



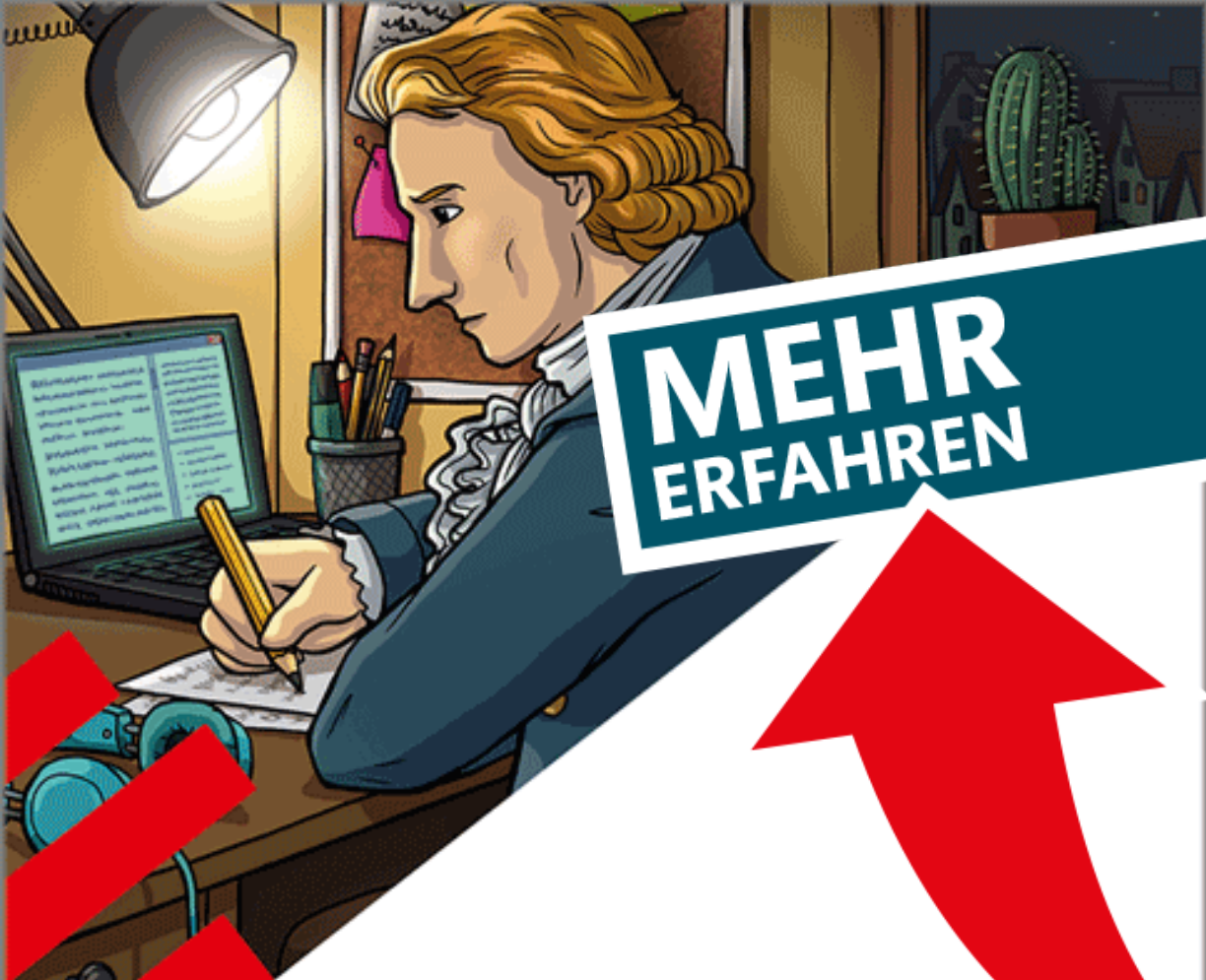
**MEHR
ERFAHREN**

TRAINING

Gymnasium

Deutsch –
Fit für die Oberstufe

STARK



**MEHR
ERFAHREN**

TRAINING

Gymnasium

Deutsch –
Fit für die Oberstufe

STARK

Inhalt

Vorwort

Interpretation lyrischer Texte	1
Annäherung an das Motiv	2
Eine Interpretation vorbereiten und ausarbeiten	4
Arbeitsschritt 1: Erste Eindrücke formulieren	4
Arbeitsschritt 2: Fragen stellen – die Redesituation erfassen	7
Arbeitsschritt 3: Lyrische Texte gliedern	8
Arbeitsschritt 4: Die formale Gestaltung der Gedichte untersuchen	9
Arbeitsschritt 5: Sprache und Stil untersuchen	12
Arbeitsschritt 6: Motive erarbeiten und Gedichte vergleichen	14
Arbeitsschritt 7: Die Gedichte historisch einordnen	15
Arbeitsschritt 8: Eine Interpretationsthese und das Fazit formulieren	16
Arbeitsschritt 9: Einleitung und Schluss der Interpretation ausformulieren	16
Übungen zu Grammatik, Rechtschreibung und Zeichensetzung	17
Checkliste zur Überarbeitung der Interpretation eines literarischen Textes	23
 Interpretation dramatischer Texte	 25
Annäherung an das Motiv	26
Eine Interpretation vorbereiten und ausarbeiten	28
Arbeitsschritt 1: Erste Eindrücke formulieren	28
Arbeitsschritt 2: Dramatische Texte gliedern und den Gesprächsverlauf analysieren	35
Arbeitsschritt 3: Die dramatische Gestaltung der Texte untersuchen	38
Arbeitsschritt 4: Sprache und Stil untersuchen	41
Arbeitsschritt 5: Motive erarbeiten und dramatische Texte vergleichen	41
Arbeitsschritt 6: Dramatische Texte kontextualisieren	44

Arbeitsschritt 7: Interpretationsthese prüfen und ein Fazit formulieren	45
Arbeitsschritt 8: Einleitung und Schluss verfassen	46
Arbeitsschritt 9: Die Interpretation überarbeiten	46
Übungen zu Grammatik, Rechtschreibung und Zeichensetzung	47
Interpretation epischer Texte	51
Annäherung an das Motiv	53
Eine Interpretation planen und formulieren	54
Arbeitsschritt 1: Erste Eindrücke notieren	54
Arbeitsschritt 2: Epische Texte gliedern	58
Arbeitsschritt 3: Die erzählerische Gestaltung untersuchen	59
Arbeitsschritt 4: Sprache und Stil untersuchen	65
Arbeitsschritt 5: Die Bedeutung des Titels erfassen	66
Arbeitsschritt 6: Motive erarbeiten und literarische Texte vergleichen	67
Arbeitsschritt 7: Epische Texte kontextualisieren	69
Arbeitsschritt 8: Interpretationsthese prüfen und Fazit formulieren	70
Arbeitsschritt 9: Einleitung und Schluss verfassen	71
Arbeitsschritt 10: Die Interpretation überarbeiten	71
Übungen zu Grammatik, Rechtschreibung und Zeichensetzung	72
Sachtexte analysieren und erörtern	75
Annäherung an das Thema	76
Einen Sachtext analysieren und erörtern	77
Arbeitsschritt 1: Vorwissen aktivieren und Erwartungen formulieren	77
Arbeitsschritt 2: Sich einen Überblick über den Sachtext verschaffen	78
Arbeitsschritt 3: Verständnisschwierigkeiten klären	82
Arbeitsschritt 4: Sachtexte untergliedern und Überschriften formulieren	83
Arbeitsschritt 5: Die argumentative Struktur des Textes erfassen	84
Arbeitsschritt 6: Die sprachlich-stilistische Gestaltung untersuchen	87
Arbeitsschritt 7: Sich mit der Position des Autors auseinandersetzen	88

