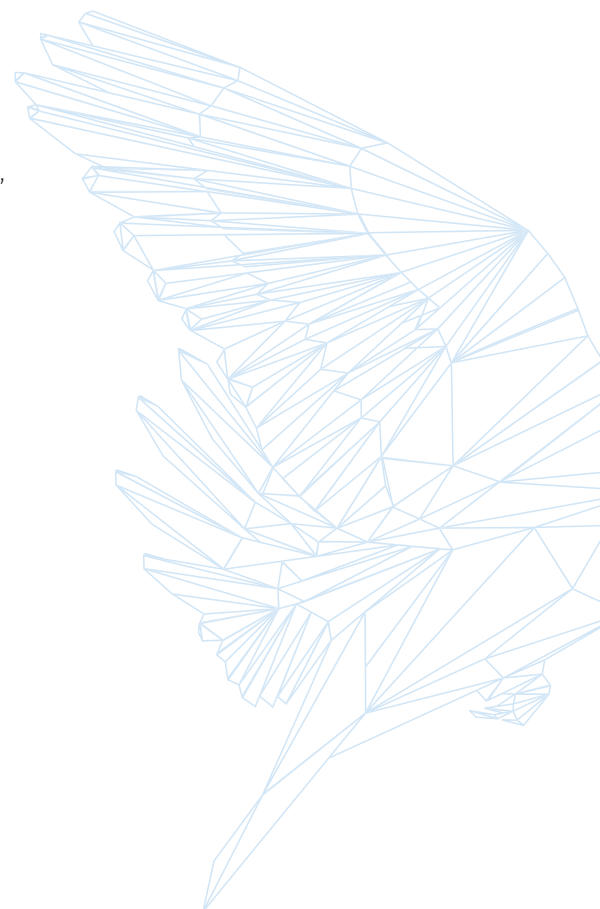
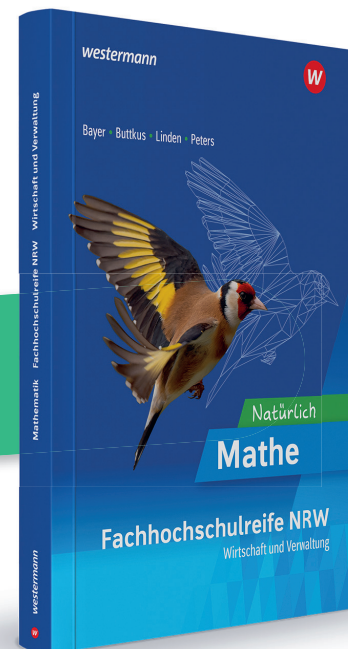
Natürlich Mathe beflügelt durch...

- **Selbstständiges Lernen:** Klare Struktur in drei Schritten – Definition, Beispiel, Übung. Inhalte werden praxisnah und realitätsbezogen, besonders im Bereich Wirtschaft und Verwaltung, vermittelt.
- **Motivierende Einstiege:** Themen werden in nachvollziehbarem Kontext eingeführt, um Motivation und Interesse zu steigern.
- **Klarheit und Struktur:** Einheitliche und verständliche Sprache erleichtert die Navigation durch den Stoff.

Was ist neu an unserem Konzept?

- **Intuitive Themenvermittlung:** Offene Einstiege und auf Vorwissen basierende Inhalte fördern natürliches Verständnis.
- **Digitale Materialien:** BiBox unterstützt flexibles Lernen im Unterricht und zu Hause.
- **Prüfungsvorbereitung:** Umfassende Probeklausuren und Lernfortschrittskontrollen bieten Sicherheit.
- **Fächerübergreifende Projekte:** Praxisnahe Verknüpfung von Mathematik mit Wirtschaft und Verwaltung stärkt interdisziplinäre Kompetenzen.

Inklusive über
150 Seiten
Schülerlösungen.



Wie erleichtert Natürlich Mathe Ihre Arbeit?

- **Lernplankonform und digital:** Materialien sind direkt einsatzbereit und jederzeit abrufbar.
- **Lösungsmaterial und Methodik:** Umfassendes Material für Prüfungen und klare didaktische Leitfäden sparen Zeit.
- **Individualisierte Förderung:** Mathe-Trainer und differenzierte Zugriffsmöglichkeiten erleichtern das Schließen von Wissenslücken.
- **KI-gestützte Anpassungsmöglichkeiten:** Unser lehrwerksspezifischer Chatbot unterstützt in der Anpassung und Unterrichtsumsetzung von Situationen und Aufgaben

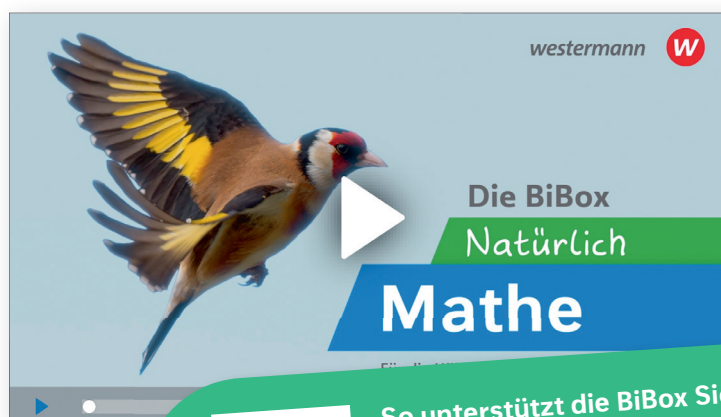


Natürlich Mathe ...

- bedeutet, die **natürlichen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler** zu berücksichtigen.
- heißt, **Mathematik auf natürliche Weise** mit realen und schülernahen Situationen kennenzulernen.
- zeigt auf, dass **Fehler natürlich passieren** und wie man aus diesen lernt.
- bereitet Schülerinnen und Schüler motivierend auf eine **Berufswelt** vor, in der sie **natürlich Mathematik immer wieder begegnen**.

Zusatzmaterialien:

- **BiBox** inkl. E-Book mit zusätzlichem Material, z.B.
 - didaktisch-methodische Hinweise,
 - Material für Aufgaben mit digitalen Anwendungen,
 - Probeklausuren,
 - Selbstüberprüfungen für Schülerinnen und Schüler inkl. Mathe-Trainer etc.
- **Lösungen** als Download oder gedruckte Fassung



So unterstützt die BiBox Sie im Unterricht:
 Digitale Inhalte, einfache Organisation, starke Tools.
Jetzt Video starten und entdecken, wie die BiBox
 Ihren Schulalltag erleichtert.

Empfehlung der Autorinnen



Beate Buttkus

Beate Buttkus ist Lehrerin und unterrichtet die Fächer Mathematik und Physik. Sie war Abteilungsleiterin der Höheren Berufsfachschule und ist derzeit stellvertretende Schulleiterin des Berufskollegs des Rhein-Sieg-Kreises in Bonn-Duisdorf. Neben ihrer Lehrtätigkeit bringt sie umfangreiche Erfahrung in schulischer Organisation und Leitung mit.



Ruth Linden

Ruth Linden ist Diplom-Mathematikerin und unterrichtet Mathematik sowie Informatik am Nell-Breuning-Berufskolleg in Frechen. Neben ihrer Tätigkeit als Lehrerin war sie viele Jahre als Moderatorin in der Lehrkräfte-Fortbildung der Bezirksregierung Köln tätig.

Unser Lehrwerk bietet eine klare Struktur, die sich **ideal an den Anforderungen kompetenzorientierter Bildungspläne** orientiert. Durch die Schritte **Definition, Beispiel und Übung** werden mathematische Inhalte verständlich und nachvollziehbar vermittelt, sodass Schülerinnen und Schüler selbstständig lernen und ihre Kompetenzen systematisch weiterentwickeln können. **Praxisnahe Aufgaben**, insbesondere aus den Bereichen Wirtschaft und Verwaltung, **fördern berufliche Handlungskompetenzen** und erhöhen die Relevanz des Gelernten.

Zudem unterstützt das Lehrwerk eine **schülernahe und moderne Umsetzung des Lehrplans für die Höhere Berufsfachschule in Nordrhein-Westfalen**. Digitale Werkzeuge, wie Tabellenkalkulationen und die BiBox, werden sinnvoll integriert und erleichtern den Lernprozess sowohl im Klassenzimmer als auch zu Hause. Dies macht es Lehrkräften und Lernenden gleichermaßen leicht, sich auf die wesentlichen Inhalte zu konzentrieren und individuelle Lernbedürfnisse zu berücksichtigen.

Die Verbindung von fachwissenschaftlicher Korrektheit, praxisbezogenen Inhalten und moderner Technik macht unser Lehrwerk zur idealen Wahl für den Mathematikunterricht. Es motiviert Schülerinnen und Schüler, eigenständig zu arbeiten, und gibt Lehrkräften alle Werkzeuge an die Hand, um einen **effektiven und effizienten Unterricht** zu gestalten.

Das Konzept

Kapiteleinstieg und Lernlandkarte

Jedes Hauptkapitel beginnt mit einer **Einstiegsseite** mit den Lernzielen und einer **Lernlandkarte**.

VON DATEN ZU FUNKTIONEN

1

In diesem Kapitel nehmen Sie teil an einer spannenden Reise, die das Fundament für viele praktische Anwendungen in der Wirtschaft und Verwaltung legt. Daten sind allgegenwärtig – ob in Verkaufszahlen, Umfragen oder wirtschaftlichen Prognosen. Der kompetente Umgang mit ihnen ist eine der Schlüsselqualifikationen, die in der modernen Arbeitswelt erwartet werden.

Dieses Kapitel wird Ihnen nicht nur helfen, mathematische Zusammenhänge besser zu verstehen, sondern Ihnen auch wichtige Werkzeuge an die Hand geben, die in der Praxis von großer Bedeutung sind. Ob in der Unternehmensplanung, im Controlling oder in der Analyse von Marktdaten – Ihre Fähigkeit, Daten zu interpretieren und in sinnvolle Funktionen zu überführen, wird Ihre beruflichen Kompetenzen erheblich erweitern.

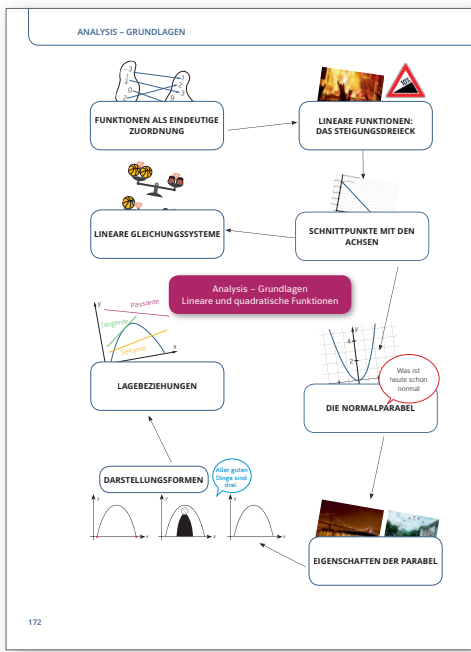
Viel Erfolg und Freude beim Entdecken der Mathematik hinter den Daten.