Arbeitsschritt 8: Eine eigene Position entwickeln	88
Arbeitsschritt 9: Einleitung und Schluss verfassen	89
Arbeitsschritt 10: Analyse und Erörterung ausformulieren	90
Checkliste zur Analyse und Erörterung eines Sachtextes	91
Übungen zu Sprache und Stil	92

Materialgestütztes Schreiben eines

informierenden Textes 95

Annäherung an das Thema	96
Arbeitsschritt 1: Die Aufgabenstellung verstehen	96
Arbeitsschritt 2: Vorwissen aktivieren	97
Einen informierenden Text vorbereiten und ausarbeiten	98
Arbeitsschritt 3: Materialien sichten	98
Arbeitsschritt 4: Verständnisschwierigkeiten klären	103
Arbeitsschritt 5: Materialien auswerten	104
Arbeitsschritt 6: Einen Schreibplan erstellen	105
Arbeitsschritt 7: Den informierenden Text schreiben	107
Arbeitsschritt 8: Den informierenden Text überarbeiten	110
Checkliste zum materialgestützten Schreiben eines informierenden Textes	111
Übungen zu Sprache und Stil	112

Lösungen 115

Anhang 157

Stilmittel	157
Zitate richtig kennzeichnen	160
Operatoren	161
Bildnachweis und weitere Textnachweise	165

Autorin: Stephanie Rebbe-Gnädinger

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

dieses Trainingsbuch bietet in fünf Kapiteln eine **Einführung und Übersicht zu den wichtigsten schriftlichen Aufgabenformaten**, die Sie am Ende der Mittelstufe im Fach Deutsch beherrschen sollten, um die Oberstufe und die Abiturprüfung erfolgreich meistern zu können.

Neben **verständlichen Erläuterungen**, die Sie **Schritt für Schritt** an das jeweilige Aufgabenformat heranführen, finden Sie **Übungsaufgaben**, die Sie anleiten, bei der Analyse und Interpretation literarischer Texte, bei der Analyse und Erörterung pragmatischer Texte, sowie beim Materialgestützten Schreiben **systematisch und zielorientiert** vorzugehen. Die Übungsaufgaben führen Sie beispielhaft in die Aufgabenformate ein und sind problemlos auf andere Kontexte übertragbar. Ihre Ergebnisse können Sie im **Lösungskapitel** eigenständig überprüfen.

Zusätzlich erhalten Sie Tipps für **geschicktes Formulieren** sowie Hinweise zu wichtigen Basiskompetenzen im Bereich der **Rechtschreibung, Zeichensetzung und Grammatik**. Die sogenannten Wortspeicher helfen Ihnen dabei, Ihre Wortwahl passend und abwechslungsreich zu gestalten.

Die Erläuterungen in den Kapiteln fassen alle wesentlichen Aspekte übersichtlich zusammen. Besonders wichtige Inhalte und Begriffe werden farbig hervorgehoben. **Infokästen** erklären das jeweils nötige **Fachvokabular** und liefern Ihnen **zusätzliche Hintergrundinformationen**.

Checklisten am Ende der Kapitel 1, 4 und 5 ermöglichen Ihnen eine schnelle Überprüfung des Gelernten und helfen Ihnen dabei, Ihre eigenen Texte gewinnbringend zu überarbeiten.

Das Buch müssen Sie nicht in der Reihenfolge der Kapitel durcharbeiten, da jedes Kapitel seinen eigenen Schwerpunkt hat. Sie entscheiden selbst, welche Kompetenzen Sie sichern wollen. Innerhalb der Kapitel sollten Sie allerdings dem vorgeschlagenen Ablauf folgen, da die darin enthaltenen **Arbeitsschritte prozessorientiert angelegt** sind.

Im Anhang finden Sie eine **Übersicht zu den häufigsten Stilmitteln** samt Beispielen, die wichtigsten **Regeln für korrektes Zitieren**, sowie eine ausführliche **Liste mit den grundlegenden Operatoren**.

Deutsch – Fit für die Oberstufe ist für Sie nicht nur ein Trainingsbuch, sondern auch ein hilfreiches Nachschlagewerk, das Sie während Ihrer letzten Schuljahre begleitet und dazu motiviert, **aufretende Wissenslücken und Schreibdefizite aufzuarbeiten**.

Für Ihre Arbeit mit dem Buch wünsche ich Ihnen viel Spaß und Erfolg!

A handwritten signature in black ink, reading 'S. Rebbe-Gnädinger'. The signature is fluid and cursive, with the first letter 'S' being large and prominent.

Stephanie Rebbe-Gnädinger

Für Felicia und Linus

- 12** Lesen Sie den Auszug aus der tragischen Komödie *Der Besuch der alten Dame* von Friedrich Dürrenmatt (Text 2).

Text 2 FRIEDRICH DÜRRENMATT (1921–1990)
Der Besuch der alten Dame (Auszug)

Vorbemerkung: Nach 45 Jahren kehrt Claire Zachanassian in ihr Heimatstädtchen Güllen zurück, das völlig heruntergekommen und verarmt ist. Die Einwohner hoffen, dass die Milliardärin ihnen mit einer kräftigen Finanzspritze aus der Not hilft. Tatsächlich stellt die inzwischen alt gewordene Dame den Güllenern die Schenkung von einer Milliarde in Aussicht, verlangt als Gegenleistung aber den Tod ihres ehemaligen Liebhabers, des Kaufmanns Alfred Ill, der sie um einer Geldheirat willen verleugnet und falsche Zeugen gegen sie aufgeboden hat, um der Anerkennung der Vaterschaft des gemeinsamen Kindes zu entgehen. Claire – damals noch Kläri Wäscher – musste die Stadt verlassen und sich gezwungenermaßen als Prostituierte durchschlagen, bis es ihr durch eine Serie von Ehen mit Großindustriellen gelang, reich zu werden. Nun plant sie tödliche Rache an ihrem gewissenlosen Verführer. In dem Dramenauszug kommen der Arzt und der Lehrer zu Claire Zachanassian in Vertretung der Bürger Güllens und machen ihr einen Vorschlag, um die Stadt aus dem Dilemma – Geld oder Moral – zu befreien. Sie erfahren zu ihrem Schrecken, dass die bankrotten Firmen der Stadt der Milliardärin seit Langem gehören und dass sie diese in der Absicht erworben hat, die Stadt und die Bürger zu ruinieren.



DER LEHRER: Frau Zachanassian! Sie sind ein verletztes liebendes Weib. Sie verlangen absolute Gerechtigkeit. Wie eine Heldin der Antike kommen Sie mir vor, wie eine Medea¹. Doch weil wir Sie im tiefsten begreifen, geben Sie uns den Mut, mehr von Ihnen zu fordern: Lassen Sie den unheilvollen Gedanken der Rache fallen, treiben Sie uns nicht zum Äußersten, helfen Sie armen, schwachen, aber rechtschaffenen Leuten, ein etwas würdigeres Leben zu führen, ringen Sie sich zur reinen Menschlichkeit durch!

CLAIRE ZACHANASSIAN: Die Menschlichkeit, meine Herren, ist für die Börse der Millionäre geschaffen, mit meiner Finanzkraft leistet man sich eine Weltordnung. Die Welt machte mich zu einer Hure, nun mache ich sie zu einem Bordell. Wer nicht blechen kann, muß hinhalten, will er mittanzen. Ihr wollt mittanzen. Anständig ist nur, wer zahlt, und ich zahle. Güllen für einen Mord, Konjunktur für eine Leiche.

Aus: Friedrich Dürrenmatt: *Der Besuch der alten Dame*, Eine tragische Komödie, Diogenes, 1999.

Wortklärung:

1: Medea (Z. 3): Frauengestalt der griechischen Mythologie, Zauberin göttlicher Abstammung

- 13** Überlegen Sie, welche der folgenden Aussagen auf Claire Zachanassian und Wilhelm Tell und bzw. oder auf Parricida zutreffen.

	Claire Zachanassian	Wilhelm Tell	Parricida
a) Die Figur will dem Verursacher des ursprünglichen Leids Schaden zufügen.	☐	☐	☐
b) Das erlittene Leid hat einen essenziellen Teil des Lebens der Figur gefährdet oder zerstört.	☐	☐	☐
c) Die Rache ist gerecht, trifft das richtige Ziel und bleibt dabei verhältnismäßig.	☐	☐	☐
d) Die Figur, die Rache verüben will, setzt sich ernsthaft mit den Ansprüchen der Moral auseinander und wendet sich nach reichlicher Überlegung trotzdem gegen diese Ansprüche.	☐	☐	☐
e) Die Figur handelt bewusst gegen die moralische Handlungsalternative, da sonst ihr ganzes Leben falsch wäre.	☐	☐	☐



Inszenierung von *Wilhelm Tell* am Theater Bielefeld im Jahr 2017

- 14 Erarbeiten Sie die Gründe für das Rachestreben von Claire Zachanassian, Wilhelm Tell und Parricida. Zeigen Sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten auf.

Claire Zachanassian	Wilhelm Tell	Parricida

Arbeitsschritt 6 Dramatische Texte kontextualisieren

August Wilhelm Iffland (1759–1814) war ein deutscher Schauspieler, Intendant und Dramatiker, mit dem **Friedrich Schiller** viele Jahre eng zusammenarbeitete. Iffland führte Schillers Dramen an der Berliner Bühne auf. Schiller stellte ihm hierzu seine Dramen und Bearbeitungen zur Verfügung.

In einem Brief an Schiller kritisiert Iffland die **Parricida-Szene** und hinterfragt deren Notwendigkeit für die Tell-Handlung. Schiller rechtfertigt seine Entscheidung damit, dass erst durch das Erscheinen Parricidas die Unterschiede zwischen den beiden Mordtaten ausgesprochen werden und Tell und seine Familie „der interessanteste Gegenstand im Stücke“ bleiben.

Schiller thematisiert in seinem Drama in allgemeiner Weise die **Idee von Freiheit und Humanität**, die am besonderen Fall der im Mittelalter durch habsburgische Fremdherrschaft bedrohten Schweizer veranschaulicht wird. Obwohl Umstände und Personen des Schauspiels überwiegend historischen Vorbildern entsprechen, handelt es sich bei den Figuren des Dramas doch eher um **Ideenträger**, wie sich an den stark typisierten Charakteren zeigt.

In seiner Schrift **Über die ästhetische Erziehung des Menschen** (1793) stellt Schiller die Forderung auf, man müsse zuerst die Menschen selbst verbessern – er spricht von „veredelten Charakteren“ –, um **gesellschaftliche Veränderungen** zu erreichen. Nicht mehr das Aufbegehren, sondern das **Bemühen um Mäßigung, Gleichheit und Rechtmäßigkeit** ist das Ziel. Deshalb rückte in der Weimarer Klassik die ästhetische Erziehung des einzelnen Menschen in den Mittelpunkt – als klarer Gegenentwurf zur Französischen Revolution.

- 15 Zeigen Sie auf, inwiefern Tells Verhalten gegenüber Parricida zu Schillers klassischem Programm passt.

Arbeitsschritt 7 Interpretationsthese prüfen und ein Fazit formulieren

Es empfiehlt sich, die Interpretationsthese erst am Ende des Planungsprozesses zu formulieren. Bilden Sie nicht lediglich den Inhalt ab, sondern arbeiten Sie heraus, warum der Dramenausschnitt so auffällig ist, welche Bezüge zum literaturhistorischen oder zeitgeschichtlichen Hintergrund erkennbar sind, welche **Entwicklung eine Hauptfigur** durchläuft, zu welcher **Einsicht** sie gelangt etc.

Wichtig ist, dass die Interpretationsthese in Bezug auf den zu bearbeitenden Dramenauszug schlüssig ist und dass ein **Gesamtverständnis** deutlich wird, das als Interpretation gewertet werden kann. Berücksichtigen Sie dabei auch immer die **Dramenform** und fragen Sie sich, worin der tragische Konflikt in der vorliegenden Tragödie besteht oder welche menschlichen Schwächen in der Komödie thematisiert werden. Die Interpretationsthese steht in Ihrem Text entweder am **Beginn des Hauptteils oder am Ende des ersten Teils** (vor der Vergleichsaufgabe).

Am Ende des Hauptteils formulieren Sie ein Fazit, in dem Sie die Aussagen Ihrer Argumentation in Bezug zur Interpretationsthese **auf einer höheren Abstraktionsebene zusammenfassen**. Ihr Fazit muss sich auf die zuvor erzielten Ergebnisse beziehen.

INFO

Dramenformen

Tragödie (Trauerspiel): Bühnenwerk, das einen tragischen Konflikt oder ein tragisches Geschehen zum Gegenstand hat und in der Regel mit dem moralischen oder physischen Untergang des Protagonisten endet (Katastrophe)

Komödie (Lustspiel): Bühnenwerk mit komischem oder heiterem Inhalt und glücklichem Ausgang, in dem menschliche Schwächen mit Nachsicht entlarvt werden

Tragische Komödie (Tragikomödie): Zwischenform, in der sich tragische und komische Elemente verbinden und wechselseitig durchdringen

Schauspiel: Zwischenform; Bühnenwerk, das unter Wahrung der ernststen Grundstimmung zum Sieg des Guten führt

- 16 Verfassen Sie zu dem Dramenauszug aus Schillers *Wilhelm Tell* (Text 1) eine Interpretationsthese.



**MEHR
ERFAHREN**

TRAINING

Gymnasium

Englisch –
Fit für die Oberstufe

STARK

Inhalt

Vorwort

Hinweise zu den digitalen Inhalten

Reading	1
----------------------	----------

NON-FICTIONAL TEXTS

Equipping Students to Navigate the Booming Social Media Influencer Industry	2
Helping Kids Navigate the World of Artificial Intelligence	9
Overtourism: Causes, Consequences and Solutions	15

FICTIONAL TEXTS

Saying Goodbye to Yang	19
Hunger Games	24
The Water Will Come	29

Listening	35
------------------------	-----------

From a Teenager's Perspective (Being an Only Child/Teaching Tech)	36
How to – Expert Advice (Dating Coach/Sleep Doctor)	39
Science in a Minute (News items)	42
AI and Climate Change (How Companies Are Using Artificial Intelligence to Tackle Global Warming)	44
How we got ... (Women's Rights/Animal Rights)	47

Mediation	53
------------------------	-----------

GERMAN → ENGLISH

Mit beiden Beinen im Salat	54
60 Jahre Marvel Comics	57
Überleben üben in den Everglades	59
Digitale Beziehungen	62
Energiewende	65

ENGLISH → GERMAN

Protecting the Future	69
-----------------------------	----

Writing	73
What Really Matters to Young South Africans (e-mail)	74
The Risks of Advanced AI (comment)	76
Crossing the Alps in 7 Days (blog entry)	77
Customer Service Department (formal letter)	78
Extreme Advertising (picture analysis /letter to the editor)	80
Overfishing (cartoon analysis)	82
Economic Losses and Climate Change (analysing statistics)	83
Media Usage (report)	85
A Summer Job (application)	87
Father to Son (poem analysis)	89
Language	93
 Passiv	94
Relativsätze	98
 Konditionalsätze	100
Gerund- und Partizipialkonstruktionen	103
Sprachliche Mittel zur Betonung und Hervorhebung	112
Synonyme und Paraphrasen	115
Wortbildung: Präfixe und Suffixe	117
Konjunktionen	119
Key	123



Die grammatischen Strukturen, die mit diesem Icon gekennzeichnet sind, bereiten Schülerinnen und Schülern häufig Schwierigkeiten. Zu ihnen finden Sie leicht verständliche Lernvideos auf der Plattform „MySTARK“. Zu „MySTARK“ gelangen Sie über den Link und den Zugangscode auf der Umschlaginnenseite.