Dieses Kapitel ist in drei zentrale Themenbereiche gegliedert:

- **Datenerfassung und Datenorganisation:** Es werden die Grundlagen erarbeitet, wie man Daten systematisch erfasst und organisiert. Hier lernen Sie, unterschiedliche Datentypen zu unterscheiden und diese anschaulich in Tabellen und Grafiken darzustellen. Das Verständnis der Darstellung von klassierten Daten wird Ihnen helfen, komplexe Datenmengen übersichtlicher zu gestalten und erste Trends zu erkennen.
- **Datenanalyse und Datenbewertung:** Im zweiten Abschnitt geht es um die Analyse und Bewertung von Daten. Sie werden wichtige statistische Kenngrößen wie Lagemaße und Streuungsmaße kennenlernen und verstehen, wie diese zur Bewertung von Daten genutzt werden. Der Einsatz des Taschenrechners als Hilfsmittel wird dabei eine entscheidende Rolle spielen, um die Berechnungen effizienter zu gestalten.
- **Darstellung und Interpretation von Zuordnungen:** Abschließend nähern Sie sich der Mathematik, die hinter den Daten steht. Sie gehen von Punktwolken über zu linearen Funktionen und entwickeln die Fähigkeit, Daten mathematisch zu modellieren. Sie werden erkennen, wie aus Zuordnungen mathematische Funktionen werden und wie diese zur Vorhersage und Interpretation verwendet werden können.

für die Lehrkraft:
Hier erkennen Sie auf einen Blick, welche Inhalte und Kompetenzen des Bildungsplans in welchem Kapitel erarbeitet werden können.

für die Schülerinnen und Schüler:
Hier erfahren sie, wie ihnen die Inhalte des Kapitels in ihrem Alltag und Beruf weiterhelfen können.



Die **Lernlandkarte** zeigt Ihren Lernenden Beispiele der Anwendungen, die sie in diesem Kapitel kennenlernen werden.

Außerdem können Ihre Lernenden entdecken, wie die verschiedenen Themen aufeinander aufbauen.

Themeneinstieg und fachliche Aufbereitung in „Drillingen“

Themeneinstiege bieten einen ersten Anlass, mit kleineren Experimenten oder interaktiven Materialien ohne Mathematisierung in ein neues Unterkapitel und Unterrichtsthema einzusteigen.

UMGANG MIT ZUFALL UND WAHRSCHEINLICHKEIT

2.4 Binomialverteilung

THEMENEINSTIEG

Jede Schülerin und jeder Schüler einer Klasse hat die Schulunterlagen oftmals in einer Tasche mit Reißverschluss oder hat ein Mäppchen mit Reißverschluss. Aus Erfahrung weiß man, dass bei Taschen oder Mäppchen die Reißverschlüsse häufig kaputtgehen. Es wird geschätzt, dass 10 % der Taschen oder Mäppchen trotzdem verwendet werden, obwohl der Reißverschluss schon hakt.

- Untersuchen Sie Ihre Taschen oder Mäppchen mit Reißverschluss und prüfen Sie, ob der Reißverschluss hakt.
- Fassen Sie die Ergebnisse Ihrer Klasse zusammen und erläutern Sie, dass es sich hierbei um ein Zufallsexperiment handelt.
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass unter 3 geprüften Taschen oder Mäppchen kein Reißverschluss hakt?
- Führen Sie folgendes Experiment in Gruppen aus:
Scheiden Sie 10 gleichgroße Papierstücke als „Mäppchen“ aus einem Blatt Papier und markieren Sie ein Papierstück mit „Reißverschluss hakt“. Legen Sie die 10 Papierstücke in einen undurchsichtigen Karton oder Beutel und überprüfen Sie insgesamt 3 „Mäppchen“, ob der „Reißverschluss hakt“. Nach jeder Prüfung müssen Sie das „Mäppchen“ zurücklegen. Begründen Sie, warum Sie nach jeder Prüfung das „Mäppchen“ zurücklegen müssen. Schreiben Sie Ihr „Ergebnis“ auf und berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit Ihres Ergebnisses. Vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit den Ergebnissen der anderen Gruppen.

EINSTIEGSITUATION

Das Startup Unternehmen *MultiBag GmbH* stellt Taschen aus recycelten Materialien her. Die Designer Helen und Marc haben eine neue unisex Banana Bag entworfen. Der Entwurf hat die Produktionsabteilung überzeugt und es wurden insgesamt vier Prototypen angefertigt. Mit der *YKY GmbH*, einem Hersteller für Reißverschlüsse, arbeitet die *MultiBag GmbH* schon lange zusammen. Die *YKY GmbH* garantiert, dass 97% ihrer Reißverschlüsse einwandfrei funktionieren. Helen und Marc untersuchen, ob die Reißverschlüsse der vier Banana Bags einwandfrei funktionieren.

AUFTRAG

- Definieren Sie für diese Situation ein Zufallsexperiment und geben Sie alle Ergebnisse an. Nutzen Sie dabei Ihr Wissen aus dem vorherigen Kapitel.
- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass keiner, einer, zwei, drei oder alle Reißverschlüsse einwandfrei funktionieren. Achten Sie bei Ihrer Vorgehensweise auf eine Regelmäßigkeit in der Berechnung. Veranschaulichen Sie Ihre Wahrscheinlichkeitsverteilung in einem Säulendiagramm. Sie können dazu ein Tabellenkalkulationsprogramm nutzen.
- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass weniger als vier Reißverschlüsse einwandfrei funktionieren.
- Bestimmen Sie das Gegenereignis des Ereignisses „weniger als vier Reißverschlüsse funktionieren einwandfrei“ und berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit des Gegenereignisses.

Binomialverteilung

e) Die *YKY GmbH* hofft auf den Erhalt des Auftrags, die Reißverschlüsse für die neue unisex Banana Bag zu liefern. Daher führt sie eine Qualitätskontrolle ihrer Produktion durch. Die *YKY GmbH* geht aufgrund von Erfahrungen in der Produktion davon aus, dass 3% Prozent der Reißverschlüsse defekt sind. Der jeweiligen Tagesproduktion werden 100 Reißverschlüsse entnommen und einer Qualitätskontrolle unterzogen. Untersuchen Sie, mit wie vielen defekten Reißverschlüssen die *YKY GmbH* rechnen muss.

f) Öffnen Sie die Bibox-Datei „Erwartungswert und Wahrscheinlichkeitsverteilung“. Untersuchen Sie mit einem Partner, wie sich der Erwartungswert und die Wahrscheinlichkeitsverteilung ändert, wenn Sie die Wahrscheinlichkeit für einen „Treffer“ ändern. Beobachten Sie, welchen Wahrscheinlichkeitswert der Erwartungswert annimmt.

LÖSUNGEN

a) Um ein Zufallsexperiment zu definieren, betrachtet man die Prüfung eines Reißverschlusses bei einer Banana Bag. Dies ergibt ein Zufallsexperiment mit zwei verschiedenen Möglichkeiten:

Zufallsexperiment: Prüfung eines Reißverschlusses auf Funktionalität
Das Ergebnis der Prüfung hängt vom Zufall ab, da die Reißverschlüsse nur mit 97% einwandfrei funktionieren.
Anzahl der Ergebnisse: 2

e_1 = Reißverschluss einwandfrei mit Wahrscheinlichkeit $p_1 = 0,97$
 e_2 = Reißverschluss defekt mit Wahrscheinlichkeit $p_2 = 0,03$

Werden Reißverschlüsse bei vier Banana Bags überprüft, wird das Zufallsexperiment viermal unabhängig voneinander unter gleichen Bedingungen (97% einwandfreie Reißverschlüsse gilt immer) durchgeführt.

b) Da die Reißverschlüsse jeder einzelnen Banana Bag unabhängig voneinander geprüft werden, definiert man eine Zufallsgröße X , die angibt, wie viele Reißverschlüsse einwandfrei funktionieren können.

Es kann kein Reißverschluss $P(X=0)$ oder ein Reißverschluss $P(X=1)$ und es können zwei Reißverschlüsse $P(X=2)$, drei Reißverschlüsse $P(X=3)$ oder vier Reißverschlüsse $P(X=4)$ einwandfrei funktionieren. Daher können 5 verschiedene Wahrscheinlichkeiten $P(X=k_i)$ mit $i = 0, 1, 2, 3, 4$ berechnet werden.

Damit die Wahrscheinlichkeiten berechnet werden können, wird ein Baumdiagramm gezeichnet. In jeder Stufe wird der Reißverschluss einer der vier Banana Bags geprüft:

ok: Reißverschluss funktioniert mit $p = 0,97$
ok: defekter Reißverschluss mit $1 - p = 0,03$
R: Reißverschluss

für die Lehrkraft:
Im digitalen Material finden Sie weitere Anregungen, wie Sie die Einstiege in Ihren Unterricht integrieren können.

Anhand der alltags- oder berufsbezogenen **Einstiegsituation** kann das neue Thema erarbeitet werden.

Der situationsbezogene **Arbeitsauftrag** ist kleinschrittig unterteilt, sodass die detaillierte Lösung in kleinen Abschnitten bearbeitet werden kann.

Kurvendiskussion

Für einen vorübergehenden, kürzeren Zeitraum kann ein Unternehmen darauf verzichten, sämtliche Kosten zu erwirtschaften. Dies kann zum Beispiel dann der Fall sein, wenn man sich neu am Markt etablieren will oder wenn man Marktanteile ausbauen möchte.

Das Betriebsminimum

Das **Betriebsminimum** wird erreicht, wenn die **variablen Stückkosten (durchschnittliche variable Kosten) $k_{var}(x)$ minimal** sind.

Notwendige Bedingung: $k'_{var}(x_{min}) = 0$
Hinreichende Bedingung: $k''_{var}(x_{min}) > 0$
Der dazugehörige variable Stückkostenpreis $K_{var}(x_{min})$ beschreibt den Preis, den das Unternehmen mindestens erzielen muss, um alle variablen Stückkosten zu decken. Dieser Preis wird **kurzfristige Preisuntergrenze KPU** genannt.
Denken Sie daran, dass dies jedoch nur für kurze Zeit möglich ist, da die Fixkosten weiterhin anfallen und diese durch einen Verkauf der Produkte zu einem Preis, der der KPU entspricht, nicht gedeckt werden.

BEISPIEL

Die Skateboard-Fabrik aus der Einstiegsituation überlegt, ob sie durch eine Preis Anpassung Marktanteile hinzugewinnen kann und beauftragt die Praktikantin Mia, die kurzfristige Preisuntergrenze zu bestimmen.

Da die variablen Kosten $K_{var}(x) = 0,001x^3 - 0,3x^2 + 40,3x$ lauten, gilt für die variablen Stückkosten:

$$k_{var}(x) = \frac{K_{var}(x)}{x} = \frac{0,001x^3 - 0,3x^2 + 40,3x}{x} = 0,001x^2 - 0,3x + 40,3$$

Um das Minimum dieser variablen Stückkostenfunktion zu bestimmen, werden wieder die ersten beiden Ableitungen dieser Funktion benötigt:
 $k'_{var}(x) = 0,002x - 0,3$ und $k''_{var}(x) = 0,002$

Die notwendige Bedingung für Extremwerte lautet: $k'_{var}(x) = 0$
 $0 = 0,002x - 0,3 \Leftrightarrow -0,002x = -0,3 \Leftrightarrow x = 150$
Die hinreichende Bedingung für lokale Tiefpunkte ist mit $k''_{var}(150) = 0,002 > 0$ ebenfalls erfüllt.
Das Betriebsminimum wird daher bei 150 Skateboards erreicht.
Die kurzfristige Preisuntergrenze liegt bei
 $KPU = k_{var}(150) = 0,001 \cdot 150^3 - 0,3 \cdot 150 + 40,3 = 17,8$
Kurzfristig kann die Skateboard-Fabrik den Verkaufspreis auf 17,8 Geldeinheiten senken, um Marktanteile zu erhöhen. Darunter sollten **nicht** Skateboards verkauft werden.

ÜBUNG

Bestimmen Sie das Betriebsminimum und die zugehörige kurzfristige Preisuntergrenze der folgenden Gesamtkostenfunktionen.

- $K(x) = 0,5x^3 - 4x^2 + 12x + 25$
- $K(x) = 1,1x^3 - 10,1x^2 + 39x + 10$

335

Alle mathematischen Inhalte werden in **kleinschrittigen „Drillingen“** aufbereitet:

MERKE Begriffe und Definitionen werden kompakt herausgestellt.

BEISPIEL Die neuen Inhalte werden direkt anhand eines Beispiels verdeutlicht.

ÜBUNG Schülerinnen und Schüler können das neu Gelernte direkt an einer kleinen Übung anwenden und überprüfen.

WURZELN

Werden zur Bearbeitung bestimmte **Grundlagen benötigt**, so ist dies über das **Wolkensymbol** gekennzeichnet.



Für viele Arbeitsaufträge, Übungen und Aufgaben steht **digitales Material** zur Verfügung. Sie erkennen es am **Symbol mit dem Cursor**.

Lösungen

Zu jeder Übung finden Ihre Schülerinnen und Schüler **im Anhang ...**

- 1 **Lösungshinweise**, um ihnen einen kleinen Tipp zu geben.
- 2 **Kurzlösungen**, damit sie überprüfen können, ob ihre erhaltene Lösung korrekt ist.
- 3 **ausführliche Lösungen**, um den kompletten Lösungsweg nachzuvollziehen.

1 Lösungshinweise zu den Übungen in Kapitel 2

Zu Übung Seite 88
Um zu entscheiden, ob es sich bei den Vorgängen um ein Zufallsexperiment handelt oder nicht, muss man mit der Definition eines Zufallsexperiments die Vorgehensweise...

Zu Übung Seite 89
Zur Erläuterung und Überprüfung des Zufallsexperiments mit ihren 3 Merkmalen...

2 Kurzlösungen zu den Übungen in Kapitel 1

Zu Übung Seite 21
...mäßig Daten zur Sonnenscheindauer registriert
...bogen
...ngen, Telefonumfragen oder Online-Umfragen
...al, metrisch skaliert richtig
...skaliert richtig

3 Ausführliche Lösungen zu den Übungen in Kapitel 3

Zu Übung Seite 177

1. a) Hier wird die Zuordnung A beschrieben.
(10m Stromkabel kosten 7€ ⇒ (10|7) ist ein Punkt auf der Zuordnung. Aber:
10 Schalen Erdbeeren kosten 30€ und (10|30) liegt nicht auf dem Graphen der Zuordnung.
b) x: laufender Meter

Kompaktübersicht und Aufgabenblock

VON DATEN ZU FUNKTIONEN

Liniendiagramm: Geeignet für Mess- bzw. Zählreihen. Entwicklungen und Trends können gut abgelesen oder vorhergesagt werden.

Aktienkurs im Zeitverlauf

Aktienwert in Euro

Aktienkurs im Monat

Kreisdiagramm: Besonders geeignet für relative Häufigkeiten. Wie stehen Sie grundsätzlich zu dem Ziel, die Wirtschaft in Deutschland umwelt- und klimafreundlich umzubauen.

Ich weiß es nicht; 1%

Ich bin sehr dagegen; 2%

Ich bin eher dafür; 37%

Ich bin sehr dafür; 53%

4) Die Anzahl der Merkmalsausprägungen kann durch die Bildung von Klassen reduziert werden.

k = Anzahl der Klassen, Orientierung zur Bestimmung der Anzahl: $k \approx \sqrt{n}$

B = Breite der Klassen

R = Spannweite = Abstand zwischen dem größten und kleinsten Wert der Urliste

$R = x_{\max} - x_{\min}$

Berechnung der Klassenbreite:

$B = \frac{\text{Spannweite}}{k} = \frac{R}{k}$

Die grafische Darstellung klassierter Daten erfolgt in einem Histogramm, wobei der Flächeninhalt der Rechtecke der Häufigkeit entspricht.

Untersuchung Bienenvolk

Anzahl der Bienen

Größe der Bienen in mm

Datenerfassung und Datenorganisation

Datentypen

- 1) Erstellen Sie eine Tabelle mit den vier Spalten: Merkmal, Art (qualitativ oder quantitativ), Skala (nominal, ordinal, metrisch), Begründung. Tragen Sie die folgenden Merkmale in die Tabelle ein und ergänzen Sie die Tabelle. Erläutern Sie kurz in der Spalte „Begründung“ Ihre Entscheidung. Verkaufspreis eines Produktes, Fläche des Klassenzimmers, Augenfarbe beim Menschen, Noten in der Schule, Temperaturmessungen, Kundenzufriedenheit, Arbeitslosenquote, Umsätze im Monat, Geburtsort
- 2) Geben Sie je ein qualitatives und ein quantitatives Merkmal mit entsprechenden Merkmalsausprägungen aus folgenden Bereichen an: Sport, Dienstleistung, E-Commerce
- 3) Ein Unternehmen, das Sportartikel herstellt, möchte die Marktnachfrage für seine Produkte besser verstehen, um seine Produktions- und Vermarktungsstrategien zu optimieren. Sie planen eine Marktforschungsstudie, um die Präferenzen und Kaufgewohnheiten von potenziellen Kunden zu untersuchen.
 - a) Erläutern Sie, mit welchem Datenerhebungsinstrument Sie diese statistische Erhebung durchführen würden.
 - b) Beschreiben Sie, wie Sie die statistische Erhebung unter potenziellen Kunden durchführen werden. Geben Sie geeignete Methoden an, um die Stichprobe repräsentativ für die Zielgruppe des Unternehmens zu machen.
 - c) Entwickeln Sie eine statistische Erhebung mit mindestens fünf Fragen, um die Marktnachfrage für Sportartikel zu erfassen.

Datenorganisation und grafische Darstellungen

- 4) Um den CO₂-Abdruck eines Unternehmens zu erstellen, wurden Daten zur Frage „Wie kommen Sie zur Arbeit?“ erhoben. Die nebenstehende Tabelle zeigt diese Daten.

Verkehrsmittel	Anzahl Beschäftigte
zu Fuß	50
Fahrrad	88
öffentlicher Nahverkehr	132
Zweirad	37
E-Bike/E-Scooter	40
E-Roller	20
Auto	204
E-Auto	13
mit dem Auto als Mitfahrer	40

- a) Bestimmen Sie die relative Häufigkeit zu der Frage „Wie kommen Sie zur Arbeit?“.
- b) Entscheiden Sie begründet, welchen Diagrammtyp Sie auswählen, um diesen Sachverhalt optimal darzustellen.
- c) Stellen Sie diesen Sachverhalt mit ihrem gewählten Diagramm mit einer entsprechenden Überschrift grafisch dar.

- 5) Ein E-Commerce-Unternehmen teilt am Ende des Jahres seinen Gewinn von 200.000 Euro anteilig an seine vier Gesellschafter auf. Herr Lansky erhält 1/3, Frau Demir und Herr Weber erhalten jeweils 1/5 und den Rest bekommt Frau Pardos. Das Unternehmen möchte die Gewinnverteilung grafisch darstellen. Wählen Sie einen geeigneten Diagrammtyp und erstellen Sie das Diagramm. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

Am **Kapitelende** finden Sie alles Wichtige in einer **Zusammenfassung als Kompaktübersicht**.

Der anschließende **Aufgabenblock** ist zunächst thematisch sortiert und mit Angaben der Schwierigkeit in **drei Niveaustufen** versehen, sodass Sie direkt die für Sie passenden Aufgaben finden. Am Ende des Aufgabenblocks finden Sie gemischte zusammenhängende Aufgaben.

Projektseiten

Auf den Projektdoppelseiten werden verschiedene Projekte vorgestellt, die für eine **fächerübergreifende Vernetzung und Projekttagge konzipiert** sind und mit umfangreichem digitalem Material vollständig ausgearbeitet sind.

GLÜCKSSPIELE: PROJEKT	Sind Glücksspiele ein Wirtschaftsfaktor?
<p>The diagram shows a sequence of project phases connected by dotted lines:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Welche Bedeutung hat das Glücksspiel als Wirtschaftsfaktor? 2. Entwickeln Sie ein Glücksspiel. 3. Wiederholung Zufallsexperiment, Wahrscheinlichkeit, Zufallsgröße 4. Vermarkten Sie Ihr Glücksspiel 5. Präsentieren Sie Ihre Unternehmensidee und erproben Sie dabei Ihre entwickelten Glücksspiele. 6. Gründen Sie ein Unternehmen! 7. Setzen Sie sich mit Glücksspielsucht auseinander. 	<p>Sind Glücksspiele ein Wirtschaftsfaktor?</p> <p>Glücksspiele haben seit jeher eine besondere Faszination auf Menschen ausgeübt. Sei es das Würfeln im antiken Rom, das Kartenspiel in den Salons des 18. Jahrhunderts oder der Klick auf die „Spin“-Taste im Online-Casino – der Reiz, mit ein wenig Glück Gewinne zu erzielen, zieht viele Menschen in seinen Bann. Doch hinter dem spannenden Nervenkitzel verbergen sich sowohl wirtschaftliche als auch gesellschaftliche Aspekte, die eine tiefere Betrachtung verdienen.</p> <p>In diesem Projekttag geht es um die Frage, inwiefern diese Form der Unterhaltung unsere Wirtschaft beeinflusst. Glücksspielunternehmen generieren weltweit Milliardenumsätze, schaffen Arbeitsplätze und tragen durch Steuereinnahmen erheblich zu öffentlichen Haushalten bei. Doch welche Bedeutung hat dies für die Wirtschaft und die Gesellschaft? Und was bedeutet es, wenn sich diese Art der Freizeitgestaltung negativ auf das Leben Einzelner auswirkt?</p> <p>Dieser Projekttag bietet Ihnen die Gelegenheit Wirtschaft, Mathematik und Ethik miteinander zu verbinden. Sie werden Einblicke in die wirtschaftliche Bedeutung von Glücksspielen gewinnen, aber auch die Gefahren und Risiken kennenlernen, die diese Art von Freizeitgestaltung mit sich bringen kann. Am Ende steht als Handlungsprodukt ein selbst entwickeltes Glücksspiel, das fiktiv auf den Markt gebracht werden soll. Dabei werden Sie die mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung anwenden. Ihr Ziel ist es, die Gewinnwahrscheinlichkeiten zu berechnen und zu verstehen, warum das „Haus“ in den meisten Fällen gewinnt. Vielleicht gelingt es Ihnen, das perfekte Gleichgewicht zwischen Spannung, Gewinn und Risiko zu finden.</p> <p>AUFGABE</p> <ol style="list-style-type: none"> Setzen Sie sich mit den wirtschaftlichen, ethischen und sozialen Aspekten von Glücksspielen auseinander. Analysieren Sie die Bedeutung von Glücksspielen als Wirtschaftsfaktor und reflektieren Sie dessen Chancen und Risiken insbesondere die Gefahr der Glücksspielsucht. Nutzen Sie reale Beispiele, um das Thema anschaulich zu gestalten, und entwickeln Sie eine fundierte Meinung. Nutzen Sie vertrauenswürdige Quellen und bereiten Sie sich auf mögliche Fragen in der Diskussion vor. Theorieinput zur Wahrscheinlichkeitsrechnung: Wiederholen Sie die grundlegende Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und wenden Sie sie im Kontext von Spielen an. Erarbeiten Sie zentrale Konzepte wie Wahrscheinlichkeit, Erwartungswert, Gewinnwahrscheinlichkeit, Zufallsgrößen und die Idee eines fairen Spiels. Entwicklung eines eigenen Glücksspiels: Erarbeiten Sie in Gruppen ein eigenes Glücksspiel, das auf einem Zufallsexperiment basiert. Entwickeln Sie dazu passende Spielregeln und definieren Sie eine Zufallsgröße. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten und analysieren Sie die Gewinn- und Verlustmöglichkeiten. Dokumentieren Sie Ihr Spiel vollständig und anschaulich. Gründung eines Unternehmens zur Vermarktung des Glücksspiels: Gründen Sie als Gruppe ein fiktives Unternehmen zur Vermarktung Ihres entwickelten Glücksspiels. Analysieren Sie die wirtschaftlichen, sozialen und ethischen Aspekte der Unternehmensführung und präsentieren Sie Ihre Ergebnisse in einer strukturierten und kreativen Präsentation. Schließen Sie das Projekt mit der Vorstellung Ihrer Unternehmensidee, der Erprobung der entwickelten Glücksspiele und einer Abschlussdiskussion ab. Analysieren Sie das Gelernte, diskutieren Sie die Risiken von Glücksspielen und geben Sie Feedback zur Projektdurchführung.
<p>168</p> <p>Auf einer Seite wird der Ablauf der verschiedenen Projektphasen schematisch dargestellt.</p>	<p>169</p> <p>Auf der gegenüberliegenden Seite wird das Projekt mit seinem Arbeitsziel und -auftrag beschrieben.</p>

Die wichtigsten Hinweise und Icons im Überblick



Stellen, bei denen Fehler besonders leicht passieren können, sind überall im Buch als „**Stolperstellen**“, hervorgehoben, damit Sie die Fehler leichter vermeiden können.