Audio-Dateien

Nanette Thompson Talks about Being an Only Child	Track 1
Teaching Tech to Mom, by Nanette Thompson	Track 2
Advice from a ... Dating Coach	Track 3
Advice from a ... Sleep Doctor	Track 4
News Item 1	Track 5
News Item 2	Track 6
How Companies Are Using Artificial Intelligence to Tackle Global Warming	Track 7
How We Got Women's Rights	Track 8
How We Got Women's Rights (Excerpt)	Track 9
How We Got Animal Rights	Track 10



Video-Dateien

Active and passive voice
Conditional sentences

Hinweis: Die Audio- und Video-Dateien können Sie über den Zugangscode freischalten, den Sie auf der Umschlaginnenseite finden.

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

mit dem Übertritt in die Oberstufe kommt eine Reihe von neuen Herausforderungen auf Sie zu. Dieser Band unterstützt Sie dabei, die Hürden der Übergangsphase zu meistern und wesentliche Kompetenzen zu trainieren.

- **Reading:** Anhand von halboffenen und geschlossenen Aufgabentypen wie *multiple choice*, *true/false*-Aufgaben und *table completion* überprüfen Sie, ob Sie den Text verstanden haben.
- **Listening:** Die Aufgaben im Bereich Hörverstehen steigen im Schwierigkeitsgrad an. Dies betrifft die Textlänge und Komplexität der Hörtexte (z. B. Hintergrundgeräusche, Herkunft und Zahl der Sprecher*innen, etc.).
- **Mediation:** In diesem Kapitel finden Sie Aufgaben mit deutschen Ausgangstexten, deren Inhalt auf Englisch wiedergegeben werden soll. Auch eine Aufgabe zur Mediation vom Englischen ins Deutsche ist enthalten. Dieser Aufgabentyp wird Ihnen jedoch seltener begegnen.
- **Writing:** Hier können Sie ausgehend von ganz unterschiedlichen Impulsen (z. B. Bildern, Diagrammen, Cartoons, Werbeplakaten, Stellenanzeigen und Zitaten) Ihre Schreibkompetenz trainieren.
- **Language:** Im Kapitel „Language“ finden Sie ausgewählte Grammatikthemen und Aufgaben zum Wortschatz. Zu grammatischen Strukturen, mit denen erfahrungsgemäß viele Schüler*innen Schwierigkeiten haben, gibt es zusätzlich Lernvideos.
- Am Ende des Buches finden Sie **Lösungsvorschläge** zu allen Aufgaben.

Zusätzlich zur Printfassung enthält dieses Buch auch zahlreiche digitale Inhalte. Zu den **MP3-Dateien** und **digitalen Aufgaben** gelangen Sie über den Link und Ihren persönlichen Zugangscode (s. Umschlaginnenseite). Weitere Informationen dazu finden Sie auf der folgenden Seite.



Viel Erfolg bei der Arbeit mit diesem Buch!

Rainer Jacob

Reading



NON-FICTIONAL TEXTS

- 1 Pre-reading activity:** For a school project your class is supposed to teach pupils from a primary school about social media. Your group is supposed to talk about influencers. Try to describe in your own words what an influencer is and does.

An Influencer is somebody who ...





Equipping Students to Navigate the Booming Social Media Influencer Industry

1

- 1 [...] As students are getting on social media at earlier ages than ever and 95 % say they are online almost constantly, chances are they are interacting with influencers on a daily, if not hourly, basis. It's easy to see why students need to be informed about influencers and their posts. But what is being done to protect students from false advertising, scams, and unrealistic expectations? [...]

2

- Also known as content creators, influencers are people who have a following on social media and monetize their content to make money. Some influencers are full-fledged, full-time, "I do this for a living" influencers. While others do it on a much smaller scale. What makes the definition of an influencer so hard to nail down is measuring who is and who isn't considered an influencer. At its core, an influencer influences people to do or buy something. With so many creators in the space and so many different ways to consider how someone's audience is actually influenced, there's often a gray area in defining whether or not someone is truly an influencer.
- 15 What started as people posting videos on platforms like YouTube has since turned into an industry full of all kinds of influencers, from micro-influencers, fitness influencers, food influencers, beauty influencers, and so many more. If you can think of a hobby or niche, there is likely a social media influencer community for it. [...]

3

- 20 The reach of influencers can be global given the nature of social media, but France is the first country to take legal action to protect people from possibly being misled by the content they come across. Influencers have been accused of promoting questionable products, not disclosing ads or brand deals, or even encouraging their audience to invest their money in risky investments. [...]
- 25 Stéphane Vojetta, a politician in France's Assemblée Nationale, shared that they have "had meetings with victims of scams from everything from medical malpractice to drop-shipping to cryptocurrency-based Ponzi schemes."
- Vojetta and others have since proposed legislation that would regulate the kinds of products and services that influencers would legally be allowed to advertise. This law would make it so creators would have to be transparent about when a post is sponsored by including a banner that says it was sponsored, instead of having that disclaimer hidden in the caption or hashtag.

This is a great step in the right direction, as students in France will be more empowered to make their own critical choices about whether or not they want to buy a product from an influencer. [...]

4

As students navigate social media, they come across ads and sponsored posts by influencers all of the time, and many students aspire to be influencers as it becomes a more and more popular way to make money. While the influencer industry has proven to be a successful path for people around the globe, educators can empower students to avoid being misled by non-disclosed, sponsored posts by keeping [a few things in mind], especially:

- Find Your Influencers: Find influencers who are positive, credible, and transparent role models. This means thinking critically about whether a social media post seems to be an ad or sponsored even when it isn't disclosed. Encourage your students to really think about whether or not the person promoting a product or service is being authentic in their promotion.
- Play To Your Core: Play to their core values if they do choose to become a social media influencer. There are so many different avenues students can take when it comes to finding their "niche" audience. Empower them to stay true to their passions, interests, and hobbies when creating content.

5

At the end of the day, not all social media influencers are out to mislead or "trick" their audiences. And students as young as middle school are following their dreams of becoming influencers by making videos on apps like Instagram, TikTok, and YouTube. The key to helping our students navigate influencer culture online is to remind them to think critically about the content they come across and to be who they are when they create content of their own. [...]

(695 words)

<https://thesocialinstitute.com/blog/equipping-students-to-navigate-the-booming-social-media-influencer-industry/> (May 12, 2023)

Annotations

full-fledged (l. 8): completely developed; niche (l. 18): an opportunity to sell a particular product to a particular group of people; (to) take legal action (l. 21): to use the law or legal system; drop-shipping (l. 27): the selling merchant doesn't stock or own a product but purchases it from a third party and then sends it on; cryptocurrency (l. 27): digital or virtual money (e.g. Bitcoin); Ponzi Scheme (l. 27): *Schneeballsystem*, cheat system promising investors high rates of interest with little risk; (to) empower (l. 34): to enable somebody to do something; (to) aspire (l. 37): to have a strong desire to achieve or to become something; (to) play to one's core (l. 47): to stay true and authentic

Basics

Lesestrategien

Je nach Leseziel können ganz unterschiedliche Vorgehensweisen eingesetzt werden, um Informationen aus Texten zu erschließen.