Vielfältige Hinweise sind mit einem **Ausrufezeichen** hervorgehoben.



Zur Bearbeitung dieser Aufgabe oder Übung gibt es **digitales Material**, das Sie über den QR-Code auf Seite 11 im Schulbuch sowie in der BiBox finden.



Zu dieser Aufgabe oder Übung bietet sich eine **Austauschphase** besonders an.



Hier werden **Grundlagen vorausgesetzt**, die mit digitalem Material aufgefrischt werden können.

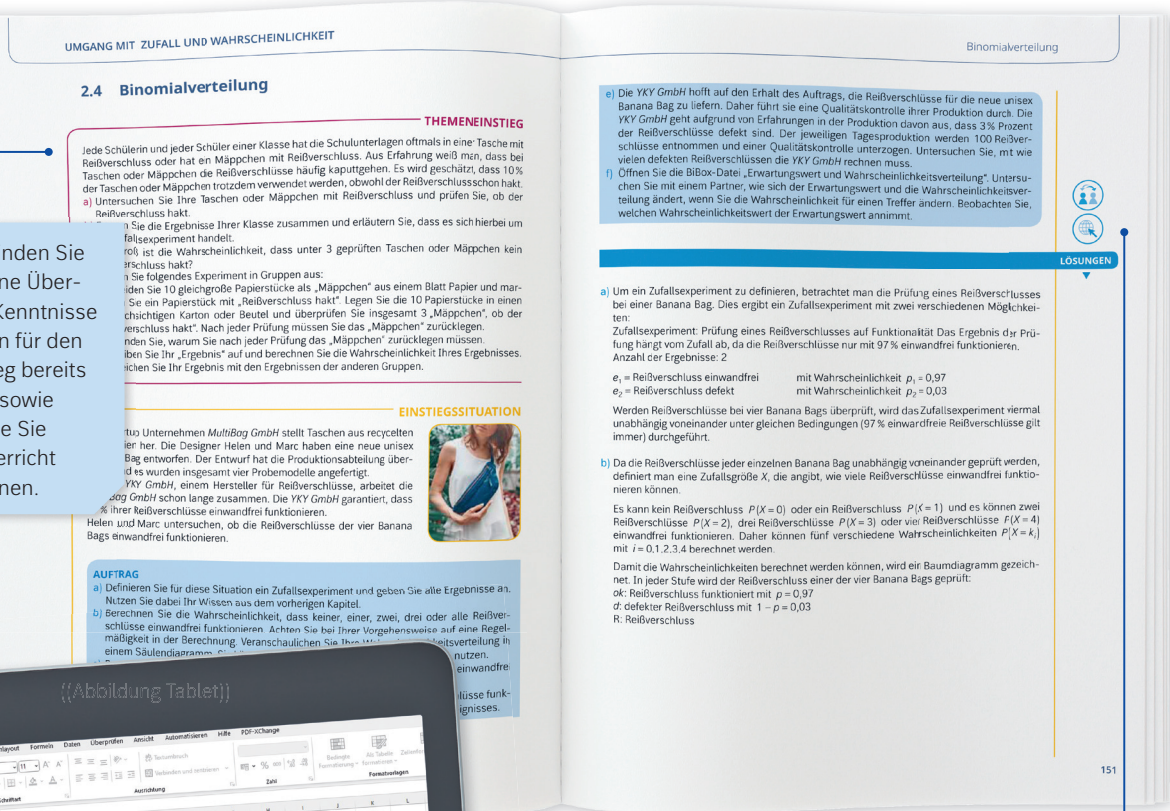
Mehr Flexibilität für Ihren Unterricht

Kombinieren Sie das Lehrwerk mit der BiBox für den optimalen Erfolg!



Das Print-Lehrwerk ist eng verknüpft mit digitalen Materialien aus unserer BiBox. Schlagen Sie das gedruckte Buch auf und nutzen Sie gleichzeitig die Vorteile digitalen Lernens.

Als Lehrkraft finden Sie in der BiBox eine Übersicht, welche Kenntnisse Ihre Lernenden für den Themeneinstieg bereits haben sollten sowie Vorschläge, wie Sie diesen im Unterricht umsetzen können.



2.4 Binomialverteilung

THEMENEINSTIEG

Jede Schülerin und jeder Schüler einer Klasse hat die Schulumlagen oftmals in eine Tasche mit Reißverschluss oder hat ein Mäppchen mit Reißverschluss. Aus Erfahrung weiß man, dass bei Taschen oder Mäppchen die Reißverschlüsse häufig kaputtgehen. Es wird geschätzt, dass 10 % der Taschen oder Mäppchen trotzdem verwendet werden, obwohl der Reißverschluss schon hakt.

a) Untersuchen Sie Ihre Taschen oder Mäppchen mit Reißverschluss und prüfen Sie, ob der Reißverschluss hakt.
b) Sie die Ergebnisse Ihrer Klasse zusammen und erläutern Sie, dass es sich hierbei um ein Zufallsexperiment handelt.
c) Sie folgendes Experiment in Gruppen ausführen: Sie legen 10 gleichgroße Papierstücke als „Mäppchen“ aus einem Blatt Papier und markieren Sie ein Papierstück mit „Reißverschluss hakt“. Legen Sie die 10 Papierstücke in einen dicken Karton oder Beutel und überprüfen Sie insgesamt 3 „Mäppchen“, ob der Reißverschluss hakt. Nach jeder Prüfung müssen Sie das „Mäppchen“ zurücklegen. Überlegen Sie, warum Sie nach jeder Prüfung das „Mäppchen“ zurücklegen müssen. Berechnen Sie Ihr „Ergebnis“ auf und berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit Ihres Ergebnisses. Vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit den Ergebnissen der anderen Gruppen.

EINSTIEGSITUATION

Das Unternehmen *MultiBag GmbH* stellt Taschen aus recyceltem Material her. Die Designer Helen und Marc haben eine neue unisex Bag entworfen. Der Entwurf hat die Produktionsabteilung überzeugt, es wurden insgesamt vier Prototypen angefertigt. Die *XYX GmbH*, ein Hersteller für Reißverschlüsse, arbeitet die *MultiBag GmbH* schon lange zusammen. Die *XYX GmbH* garantiert, dass 97 % ihrer Reißverschlüsse einwandfrei funktionieren. Helen und Marc untersuchen, ob die Reißverschlüsse der vier Banana Bags einwandfrei funktionieren.



AUFRAG

- Definieren Sie für diese Situation ein Zufallsexperiment und geben Sie alle Ergebnisse an. Nutzen Sie dabei Ihr Wissen aus dem vorherigen Kapitel.
- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass keiner, einer, zwei, drei oder alle Reißverschlüsse einwandfrei funktionieren. Achten Sie bei Ihrer Vorgehensweise auf eine Regelmäßigkeit in der Berechnung. Veranschaulichen Sie Ihre Wahrscheinlichkeitsverteilung in einem Säulendiagramm.



LOSUNGEN

- Die *XYX GmbH* hofft auf den Erhalt des Auftrags, die Reißverschlüsse für die neue unisex Banana Bag zu liefern. Daher führt sie eine Qualitätskontrolle ihrer Produktion durch. Die *XYX GmbH* geht aufgrund von Erfahrungen in der Produktion davon aus, dass 3% Prozent der Reißverschlüsse defekt sind. Der jeweiligen Tagesproduktion werden 100 Reißverschlüsse entnommen und einer Qualitätskontrolle unterzogen. Untersuchen Sie, mit wie vielen defekten Reißverschlüssen die *XYX GmbH* rechnen muss.
- Öffnen Sie die BiBox-Datei „Erwartungswert und Wahrscheinlichkeitsverteilung“. Untersuchen Sie mit einem Partner, wie sich der Erwartungswert und die Wahrscheinlichkeitsverteilung ändert, wenn Sie die Wahrscheinlichkeit für einen Treffer ändern. Beobachten Sie, wie sich der Erwartungswert und der Erwartungswert ändern.

- Um ein Zufallsexperiment zu definieren, betrachtet man die Prüfung eines Reißverschlusses bei einer Banana Bag. Dies ergibt ein Zufallsexperiment mit zwei verschiedenen Möglichkeiten:
Zufallsexperiment: Prüfung eines Reißverschlusses auf Funktionalität. Das Ergebnis der Prüfung hängt vom Zufall ab, da die Reißverschlüsse nur mit 97% einwandfrei funktionieren. Anzahl der Ergebnisse: 2

$$e_1 = \text{Reißverschluss einwandfrei} \quad \text{mit Wahrscheinlichkeit } p_1 = 0,97$$

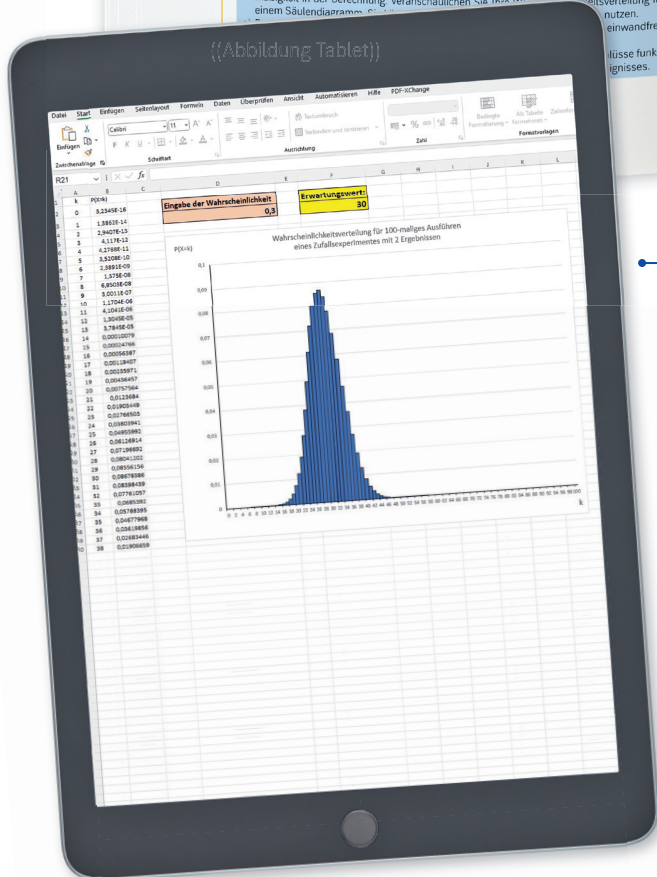
$$e_2 = \text{Reißverschluss defekt} \quad \text{mit Wahrscheinlichkeit } p_2 = 0,03$$

Werden Reißverschlüsse bei vier Banana Bags überprüft, wird das Zufallsexperiment viermal unabhängig voneinander unter gleichen Bedingungen (97% einwandfreie Reißverschlüsse gilt immer) durchgeführt.

- Da die Reißverschlüsse jeder einzelnen Banana Bag unabhängig voneinander geprüft werden, definiert man eine Zufallsgröße X , die angibt, wie viele Reißverschlüsse einwandfrei funktionieren können.

Es kann kein Reißverschluss $P(X=0)$ oder ein Reißverschluss $P(X=1)$ und es können zwei Reißverschlüsse $P(X=2)$, drei Reißverschlüsse $P(X=3)$ oder vier Reißverschlüsse $P(X=4)$ einwandfrei funktionieren. Daher können fünf verschiedene Wahrscheinlichkeiten $P(X=k)$ mit $k=0,1,2,3,4$ berechnet werden.

Damit die Wahrscheinlichkeiten berechnet werden können, wird ein Baumdiagramm gezeichnet. In jeder Stufe wird der Reißverschluss einer der vier Banana Bags geprüft.
ok: Reißverschluss funktioniert mit $p = 0,97$
dk: defekter Reißverschluss mit $p = 0,03$
R: Reißverschluss



Vielfältige Arbeitsaufträge binden digitale Materialien in der BiBox für einen modernen Unterricht ein.

Die dem Schulbuch zugehörige BiBox enthält umfangreiche Materialien, z. B. interaktive Dateien zu Aufgaben mit digitalen Anwendungen, didaktisch-methodische Vorschläge und ein breites Angebot an Aufgaben zur Differenzierung – von leichten Wiederholungsaufgaben zur Selbstkontrolle bis hin zu herausfordernder Prüfungsvorbereitung.

Gestalten Sie Ihren Unterricht jetzt noch ansprechender!

Mehr zur BiBox und unserem digitalen Angebot erfahren Sie auf den nächsten Seiten.

Probeklausuren und Prüfungsvorbereitung

Der Reiter **Probeklausuren und Vorbereitung Abschlussprüfung** enthält zu jedem Kapitel einen **Klausurvorschlag**, den Sie Ihren Schülerinnen und Schülern entweder zur Vorbereitung auf eine Klassenarbeit zukommen lassen oder den Sie selbst als Inspiration für Ihre eigenen Klausuren nutzen können.

In einem separaten Dokument finden Sie dort **jeweils Lösungen bzw. Erwartungshorizonte**, **Punktverteilungsvorschläge** und eine Darstellung, auf welche **zu fördernden Kompetenzen einzelne Aufgaben** abzielen.

Zusätzlich gibt es zu jeder Anforderungssituation des Bildungsplans detailliert ausgearbeitete **Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung**, die sich genau an den **Vorgaben für Aufgaben zur Fachhochschulreifeprüfung** orientieren.

The screenshot displays the 'Material' interface for 'Probeklausuren und Vorbereitung Abschlussprüfung'. On the left, a sidebar contains a table of contents:

Kategorie	Anzahl
Probeklausuren und Vorbereitung Abschlussprüfung	51
Grundlagen und Vertiefungen	22
Didaktische und methodische Hinweise	30
Materialien für einzelne Aufgaben	28
Selbsteinschätzung inklusive Mathe-Trainer	41
Projekte	27
Hinweise und Lösungen	5

The main area shows a grid of document thumbnails for 'Probeklausur Kapitel 1' and 'Probeklausur Kapitel 2'. Each thumbnail includes a 'Vorschau' button. The thumbnails are arranged in two rows and three columns:

- Row 1: Probeklausur Kapitel 1, Probeklausur Kapitel 1 Lösungen, Probeklausur Kapitel 1 Lehrkräfteversion
- Row 2: Probeklausur Kapitel 2, Probeklausur Kapitel 2 Lehrkräfteversion, Probeklausur Kapitel 2 Lösungen

Grundlagen und Vertiefungen

Der Reiter **Grundlagen und Vertiefungen** enthält zu den Grundlagen, die für einzelne Kapitel vorausgesetzt werden (häufig aber einigen Schülerinnen und Schülern Probleme bereiten oder nicht bekannt sind), noch einmal **seperates Übungsmaterial und Lösungen**.

Zu ausgewählten Inhalten stehen zudem mögliche **Vertiefungen** zur Verfügung, die **keine Pflichtinhalte** darstellen und z. B. zur Forderung starker Schülerinnen und Schüler Verwendung finden können.

The screenshot displays a digital library interface. On the left, a sidebar titled 'Material' contains a list of categories with item counts: 'Probeklausuren und Vorbereitung Abschlussprüfung' (51), 'Grundlagen und Vertiefungen' (22), 'Didaktische und methodische Hinweise' (30), 'Materialien für einzelne Aufgaben' (28), 'Selbsteinschätzung inklusive Mathe-Trainer' (41), 'Projekte' (27), and 'Hinweise und Lösungen' (5). Below the list is a 'Material hochladen' button. The main content area, titled 'Grundlagen und Vertiefungen', shows a grid of document thumbnails. Each thumbnail represents a document with a title and a 'Vorschau' (Preview) button. The visible titles are: 'Aufgaben Mengenlehre', 'Lösungen der Aufgaben Mengenlehre', 'Exkurs Boxplot Übungen', 'Grundlagen der Mengenlehre Kurzübersicht', 'Exkurs Boxplot Lösungen', and 'Exkurs Boxplot'. The interface also features a search bar, a 'Hilfe' button, and a 'Bibliothek' icon.

Didaktische und methodische Hinweise

Der Reiter **Didaktische und methodische Hinweise** enthält verschiedene Arten von Dokumenten:

Zum einen finden Sie dort **didaktisch-methodische Hinweise zu jedem Themeneinstieg und jeder Einstiegssituation** der einzelnen Unterkapitel. Diese Dokumente geben Ihnen einen Überblick darüber, welche Kenntnisse für den Einstieg vorausgesetzt werden und gegebenenfalls, welche Materialien für die Umsetzung im Unterricht benötigt werden. Außerdem erhalten Sie dort Empfehlungen, die auf den Erfahrungen unserer Autoren basieren, in welcher Art und in welchem Umfang Sie die einzelnen Aspekte des Einstiegs im Unterricht umsetzen können. Zudem erfahren Sie, auf welche Punkte besonders geachtet werden sollte und welche Variationsmöglichkeiten geeignet sind.

Darüber hinaus finden Sie in diesem Reiter zu den Hauptkapiteln eine übersichtliche **Tabelle**, die darstellt, welche Übungen, Aufgaben etc. sich besonders eignen, um die verschiedenen **vom Bildungsplan geforderten Kompetenzen** zu fördern.

Ergänzend zu den Projektseiten im Print-Lehrwerk enthält die BiBox **ausgearbeitete Projektvorschläge** für die **fächerübergreifende Vernetzung** in Unterrichtsreihen oder Projekttagen.

The screenshot shows the 'Didaktische und methodische Hinweise' tab in the BiBox interface. The interface is divided into a sidebar on the left and a main content area on the right.

Sidebar (Left):

- Material:** A list of categories with counts:
 - Probeklausuren und Vorbereitung Abschlussprüfung: 51
 - Grundlagen und Vertiefungen: 22
 - Didaktische und methodische Hinweise: 30** (highlighted)
 - Materialien für einzelne Aufgaben: 28
 - Selbsteinschätzung inklusive Mathe-Trainer: 41
 - Projekte: 27
 - Hinweise und Lösungen: 5
- Bibliothek:** Icon for library access.
- Inhalt:** Icon for content.
- Material:** Icon for material.
- Suche:** Search icon.
- Hilfe:** Help icon.
- Material hochladen:** Button to upload material.

Main Content Area (Right):

The main content area displays a grid of document thumbnails under the heading 'Didaktische und methodische Hinweise'. Each thumbnail includes a document icon, a title, and a 'Vorschau' button.

- Top Row:**
 - Thumbnail 1: **Didaktisch-methodische Hinweise zu Kapitel 1.1**
 - Thumbnail 2: **Didaktisch-methodische Hinweise zu Kapitel 1.2**
 - Thumbnail 3: **Didaktisch-methodische Hinweise zu Kapitel 1.3**
- Bottom Row:**
 - Thumbnail 4: **Didaktisch-methodische Hinweise zu Kapitel 2.1**
 - Thumbnail 5: **Didaktisch-methodische Hinweise zu Kapitel 2.2**
 - Thumbnail 6: **Didaktisch-methodische Hinweise zu Kapitel 2.3**

Each thumbnail also features a 'Vorschau' button with a right-pointing arrow, indicating that a preview of the document is available.

Innovation aus der Forschung – für die Schule der Zukunft



Professor Dr. Sebastian Becker-Genschow

Professor Dr. Sebastian Becker-Genschow leitet den Forschungsbereich *Digitale Bildung mit Schwerpunkt KI* an der Universität zu Köln. Er erforscht, wie sich Lehr-Lernprozesse mittels digitaler Technologien verbessern lassen. Passend zu unserem Lehrwerk *Natürlich Mathe für die Fachhochschulreife in NRW* hat er einen **Chatbot für Lehrkräfte** entwickelt, der über die BiBox von *Natürlich Mathe* direkt aufrufbar ist. In einem interaktiven Dialog unterstützt der Chatbot Lehrkräfte bei der **Planung des Unterrichts** und ermöglicht eine **vertiefende didaktische Auseinandersetzung mit den Lerninhalten**. Zusätzlich hat Prof. Dr. Becker-Genschow zusammen mit seinem Team eine **Handreichung** erarbeitet, die ebenfalls in der BiBox zur Verfügung steht und Lehrkräfte zur Differenzierung von Lehr-Lernmaterialien mit Hilfe von KI-Chatbots anleitet.

Lehr- und Lernprozesse lassen sich mithilfe von Technologien, die auf Künstlicher Intelligenz basieren, gezielt unterstützen. Ich spreche daher lieber von **KI-unterstütztem Lernen**. Setzen Sie solche Technologien in der Schule ein, können Sie Schülerinnen und Schüler **nach individuellem Bedarf fördern**. Auch Lehrkräfte können von KI profitieren. Denn sie kann helfen, den **Unterricht didaktisch klug** und **pädagogisch sinnvoll** aufzubauen.

Mit der Entwicklung eines genau abgestimmten Chatbots zum Lehrwerk *Natürlich Mathe* möchten wir Lehrkräfte bei der Vor- und Nachbereitung des Unterrichts unterstützen. Zu jedem einzelnen Kapitel können Lehrkräfte in einem Chat **Fragen zu Lerninhalt und unterrichtlicher Integration** stellen. Hierzu kann entweder aus vorgegebenen Beispielfragen ausgewählt oder auch frei formulierte Fragen gestellt werden. Darüber hinaus gibt der Chatbot **Hilfen zur Unterrichtsplanung und Differenzierung** aus. Der dazu erstellte Chatbot basiert auf einem großen Sprachmodell und wurde für die spezifischen Lernkontexte des Lehrwerks mit pädagogischen und didaktischen Kommentaren von Lehrkräften entsprechender fachdidaktischer Expertise konfiguriert. Wir möchten damit Lehrkräften Wege aufzeigen, wie KI-basierte Anwendungen **entlastend in den schulischen Alltag** integriert werden können.