- **Skimming:** Mit dieser Lesestrategie kann schnell festgestellt werden, worum es in dem Text grob geht. Typische Aufgaben zu diesem Bereich sind z. B. Zuordnungsaufgaben, bei denen Textabschnitten die richtige Überschrift zugeordnet werden muss, oder Aufgaben, in denen die Kernaussage eines Textes erfasst werden muss. Dazu lesen Sie den Text „quer“, d. h., Sie entnehmen nur die wichtigsten Informationen. Für diese Lesestrategie ist es hilfreich, nach jedem Absatz in Stichworten zu notieren, um was es geht. (Beispiel: siehe Aufgabe 2)
- **Scanning:** Wenn Sie z. B. einschätzen sollen, ob Aussagen wahr oder falsch sind, benötigen Sie nur bestimmte Informationen. Durchkämmen Sie den Text also nach Stichworten, die vielleicht schon in dem Satz gegeben sind, dessen Wahrheitsgehalt Sie überprüfen sollen. Diese „key words“ können bspw. Ländernamen, Namen von Personen oder Zahlenangaben sein. Auch für *multiple choice*-Aufgaben eignet sich diese Strategie. Streichen Sie sich die entsprechenden Textstellen z. B. mit Textmarkern oder Farbstiften im Text an. (Beispiel: siehe Aufgabe 3 und 4)
- **Reading for detailed information:** Das Ziel des Lesevorgangs kann es auch sein, eine Tabelle mit Informationen aus dem Text zu vervollständigen oder eine Situations- bzw. Charakteranalyse vorzunehmen. Dann müssen Sie einen Text(abschnitt) genau lesen und auf jedes Wort achten. Dies ist vor allem wichtig, wenn Informationen zwischen den Zeilen gegeben werden, also von Ihnen aus dem Sinnzusammenhang erschlossen werden müssen. Bei Aufgaben, die diese Lesestrategie erfordern, ist eine Kombination aus Markieren (häufig auch in verschiedenen Farben) und Notizen in eigenen Worten (eventuell auch bereits „strukturiert“ auf einem Schmierpapier oder am Textende) hilfreich. (Beispiel: siehe Aufgabe 9)

Abhängig davon, zu welchem Zweck Sie den Text lesen, können Sie auch Ihre Lesegeschwindigkeit anpassen. Für einen Überblick eignet sich schnelles Lesen, während bei detailliertem Verständnis langsamer gelesen werden sollte.



- 2 You have come across this guide for teachers that you can use for your presentation. Read the text “Equipping Students to Navigate the Booming Social Media Influencer Industry” carefully, then choose the correct heading (A–G) for each paragraph (1–5). There are two more headings than you need.

A	The best techniques for becoming an influencer
B	Guidelines for navigating the influencer world
C	Influencers’ salary revealed
D	The difficulty in defining influencers
E	Not all bad
F	Students interacting with influencers at a young age and all of the time
G	France proposes law to regulate influencer advertisements

paragraph	1	2	3	4	5
heading					



3 Choose the correct solution and tick the correct answer (✓). More than one answer may be correct.

a) The percentage 95 refers to the number of students who ...

- ☐ have been using the internet since they were children.
- ☐ interact with influencers on an hourly basis.
- ☐ are on the internet most of the time.
- ☐ use social media every day.

b) An influencer ...

- ☐ informs followers about their hobbies.
- ☐ has followers on social media.
- ☐ makes people buy certain articles or do certain activities.
- ☐ comments on topical news.

c) France started legislation ...

- ☐ to protect social media users.
- ☐ to limit the number of influencers.
- ☐ to stop social media advertising.
- ☐ to ban questionable products from the market.

d) A new law requires ...

- ☐ disclosing the influencer's name.
- ☐ disclosing the name of the sponsor.
- ☐ making it obvious that a post is sponsored.
- ☐ posting only sponsored adverts.

e) Educators can help students ...

- ☐ to become authentic influencers.
- ☐ to cope with the flood of adverts.
- ☐ to avoid being cheated by influencers.
- ☐ to make contact with sponsors.



How We Got Animal Rights

Track 10



Annotations

William Hogarth (1697–1764): English painter, pictorial satirist, social critic
Thomas Erskine (1750–1823): Whig lawyer and politician, took up the cause of animal rights in his retirement
inferior: of little or less importance

43 Listen to the podcast. With historical examples, it shows how people’s views on animal cruelty changed and how laws to protect animals were created over time. Re-establish the order of the chapters of the report.

Chapter	Order
A Introduction to the podcast	
B Animal sports in 17th-century London	
C Animals viewed as property and machines	
D Recognition of animals’ ability to feel pain	
E The five freedoms of animal welfare	
F William Hogarth’s “The Four Stages of Cruelty”	

44 Now listen to the text again and answer these questions. Make notes where necessary.

a) What do animals need in order to be properly cared for? List three aspects.

- _____
- _____
- _____

b) Which of these are not mentioned in the podcast?

- ☐ bear-baiting (a form of entertainment in which dogs were allowed to attack a bear)
- ☐ foxhunting
- ☐ cockfighting
- ☐ bull-baiting (a form of entertainment in which dogs were allowed to attack a bull)
- ☐ bird-trapping

c) Why were cruel animal sports popular and accepted in the past?

d) What changed the view that animals were just machines?

e) What did William Hogarth want to achieve with his art?

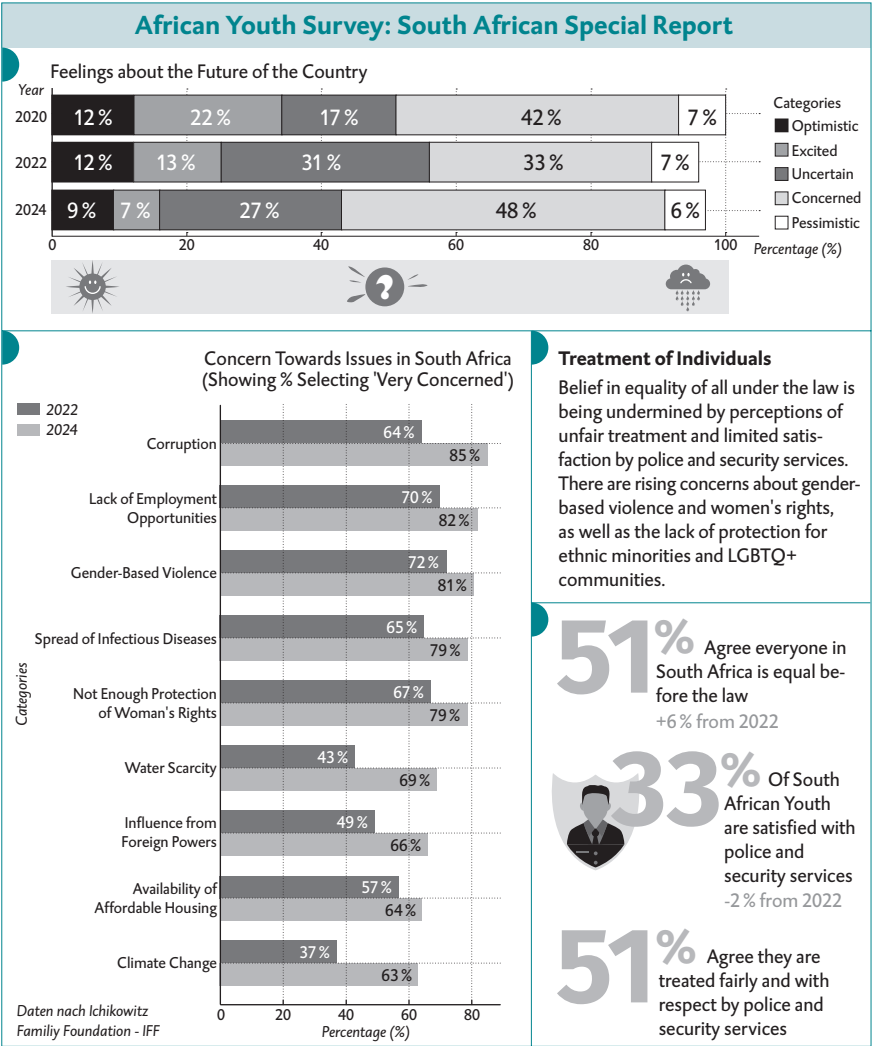
f) What is the moral of Hogarth's cartoons?



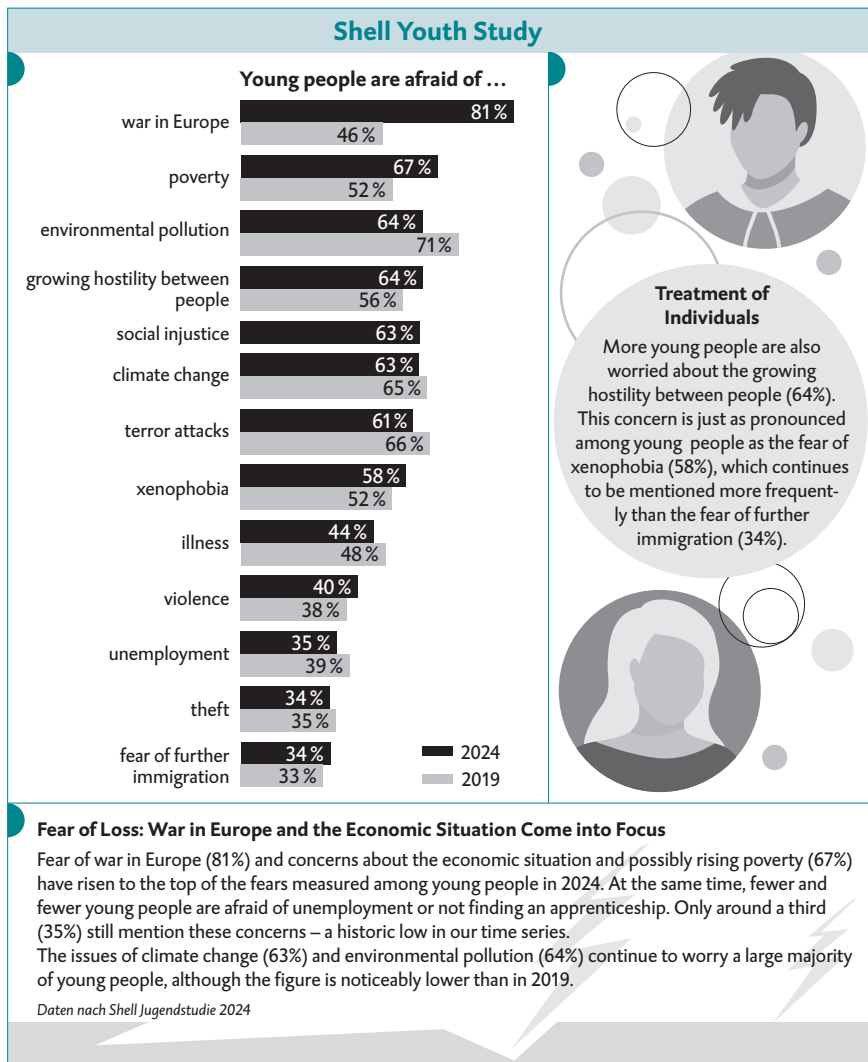
What Really Matters to Young South Africans

53 Your class is conducting a project on English-speaking countries. You texted your South African friend to let her know your group is studying her homeland. In her reply, she sent you the following screenshots of the African Youth Survey and asked if German youths share the attitudes presented in the results.

Material 1: African Youth Survey



Material 2: Shell Jugendstudie



Summary of the Shell Youth Study 2024, <https://www.shell.de/ueber-uns/initiativen/shell-jugendstudie-2024.html>

- a) Before you reply via email, collect information on the following items (Material 1):
- young South Africans' view of the future,
 - the matters they fear and are most concerned about and
 - the fair treatment of people (the question of equality).
- b) In an email of about 250–300 words, compare the study results with the attitudes and concerns of young people in Germany. (Material 2)



The Risks of Advanced AI

- 54 The general topic of your next school magazine is supposed to be the development of AI. A friend of yours sent you the link to a clip of a BBC interview from 2014, in which Stephen Hawking already warned about artificial intelligence.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

“The development of full artificial intelligence could spell the end of the human race ... It would take off on its own, and re-design itself at an ever increasing rate.

Humans, who are limited by slow biological evolution, couldn't compete, and would be superseded.”

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Stephen Hawking in an Interview with the BBC, 2 December 2014,
<https://www.bbc.com/news/technology-30290540>

As your contribution to the magazine you have decided to write a comment on Hawking's warning.

- a) Collect three aspects that support Stephen Hawking's point of view and three arguments that contradict the idea that artificial intelligence could lead to the end of the human race.
- b) Write a comment of about 250 words.



Konditionalsätze

Basics

Bedingungssätze

In Konditionalsätzen drückt man eine Bedingung aus. Wir unterscheiden die beiden Satzteile Bedingungssatz (*if-clause*) und Hauptsatz (*main clause*). Im Englischen gibt es unterschiedliche Bedingungssätze, die eine bestimmte Zeitenfolge in Haupt- und Bedingungssatz erfordern.

Probable condition (Typ 1: Erfüllbare Bedingung)

Im *if*-Satz steht eine Bedingung, die der Sprecher / die Sprecherin für erfüllbar hält. Wenn im *if*-Satz das **Präsens** verwendet wird, steht im **Hauptsatz** das **Futur I**.

if-clause

If you train hard,
Wenn ihr *fleißig* trainiert,

main clause

you will become good athletes.
*werdet ihr gute Sportler*innen (werden).*

Improbable condition (Typ 2: Unwahrscheinliche Bedingung)

Im *if*-Satz steht eine Bedingung, deren Erfüllung der Sprecher / die Sprecherin für eher unwahrscheinlich hält. Wenn im *if*-Satz das **Präteritum** steht, folgt im **Hauptsatz Konditional I**. Bei diesem Typ wird *was* im *if*-Satz meistens zu *were* („subjunctive“).

if-clause

If you got an invitation from NASA,
Wenn du eine Einladung von der NASA
bekämost (*bekommen würdest*),

main clause

would you like to fly into space?
würdest du gerne in den Weltraum fliegen?

If I were rich,
Wenn ich reich wäre,

I would buy a ticket for a flight into space.
würde ich ein Ticket für einen Flug ins Weltall kaufen.

Impossible condition (Typ 3: Unmögliche Bedingung)

Im *if*-Satz steht eine Bedingung, die nicht mehr erfüllt werden kann, da sich der Satz auf die Vergangenheit bezieht. Damit stellt diese Bedingung eine bloße Annahme dar. Wenn im *if*-Satz das **Plusquamperfekt** steht, folgt im **Hauptsatz Konditional II**.

if-clause

If astronauts had not brought back rock
samples from the moon,

main clause

scientists would have been disappointed.

For more information on conditional sentences go to MySTARK and watch the video. You can access “MySTARK” via the link and access code on the inside cover.



- 71** In a sci-fi novel, a father and his son wander through a barren landscape destroyed after a global catastrophe. Imagine a conversation in which they talk about why this disaster happened and how it could have been avoided.