Mit der **Handreichung** bieten wir Lehrkräften zusätzlich eine **gezielte Hilfestellung** zum Umgang mit unserem Chatbot, aber auch weiteren öffentlich zugänglichen KI-Sprachmodellen.

Wie der KI-Chatbot Sie unterstützt

Zu jedem Unterkapitel steht ein Chat-Assistent zur Verfügung, der auf die genauen mathematischen Inhalte, typische Schwierigkeiten für Lernende und Empfehlungen zur didaktischen Umsetzung spezialisiert ist.

← Zurück

Kapitel 1.2: Datenanalyse und Datenbewertung
Dieses Kapitel fokussiert auf die Analyse und Bewertung von Daten mit statistischen Kenngrößen.

Chat Unterrichtsplan Differenzierung

Wählen Sie eine Beispielfrage oder stellen Sie Ihre eigene Frage.

Beispielfragen

Wie erkläre ich den Unterschied zwischen Mittelwert und Median anschaulich und wann ist welche Kennzahl geeignet?

Welche statistischen Kennzahlen kann ich bei qualitativen vs. quantitativen Merkmalen berechnen?

Wie setze ich den Taschenrechner sinnvoll für statistische Berechnungen ein und worauf sollte der Fokus liegen?

Gib mir ein Beispiel mit Schuhgrößen von 25 Schülern, das den Unterschied zwischen Mittel, Median, Modus, Minimum und Maximum

Der Assistent ist in die drei Bereiche

- Chat
- Unterrichtsplan
- Differenzierung unterteilt.

Im **CHAT** können Sie **eigene Anfragen stellen** oder auf **KI-generierte Beispielfragen** zurückgreifen.

← Zurück

Kapitel 1.2: Datenanalyse und Datenbewertung
Dieses Kapitel fokussiert auf die Analyse und Bewertung von Daten mit statistischen Kenngrößen.

Chat Unterrichtsplan Differenzierung

Gib mir ein Beispiel mit Schuhgrößen von 25 Schülern, das den Unterschied zwischen Mittel, Median, Modus, Minimum und Maximum aufzeigt

Beispiel: Schuhgrößen zur Veranschaulichung von Lagemaßen

Basierend auf den didaktischen Kommentaren zu Kapitel 1.2 erstelle ich Ihnen ein praxisnahes Beispiel, das die verschiedenen Lagemaße verdeutlicht:

Datensatz (25 Schüler)
Schuhgrößen: 36, 37, 37, 38, 38, 38, 39, 39, 39, 39, 40, 40, 40, 41, 41, 41, 41, 42, 42, 43, 43, 44, 45, 46, 50

Der Chatbot ist darauf programmiert, **Vorschläge zur didaktischen Umsetzung inkl. Zeitplanung und Praxistipps** aufzubereiten und in übersichtlichen Abschnitten zu strukturieren. Dafür greift er auf die Materialien erfahrener Lehrkräfte und Schulbuchautor/-innen zurück.

Didaktische Aufbereitung

Gemäß den **didaktischen Kommentaren** ist dies ein **quantitatives, metrisch skaliertes Merkmal**, bei dem alle Lagemaße berechnet werden können. Die Kommentare betonen: "Nur bei quantitativen Merkmalen können Mittelwert, Median und alle Streuungsmaße berechnet werden".

Wichtige Diskussionspunkte für den Unterricht (ca. 15-20 Min):

- **Extremwert-Einfluss:** Die Schuhgröße 50 ist ein Ausreißer, der den Mittelwert (40,6) nach oben zieht, während der Median (40) robuster bleibt
- **Taschenrechnereinsatz:** Nutzen Sie das Statistik-Menü zur schnellen Berechnung und setzen den "Fokus auf Verständnis statt manuelle Berechnungen"
- **Vergleichsmöglichkeit:** Lassen Sie Schüler manipulieren: "Was passiert, wenn wir die 50 durch 40 ersetzen?" (analog zu Aufgabenteil d)

Methodischer Tipp

Dieses Beispiel eignet sich hervorragend zur **Visualisierung** nach dem Prinzip von Aufgabenteil c): Erstellen Sie ein Säulendiagramm mit Häufigkeiten und zeichnen Sie Mittelwert und Median ein. Die Schüler erkennen so visuell, wie Ausreißer wirken.

Zeitempfehlung: 25-30 Minuten für Berechnung, Diskussion und grafische Darstellung – orientiert an den Zeitangaben für vergleichbare Aufgabenteile im Material.

Folgefragen:

Wie könnte ich die Schuhgrößen-Daten nutzen, um den Schülern den Einfluss von Extremwerten auf Mittelwert versus Median zu verdeutlichen, besonders wenn ich einen unrealistischen Ausreißer hinzufüge?

Welche Vorteile bietet es, für die Berechnung der Lagemaße ein Tabellenkalkulationsprogramm einzusetzen, anstatt die Schüler alles manuell mit dem

Stellen Sie Ihre Frage...

Der Assistent gibt Ihnen anschließend Empfehlungen für **geeignete Folgefragen** aus, Sie können die KI-Antworten mit weiteren **Prompts** aber auch **selbst erweitern** oder verfeinern.

← Zurück

Kapitel 1.2: Datenanalyse und Datenbewertung

Dieses Kapitel fokussiert auf die Analyse und Bewertung von Daten mit statistischen Kenngrößen.

Chat Unterrichtsplan Differenzierung

Beispiel-Unterrichtsplan (90 Min)

Klicken Sie auf eine Phase, um detaillierte Informationen zu erhalten.

Einstieg 10 Min
Wiederholung, Taschengeld-Beispiel

Erarbeitung I 30 Min
Lagemaße: Mittelwert, Median, Modus

Vertiefung
Ausreißer, Einfluss auf Mittelwert

Erarbeitung II
Streuungsmaße, Taschenrechner-Funktionen

Detaillierte Beschreibung: Erarbeitung I

Erarbeitung I: Lagemaße (30 Min)

Methodischer Ablauf

Anknüpfung an Einstiegssituation: Die Diskussion über die Taschengeldverteilungen hat gezeigt, dass ein Nutzen Sie dies als Ausgangspunkt, um die Notwendigkeit von Lagemaßen zu motivieren.

Zentrale Lernziele:

- Verständnis für die drei wichtigsten Lagemaße entwickeln
- Unterschiede zwischen Mittelwert, Median und Modus

Der **UNTERRICHTSPLAN** erstellt Ihnen eine **übersichtliche Einteilung zu einem möglichen Einstieg** in das Thema, u.a. mit **Vorschlägen zur Zeiteinteilung der Bearbeitungsschritte** und **didaktischen Schwerpunkten**.

Im Abschnitt **DIFFERENZIERUNG** finden Sie **weitere Ideen für Variationen** speziell für leistungsschwächere und leistungsstarke Schüler/-innen.

← Zurück

Kapitel 1.2: Datenanalyse und Datenbewertung

Dieses Kapitel fokussiert auf die Analyse und Bewertung von Daten mit statistischen Kenngrößen.

Chat Unterrichtsplan Differenzierung

Unterstützung für leistungsschwächere Schüler

- Kleine, einfache Datensätze
- Visualisierungen nutzen
- Taschenrechner früh einsetzen
- Nur Mittelwert und Median

Herausforderung für leistungsstarke Schüler

- Varianz mathematisch herleiten
- Alle Kenngrößen vergleichen
- Manipulation durch Statistik untersuchen
- Excel/Python programmieren

Fachbereich Digitale Bildung – Innovation trifft Praxis

Der Fachbereich **Digitale Bildung mit Schwerpunkt Künstliche Intelligenz** gestaltet die Zukunft des Lernens.

Unser Ziel:

→ Lehr- und Lernprozesse durch digitale Technologien nachhaltig verbessern. Wir verbinden fachdidaktische Forschung mit modernster Technologie, um Lehrkräfte evidenzbasiert von der Wirksamkeit digitaler Medien zu überzeugen und deren Einsatz im Unterricht zu fördern.

Unsere Forschungsschwerpunkte:

- Unterstützung von Lehr-Lernprozessen im MINT-Bereich durch KI-basierte Technologien
- Digitalisierungsbezogene Professionsentwicklung von Lehrkräften

Unser Anspruch:

→ Forschung mit hoher Praxisrelevanz. Erkenntnisse aus unseren Studien fließen direkt in die Entwicklung und schulpraktische Nutzung digitaler Werkzeuge ein – wie dem Chatbot, der Ihr Mathematik-Lehrwerk ergänzt.



UNIVERSITÄT
ZU KÖLN



Universität zu Köln

Department Didaktiken der Mathematik
und der Naturwissenschaften
Digitale Bildung

Digitale Bildung mit Schwerpunkt KI

Forschungsgebietsleiter:
Prof. Dr. Sebastian Becker-Genschow
sebastian.becker-genschow@uni-köln.de

Materialien für einzelne Aufgaben

Der Reiter **Materialien für einzelne Aufgaben** stellt Ihnen alle Dokumente zusammen, die zu verschiedenen Aufgaben des Buches als digitales Material zur Verfügung stehen.

Dazu zählen **Druckvorlagen, Vorlagen eines Tabellenkalkulationsprogramms oder Linksammlungen zu interaktiven Dateien**, z. B. Geogebra.

Als Druckvorlage finden Sie dort zusätzlich alle **Lernlandkarten**, die so z. B. zusätzlich in ausgedruckter Form zur Visualisierung des Lernwegs dienen oder als Grundlage für eine Mindmap im Sinne einer Reflexion der Kapitelinhalte verwendet werden können.

The screenshot displays the 'Materialien für einzelne Aufgaben' (Materials for individual tasks) section of the Bibox application. On the left, a sidebar shows a table of contents with the following items:

Probeklausuren und Vorbereitung Abschlussprüfung	51
Grundlagen und Vertiefungen	22
Didaktische und methodische Hinweise	30
Materialien für einzelne Aufgaben	28
Selbsteinschätzung inklusive Mathe-Trainer	41
Projekte	27
Hinweise und Lösungen	5

The main area displays six 'Lernlandkarte' (Learning Maps) for chapters 1 through 6. Each map is a mind map of resources and includes a 'Vorschau' (Preview) button. The maps are arranged in a 2x3 grid. Each map has a 'Freigegeben' (Released) status and a 'Vorschau' button with a right arrow.

Selbsteinschätzung inklusive Mathe-Trainer

Der Reiter **Selbsteinschätzung inklusive Mathe-Trainer** enthält für jedes Kapitel eine umfangreiche Sammlung an Materialien, die Ihre Schülerinnen und Schüler bei der Einschätzung des eigenen Lernstandes unterstützen und eine entsprechende **Handlungsempfehlung** geben. Hierzu ist zunächst die **Selbsteinschätzungstabelle** in Form einer „Ich kann“-Liste zu nennen, die sich an den Anforderungen des Bildungsplans orientiert.

Je nach eingeschätztem Leistungsstand empfiehlt die Tabelle dann pro Aspekt entweder die Bearbeitung einer (**leichteren**) **Übung** oder die Auseinandersetzung mit einer (**schwereren**) **vertiefenden Aufgabe**.

Die jeweiligen Übungen und vertiefenden Aufgaben sowie die **zugehörigen Lösungen** finden sich ebenfalls in diesem Reiter in separaten Dokumenten. Diese umfangreichen Materialien ergänzen damit das Übungs- und Aufgabenmaterial des Schulbuchs.

The screenshot shows the 'Selbsteinschätzung inklusive Mathe-Trainer' interface. On the left, a sidebar lists various materials with their respective page counts. The main area displays a grid of document thumbnails, each representing a different self-assessment exercise or solution for Chapter 1 and Chapter 2. Each thumbnail includes a 'Vorschau' (Preview) button.