Example:

Father: Countries did not adopt strict measures against global warming, so world temperatures rose continually.

Son: If countries had adopted stricter measures against global warming, world temperatures would not have risen continually.

- a) **Father:** Governments did not offer subsidies or tax breaks; this is why businesses did not adopt green technologies.

Son: _____

- b) **Father:** People did not listen to warnings about climate change, so they didn't give up their wasteful lifestyles.

Son: _____

- c) **Father:** Global temperatures rose so fast because toxic emissions were not reduced.

Son: _____

Key



Reading

Equipping Students to Navigate the Booming Social Media Influencer Industry

- 1 An influencer is somebody who has a large social media presence and uses it to promote certain products and activities.

2

paragraph	①	②	③	④	⑤
heading	F	D	G	B	E

- 3 a) The percentage 95 refers to the number of students who ...
- ☐ have been using the internet since they were children.
 - ☐ interact with influencers on an hourly basis.
 - ☒ are on the internet most of the time.
 - ☐ use social media every day.
- b) An influencer ...
- ☐ informs followers about their hobbies.
 - ☒ has followers on social media.
 - ☒ makes people buy certain articles or do certain activities.
 - ☐ comments on topical news.
- c) France started legislation ...
- ☒ to protect social media users.
 - ☐ to limit the number of influencers.
 - ☐ to stop social media advertising.
 - ☐ to ban questionable products from the market.
- d) A new law requires ...
- ☐ disclosing the influencer's name.
 - ☐ disclosing the name of the sponsor.
 - ☒ making it clear that a post is sponsored.
 - ☐ posting only sponsored adverts.

- e) Educators can help students ...
- ☒ to become authentic influencers.
 - ☐ to cope with the flood of adverts.
 - ☒ to avoid being cheated by influencers.
 - ☐ to make contact with sponsors.

- 4 a) Today, users of social media are younger than ever. true ☒ false ☐
- b) If you post brands on social networks, you are an influencer. ☐ ☒
- Influencers post brands to make money. / Influencer post brands to make you do or buy something.**
- c) Many influencers do not inform followers that they are paid for what they are advertising. ☒ ☐
- d) The number of young people who want to become influencers is decreasing lately. ☐ ☒
- Many students aspire to be influencers to make money.**
- e) Educators should encourage students to report secretly sponsored content. ☐ ☒
- Educators should encourage students to avoid being misled by secretly sponsored content. / to think critically about sponsored content.**
- f) It is important to keep a cool head when watching an influencer video. ☒ ☐
- g) When you post a video you should be honest and be yourself. ☒ ☐
- h) Teachers should advise students not to follow influencers on social media. ☐ ☒
- Teachers should advise students to think critically about the content they come across. / help them navigate influencer culture.**

- 42 a) Characterise the marriage of George and Caroline Norton.



Track 8

George drinks and beats Caroline and exploits and abuses her. Caroline has no rights and cannot defend herself. They have never been in love.

- b) Explain how and why George Norton uses his wife Caroline.

George wants power and an easy life. They mainly live off the money Caroline earns from her book sales. George encourages his wife to charm Lord Melbourne, the future prime minister. This helps him to get a good job and good connections.

- c) Outline the consequences for Lord Melbourne and Caroline Norton when their affair is exposed.

Although George Norton fails in court, Melbourne's political career never recovers and Caroline's status in polite society is ruined.

How We Got Animal Rights



Transcript

Track 10

REPORTER: This story is all about how individual MPs and members of the House of Lords can use their position to raise awareness of issues and to suggest changes to the law. I'm also going to tell you how you can find out what they're working on right now. So before I show you how far we've come, let's begin in the 21st century. Let's check in with our first guest, Navaratnam Partheeban. So he's a vet working with farmers to make sure that their livestock is properly cared for. And to help them do that, Navaratnam looks for the five freedoms.

NAVARATNAM PARTHEEBAN: The need for a suitable environment, the need for a suitable diet, being able to have space to exhibit normal behaviour. Having other animals like them in the same space. Not being isolated, especially group animals like cows and pigs or chickens. And to be protected from pain, suffering, injury and disease.

REPORTER: This is the gold standard for animal welfare and was set out in the animal welfare Act of 2006. Seems pretty reasonable, doesn't it? But those freedoms are rooted in the law that is 200 years old and took a lot of effort. Let's go back around 400 years to the 17th-century London. The streets were often packed with crowds of rowdy gamblers scrambling to get a glimpse of a public sporting event. And we're not talking about football.

MIKE RADFORD: A lot of sports involved animals. Well, using the term 'sport' loosely, there was bear-baiting, which is where bears were shackled to a wall and dogs set on them. Bull-baiting, which was a similar exercise. There was bull-running, which was where bulls were released into the town and chased through the town.

REPORTER: This is Mike Radford. He's a reader in animal welfare law at the University of Aberdeen.

MIKE RADFORD: There was dogfighting, cockfighting. These were very popular sports and involved large crowds, a lot of drinking, a lot of gambling, a lot of fun as far as the people who attended them were concerned.

REPORTER: I know this sounds barbaric to us in the 21st century, but back then these sports were common. They were popular with all walks of life, from peasants to royalty, and most people accepted them because animals were viewed as lesser than humans.

MIKE RADFORD: It was said only humans had the capacity to speak, the capacity of language. Only humans had the capacity to reason. The French philosopher said that animals were nothing more than automata. They were just machines. They had no consciousness, no ability to feel pain or to suffer, and therefore it simply didn't matter how they were treated.

REPORTER: So people saw animals as nothing more than just property. They could do whatever they liked with them. But attitudes slowly began to change, with one of the main turning points happening in mortuaries. In the 18th century, medical schools started to teach human anatomy, and for that you need dead bodies or cadavers, which are quite hard to actually come by. So to help their understanding of how we're put together, surgeons were dissecting both human and animals' cadavers. And then the pieces just started falling into place.

MIKE RADFORD: They observed that particularly mammals had the same sort of organs as humans, and those organs appeared to be doing a similar job. And it was therefore concluded that if we knew that a certain stimulus caused humans pain and animals reacted to the same stimulus in a similar way, you could then draw the conclusion that animals had the capacity to feel pain.

REPORTER: This really shook up the conversation about animal welfare.

MIKE RADFORD: And there's a very famous quotation. The question is not can they reason, not can they talk, but can they suffer?

REPORTER: That question began to take hold in popular culture. And then, by 1751, we see the issue appearing in newspapers and cheap pamphlets. Here's Mike Radford again.

MIKE RADFORD: In the middle of the 18th century, the famous cartoonist William Hogarth produced a set of four cartoons entitled "The Four Stages of Cruelty".

REPORTER: William Hogarth was famous for his depiction of moral depravity in 18th-century London. He just wanted to shock people into thinking differently, and these cartoons are pretty graphic. They're actually heartbreaking. So the first drawing shows a boy called Tom and he's penetrating a dog with an arrow, and other people are just around abusing other creatures. And then, in the second image, Tom is older and he's even more cruel. He's overworked and mistreated his horse to the point that its leg breaks. And then he's even attacking the poor animal on the street. And then we move on to the third image. Tom has progressed to theft and the murder of his pregnant lover. He meets his end in the fourth and final cartoon where he's actually hanged. And the moral of the story is very clear.

SPEAKER 2: They suggest that cruelty to animals leads to degeneration and ends up with people being cruel to other people.

SPEAKER 1: Inspired by this change in public thinking, a member of the House of Lords, Lord Erskine, tried to secure legal protection for animals in 1809.