Mathe-Trainer

Der **Mathe-Trainer** enthält nach Kapiteln sortiert jeweils eine **Sammlung interaktiver Aufgabenmodule**, die einzeln ausgewählt werden können. Für Schülerinnen und Schüler werden innerhalb des Modul-Themas immer neue Aufgaben generiert, das Ergebnis der erarbeiteten Lösung auf Korrektheit geprüft und bei Bedarf der Lösungsweg schrittweise zur Verfügung gestellt.

Des Weiteren können diverse Grundlagen mit dem Mathe-Trainer aufgefrischt und eingeübt werden.

The screenshot displays the 'Mathe-Trainer' interface within the 'BIBOX' system. It is divided into two main sections:

- Material (Left Panel):** A list of resources with their respective page counts:
 - Probeklausuren und Vorbereitung Abschlussprüfung: 51
 - Grundlagen und Vertiefungen: 22
 - Didaktische und methodische Hinweise: 30
 - Materialien für einzelne Aufgaben: 28
 - Selbsteinschätzung inklusive Mathe-Trainer: 41** (highlighted)
 - Projekte: 27
 - Hinweise und Lösungen: 5
- Selbsteinschätzung inklusive Mathe-Trainer (Right Panel):** A grid of five preview cards for exercise modules:
 - Übungen Mathetrainer Kapitel 3
 - Übungen Mathetrainer Kapitel 4
 - Übungen Mathetrainer Kapitel 5
 - Übungen Mathetrainer Kapitel 6
 - Übungen Mathetrainer Kapitel 7

The interface includes a sidebar on the left with navigation options: 'Bibliothek', 'inhalt', 'Material', 'Suche', and 'Hilfe'. A 'Material hochladen' button is located at the bottom of the 'Material' panel. The 'Selbsteinschätzung' panel features a 'Vorschau ->' button for each exercise card.

Anwendung des Mathe-Trainers durch Schülerinnen und Schüler:

1. Die SuS wählen eines der Module aus, es werden immer neue Aufgaben generiert.

Mathe-Trainer: Geradengleichung aufstellen 9 s Lösung

Bestimme die Geradengleichung aus den beiden folgenden Punkten.

P(-1|1) und Q(1|-2)

$y =$

2. Die SuS erhalten Hinweise für mathematische Eingaben.

Bestimme die Geradengleichung aus den beiden folgenden Punkten.

P(2|3) und Q(6|-3)

$y =$

Vorschau: $-1,5 \cdot x +$

Unvollständiger Ausdruck. Schließe die Eingabe ab.

3. Die Antwort wird durch Enter bestätigt und die Korrektheit der Lösung angezeigt.

Bestimme die Geradengleichung aus den beiden folgenden Punkten.

P(2|3) und Q(6|-3)

$y =$

Lösung:

$y = -\frac{3}{2}x + 6$

Lösungsschritte anzeigen

4. Die Lösung kann dann schrittweise eingeblendet werden.

Bestimme die Geradengleichung aus den beiden folgenden Punkten.

P(2|3) und Q(6|-3)

$y =$

Lösung:

$y = -\frac{3}{2}x + 6$

1. Schritt: Berechnung der Steigung

Die Differenz der y -Werte beträgt: $-3 - 3 = -6$

Die Differenz der x -Werte beträgt: $6 - 2 = 4$

Die Steigung ergibt sich somit als: $m = \frac{-6}{4} = -\frac{3}{2}$

Nächster Lösungsschritt

5. Nach Abschluss der Aufgabe erhalten die SuS eine kurze Rückmeldung und eine Fortschritts-Übersicht zu allen Themenblöcken.

Mathe-Trainer: Geradengleichung aufstellen ★★☆☆ 320 s Runde beenden

Bestimmte Geradengleichung

Fertig!

Du hast 2 Sterne gesammelt. Versuche es gleich nochmal. Schaffst du 5 Sterne?

Zurück

Lösung:

$y = -\frac{3}{2}x + 6$

Lösungsschritte anzeigen

Aufgaben

- Geradengleichung aus Zeichnung ✓ (Bestzeit: 21 s)
- Nullstellen einer linearen Funktion
- Geradengleichung aufstellen
- Gleichung einer verschobenen Normalparabel
- Vermischte Aufgaben

Projekte

Der Reiter **Projekte** beinhaltet **Projektvorschläge zur fächerübergreifenden Vernetzung**, die den Lernenden ermöglichen, mathematische Inhalte in praxisnahen und interdisziplinären Zusammenhängen zu bearbeiten.

Durch die **Verbindung von Alltagsthemen** sowie **Themen aus Wirtschaft und Verwaltung** wird nicht nur die mathematische Kompetenz gestärkt, sondern auch die Fähigkeit gefördert, Wissen bereichsübergreifend zu vernetzen, anzuwenden und weiterzuentwickeln.

The screenshot shows the 'Projekte' tab in the Bibox interface. The left sidebar contains a navigation menu with the following items:

- Material (51)
- Grundlagen und Vertiefungen (22)
- Didaktische und methodische Hinweise (30)
- Materialien für einzelne Aufgaben (28)
- Selbsteinschätzung inklusive Mathe-Trainer (41)
- Projekt (27)
- Hinweise und Lösungen (5)

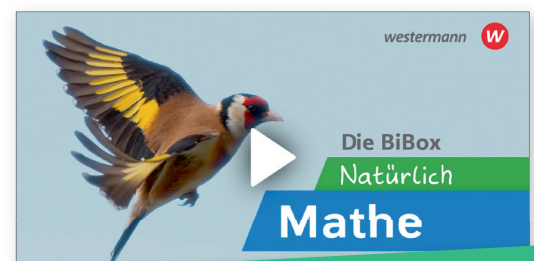
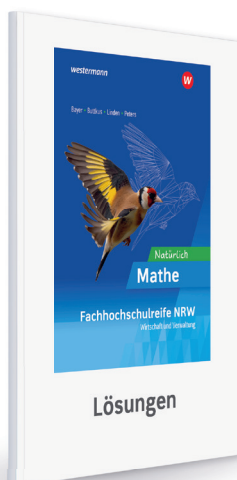
The main content area displays six project cards, each with a preview image and a 'Vorschau' button:

- Fächerübergreifendes Projekt Europa Arbeitsauftrag 1 SuS
- Fächerübergreifendes Projekt Europa Arbeitsauftrag 2 SuS
- Fächerübergreifendes Projekt Europa Arbeitsauftrag 3 SuS
- Fächerübergreifendes Projekt Europa Arbeitsauftrag 4 SuS
- Fächerübergreifendes Projekt-Europa-Übersicht und Hinweise für Lehrkräfte
- Vorschlag-Fragebogen-Europa

At the bottom of the sidebar, there is a 'Material hochladen' button and a 'Hilfe' icon.

Hinweise und Lösungen

Der Reiter **Hinweise und Lösungen** enthält die **Lösungen zu allen Aufgaben des Schulbuchs** und entspricht inhaltlich genau dem separat für Lehrkräfte erhältlichen Lösungsband.



Jetzt Erklärvideo zur BiBox
Natürlich Mathe ansehen!



Alle Möglichkeiten vereint in einem digitalen Unterrichtssystem

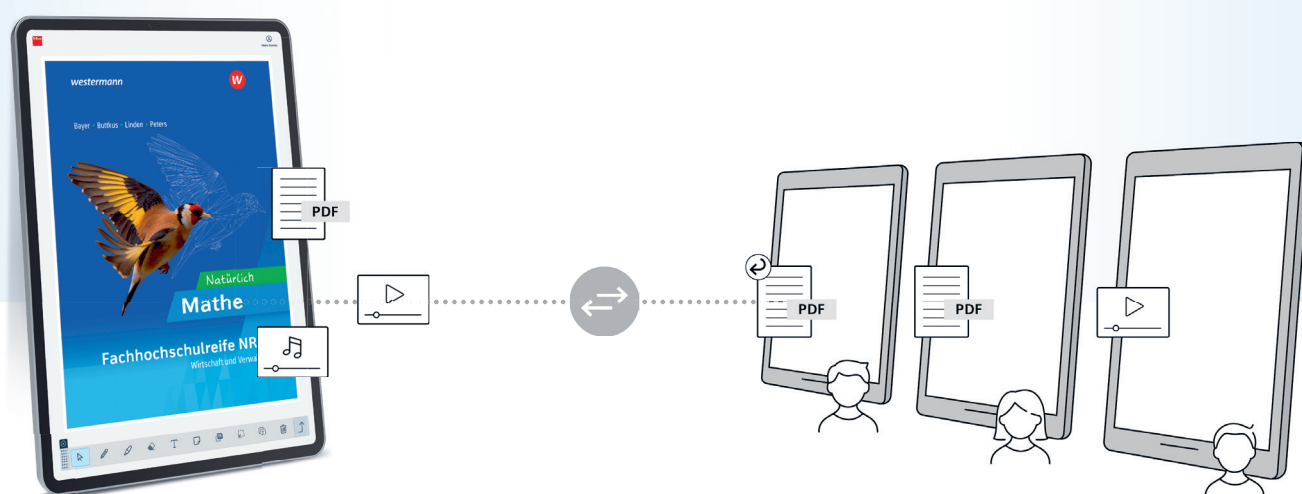
Entdecken Sie die neue BiBox für *Natürlich Mathe*. Hier vereinen sich E-Book, passgenaues Zusatzmaterial und innovative Funktionen an einem Ort für effizientes Lehren und Lernen.

Integrierter Taschenrechner

KI-Aufgabenvorschlag

Individuelle Materialfreigabe

Terminierte Rückgabefunktion



Komfortable Werkzeuge

Arbeiten Sie mit einer vielfältigen Palette an Werkzeugen einfach und direkt mit den Inhalten des Schulbuches. Mit dem integrierten Medienfenster lassen sich alle Materialien parallel zur Buchseite darstellen und bearbeiten.

Digitaler Taschenrechner

Mit dem Taschenrechner der BiBox gestalten Sie Ihren Unterricht noch reibungsloser. Direkt in die BiBox integriert, ermöglicht er Ihnen, mathematische Lösungen für alle sichtbar und nahtlos zu demonstrieren – ohne zusätzliche Geräte. Das gilt auch für Rechenwege im Taschenrechner und für graphische Darstellungen im Funktionenplotter.

Perfekte Interaktion

Verteilen Sie maßgeschneiderte Arbeitsblätter und Materialien mit wenigen Klicks. Die Ergebnisse können Ihre Schülerinnen und Schüler schnell und leicht an Sie zurücksenden – für eine dynamische, wechselseitige Interaktion mit Ihrer Klasse.

Passgenaue Materialien

Profitieren Sie von einer übersichtlichen Struktur, bei der sämtliche Materialien direkt in den Kontext der jeweiligen Buchseite eingebunden sind. Mithilfe der Upload-Funktion können Sie eigene Materialien integrieren und auf den Buchseiten platzieren.



Mehr Informationen zur BiBox

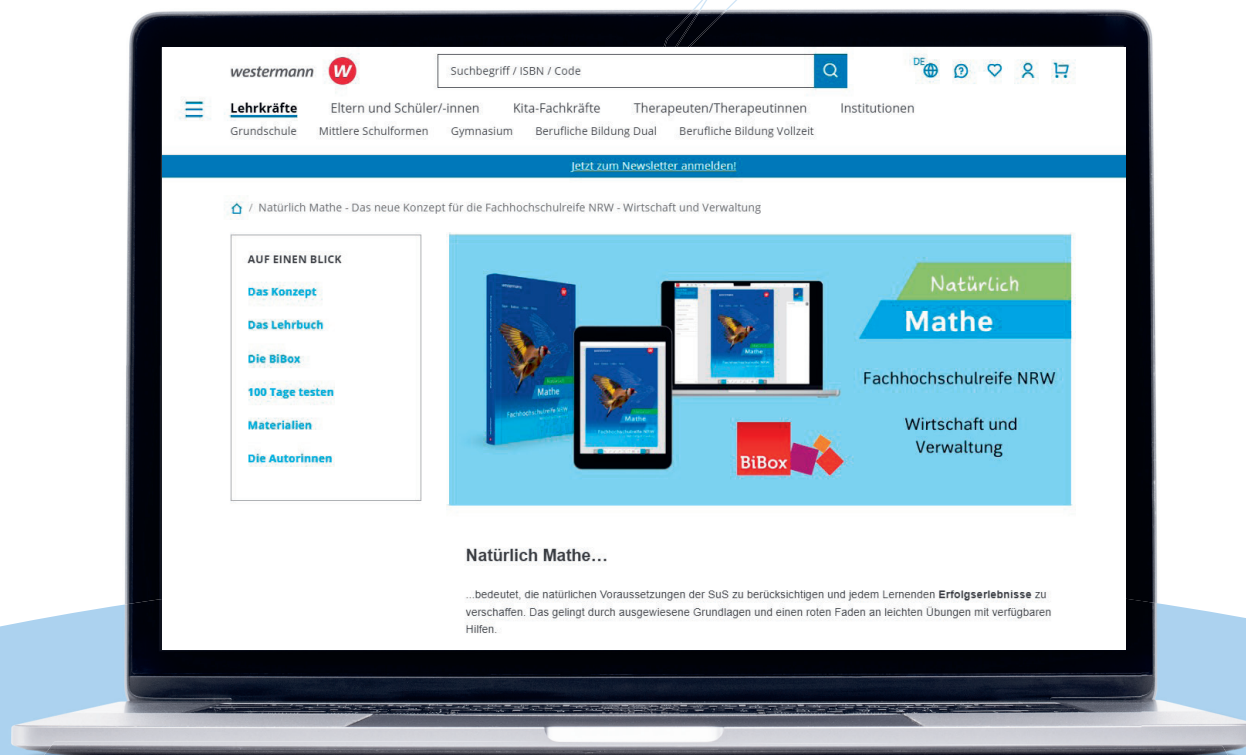
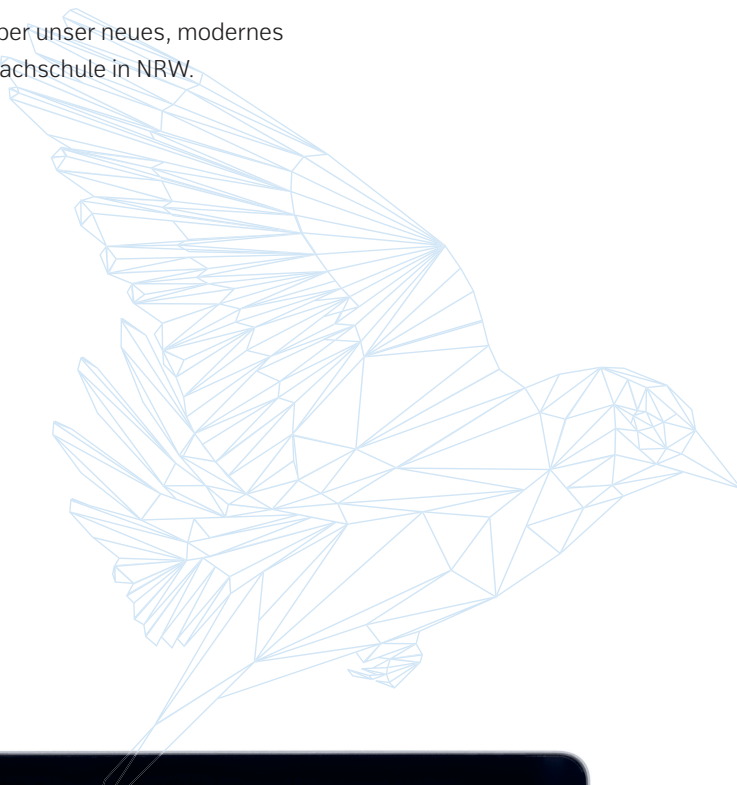
Alle Informationen auf einen Blick:

Auf unserer Sonderseite informieren wir Sie umfassend über unser neues, modernes Konzept für Mathematikunterricht an der Höheren Berufsfachschule in NRW.

Erfahren Sie mehr über

- das Lehrwerk
- die BiBox in unserem Erklärvideo
- die Autorinnen
- zusätzliche Materialien
- Webinare zum Konzept
- Webinare zur KI-Einbindung in das Konzept in Kooperation mit der Universität Köln

und vieles mehr!



© AdobeStock/chamsitr (Laptop)



www.westermann.de/natuerlich-mathe-nrw

Testen Sie Ihr Lehrwerk digital!

6 Monate
kostenlos
testen



Aktivieren Sie jetzt Ihr kostenloses Digitales Prüfexemplar!

Mit dem Digitalen Prüfexemplar werfen Sie einen vollständigen Blick in das Lehrwerk, direkt über die gewohnte BiBox-Umgebung. Nach der Aktivierung steht Ihnen das komplette Lehrwerk für den Zeitraum von 6 Monaten kostenlos zur Verfügung – ganz automatisch, ohne Kündigung.

**Sie möchten mehrere Titel gleichzeitig testen?
Kein Problem, Sie können sie parallel nutzen.**

So einfach geht's:

- 1 www.westermann.de aufrufen.
- 2 Mit Ihrem Westermann-Konto anmelden.
- 3 Schulbuch auswählen.
- 4 Beim gewünschten Titel auf *Digitales Prüfexemplar* klicken.
- 5 Testen ganz ohne Verpflichtung. Nach Ablauf des Testzeitraums wird Ihr *Digitales Prüfexemplar* automatisch deaktiviert.



Mehr erfahren

Sie haben Fragen?

Ihre Schulberater stehen Ihnen gerne zur Verfügung.



Oliver Solbach

Telefon: +49 163 54 38 905

oliver.solbach@westermanngruppe.de

Düsseldorf, Duisburg, Essen, Krefeld,
Mönchengladbach, Mülheim an der Ruhr,
Oberhausen, Remscheid, Solingen,
Wuppertal, Kleve, Mettmann,
Rhein-Kreis Neuss, Viersen, Wesel,
Bottrop, Gelsenkirchen, Münster,
Borken, Coesfeld, Recklinghausen,
Steinfurt

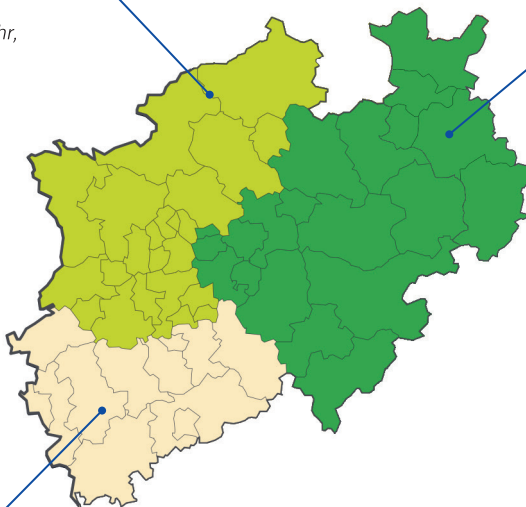


Till Mosch

Telefon: +49 174 92 52 742

till.mosch@westermanngruppe.de

Bochum, Dortmund, Hagen, Hamm,
Ennepe-Ruhr-Kreis, Hochsauerlandkreis,
Märkischer Kreis, Olpe, Siegen-Wittgenstein,
Soest, Unna, Gütersloh, Paderborn,
Warendorf, Herne, Bielefeld, Herford, Höxter,
Lippe, Minden-Lübbecke



Jens Arndt

Telefon: +49 173 54 93 982

jens.arndt@westermanngruppe.de

Bonn, Köln, Leverkusen,
Städteregion Aachen, Düren, Rhein-Erft-Kreis,
Euskirchen, Heinsberg, Oberbergischer Kreis,
Rheinisch-Bergischer Kreis, Rhein-Sieg-Kreis

Ihr Kontakt zu uns:



Schulberatung

westermann.de/schulberatung



Kundenberatung

westermann.de/kontakt



Medienzentren


westermann.de/medienzentren





Natürlich Mathe		
11. Klasse		
B Schulbuch 1. Auflage 2025 634 Seiten (lieferbar)	978-3-427-48590-2	40,50 €
Lösungen Download (lieferbar)	WEB-427-48592	25,00 €
Lösungen (lieferbar)	978-3-427-48594-0	33,00 €
BiBox – Das digitale Unterrichtssystem mit digitalem Unterrichtsmaterial		
Einzellizenz für Lehrer/-innen (Dauerlizenz)	WEB-427-48600	50,00 €
Kollegiumslizenz für Lehrer/-innen (Dauerlizenz)	WEB-427-48602	220,00 €
Kollegiumslizenz für Lehrer/-innen (1 Schuljahr)	WEB-427-48604	50,00 €
Einzellizenz für Schüler/-innen (1 Jahr)	WEB-427-48596	14,00 €
Einzellizenz für Schüler/-innen (4 Schuljahre)	WEB-3-14-378164	34,00 €
Klassensatz PrintPlus (1 Schuljahr)	WEB-427-48598	40,00 €
Klassenlizenz Premium (1 Schuljahr)	WEB-427-48606	290,00 €
B Zu diesem Titel steht Ihnen das E-Book in der BiBox zur Verfügung.		

Lehrkräfte erhalten je ein Exemplar der Lehrbücher mit 20 % Prüfexemplarrabatt, sofern nicht anders ausgezeichnet. Lösungshefte, Lehrerhandbücher, Lehrerbände, Materialienbände, Audio-CDs, CD-ROMs, DVDs und BiBox-Lizenzen liefern wir nur zum vollen Katalogpreis. Alle angegebenen Verkaufspreise enthalten die gesetzliche Mehrwertsteuer von 7 bzw. 19 %. Die Preise für Bücher unterliegen der gesetzlichen Preisbindung und sind somit verbindliche Endpreise. Preisstand 01.01.2026; Preisänderungen und -irrtümer bleiben dem Verlag vorbehalten. Es gelten unsere derzeit gültigen AGBs und die allgemeinen Hinweise zur Bestellung – siehe www.westermann.de/allgemeine-geschaeftsbedingungen.

Bestellen Sie einfach online auf:
www.westermann.de/warenkorb

 Produkte dem **Warenkorb** hinzufügen

 **Anmelden** oder
Kundenkonto anlegen

 Bestellung bestätigen – **fertig!**

Nutzen Sie als Lehrkraft die Vorteile bei Bestellungen auf www.westermann.de

Sie haben noch kein Kundenkonto?

Mit einer Anmeldung bei Westermann profitieren Sie von einer Vielzahl an Möglichkeiten exklusiv für registrierte Lehrkräfte:

- ✓ Angebote für Prüfexemplare
- ✓ Attraktive Sonderkonditionen
- ✓ Einladungen zu Webinaren, Messen und Veranstaltungen
- ✓ Aktuelle Produktinformationen für Ihren Unterricht

Direkt-Link zur
Registrierung:



Sie haben Fragen?
Wir sind gerne für Sie da:

+ 49 531 123 25 125

Sie erreichen uns Montag – Donnerstag von 8.00 – 18.00 Uhr
sowie Freitag von 8.00 – 17.00 Uhr.