<https://learning.parliament.uk/en/join-us-online/podcast/>

43

Chapter	Order
A Introduction to the podcast	1
B Animal sports in 17th-century London	3
C Animals viewed as property and machines	4
D Recognition of animals' ability to feel pain	5
E The five freedoms of animal welfare	2
F William Hogarth's "The Four Stages of Cruelty"	6

44

- a) What do animals need in order to be properly cared for? List three aspects.

Name three of the following:

- **suitable environment**
- **suitable diet**
- **(have) space (to exhibit normal behaviour)**
- **not being isolated / having other animals like them in the same space**
- **to be protected from pain, suffering, injury and disease**

- b) Which of these are not mentioned in the podcast?

- ☐ bear-baiting (a form of entertainment in which dogs were allowed to attack a bear)
- ☒ foxhunting
- ☐ cockfighting
- ☐ bull-baiting (a form of entertainment in which dogs were allowed to attack a bull)
- ☒ bird-trapping

- c) Why were cruel animal sports popular and accepted in the past?

People believed that animals were worth less. / It was commonly believed that animals did not suffer.

- d) What changed the view that animals were just machines?

The discovery that mammals/animals had the same sort of organs as humans, which led to the conclusion that if they were built like humans and could react like humans, animals could feel pain.

- e) What did William Hogarth want to achieve with his art?

He wanted to show moral corruption in 18th-century London. / He wanted to shock people to make them think differently.



**MEHR
ERFAHREN**

TRAINING

Gymnasium

Mathematik – Fit für die Oberstufe



Mit 28 Lernvideos zu Algebra, Stochastik
und Geometrie

STARK

Inhalt

Vorwort

1	Algebra	1
1.1	Zahlenmengen, Variablen, Terme	2
1.2	Gleichungen und lineare Gleichungssysteme	11
1.3	Potenzen, Wurzeln, Logarithmen	17
1.4	Funktionen	23
* 1.5	Umkehrfunktionen	35
1.6	Spezielle Gleichungen	39
2	Stochastik	43
2.1	Zufallsexperimente	44
2.2	Baumdiagramm und Zählprinzip	51
2.3	Absolute und relative Häufigkeit	55
2.4	Darstellung und Deutung von Daten	61
2.5	Wahrscheinlichkeiten	70
3	Geometrie	83
3.1	Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck	85
* 3.2	Vektoren	90
4	Tests zur Lernzielkontrolle	95
5	Lösungen	103
5.1	Lösungen zur Algebra	104
5.2	Lösungen zur Stochastik	161
5.3	Lösungen zur Geometrie	209
5.4	Lösungen zu den Tests	224

Autor und Autorin: Eberhard Endres und Sybille Reimann



Auf **MySTARK** finden Sie **Lernvideos** zu ausgewählten Themen und Aufgaben.
Den Zugangscode zu MySTARK finden Sie vorne im Buch.

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

die Mathematik in der gymnasialen Oberstufe baut auf den Inhalten der Unter- und Mittelstufe auf. Ein sicherer Umgang mit grundlegenden Begriffen, Rechenwegen und Lösungsstrategien ist daher eine wichtige Voraussetzung, um den Anforderungen der Oberstufe erfolgreich begegnen zu können.

Dieser Aufgabentrainer unterstützt Sie dabei, grundlegende mathematische Inhalte zu wiederholen, zu festigen und gezielt zu üben. Sie können ihn auf unterschiedliche Weise nutzen:

- Zur umfassenden Wiederholung des Stoffs **vor Beginn der Oberstufe**,
- **während der Oberstufe** zur gezielten Auffrischung einzelner Themen,
- bereits **in den Klassen 5 bis 10**, um zentrale Inhalte zusätzlich zum Unterricht zu üben.

Die Inhalte gliedern sich in die drei Themenbereiche **Algebra**, **Stochastik** und **Geometrie**. Im Einzelnen ist das Buch wie folgt aufgebaut:

- Die **Kapitel** sind so gestaltet, dass Sie selbstständig damit arbeiten können. Sie müssen das Buch nicht von vorne nach hinten durcharbeiten. Die drei Themenbereiche können unabhängig voneinander bearbeitet werden. Innerhalb der Themengebiete bauen die Unterkapitel inhaltlich aufeinander auf.
- Jedes **Unterkapitel** beginnt mit einer kurzen Zusammenfassung der wichtigsten Regeln, Begriffe und Definitionen. Daran schließen sich Übungsaufgaben an, mit denen Sie die Inhalte anwenden, festigen und vertiefen können.
- Einzelne Unterkapitel oder Aufgaben sind mit einem **Stern *** gekennzeichnet. Dieser weist darauf hin, dass das entsprechende Thema in manchen Bundesländern über den Stoff der Unter- und Mittelstufe hinausgeht. Da diese Inhalte jedoch spätestens in der Oberstufe für alle Bundesländer relevant werden, empfiehlt sich auch die gründliche Bearbeitung dieser Kapitel und Aufgaben.
- Zu ausgewählten Themen und Aufgaben stehen Ihnen **Lernvideos** zur Verfügung. Diese sind auf der Plattform **MySTARK** abrufbar. Den Zugangscode finden Sie vorne in diesem Buch. 
- Im Anschluss an die drei Themenbereiche folgen sechs **Tests** zur Lernzielkontrolle: zwei Tests zur Algebra, zwei zur Stochastik, einer zur Geometrie sowie ein abschließender Test mit gemischten Aufgaben aus allen drei Bereichen. Die Tests prüfen jeweils Inhalte aus den gesamten Kapiteln ab. Für jeden Test ist ein Zeitbedarf angegeben. Pro Test können maximal **20 Bewertungseinheiten** erreicht werden. Am Ende jedes Tests ist eine mögliche Zuordnung der erreichten Bewertungseinheiten zu Noten angegeben.

- Spätestens in der schriftlichen Abiturprüfung, häufig aber auch schon in Klausuren in der Oberstufe, werden Ihnen **hilfsmittelfreie Aufgabenteile** begegnen. Um Sie darauf vorzubereiten, enthalten einige Tests Aufgaben, die Sie ohne Taschenrechner und ohne Formelsammlung bearbeiten sollten. Diese Aufgaben erkennen Sie am Symbol des durchgestrichenen Taschenrechners. 
- Am Ende des Buches finden Sie ausführliche **Lösungen** zu allen Aufgaben und Tests. Diese dienen nicht nur zur Ergebniskontrolle, sondern helfen Ihnen auch dabei, Lösungswege nachzuvollziehen und eigene Fehler zu erkennen.

Wenn Sie gewissenhaft und kontinuierlich mit diesem Aufgabentrainer arbeiten, sind Sie optimal auf die gymnasiale Oberstufe vorbereitet.

Das Autorenteam und der STARK-Verlag wünscht Ihnen viel Erfolg beim Üben und Wiederholen sowie einen guten Start in die Oberstufe!

1.1 Zahlenmengen, Variablen, Terme



Das musst du wissen!

Zahlenmengen

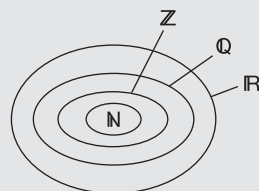
In der Schulmathematik unterscheidet man vier wichtige Zahlenmengen:

Zahlenmenge	Name	Beispiele	Beschreibung
Natürliche Zahlen	$\mathbb{N}$	0; 1; 2; 3; 4; 5; ...	Zählzahlen mit 0
Ganze Zahlen	$\mathbb{Z}$	-45; -3; 0; 18; $\frac{55}{-5}$	Natürliche Zahlen und ihre Gegenzahlen (ihr Negatives)
Rationale Zahlen	$\mathbb{Q}$	$\frac{3}{5}$; -7,3; 0; $8,\overline{5}$; $-6\frac{3}{4}$	Alle Zahlen, die sich als Quotient einer ganzen Zahl und einer natürlichen Zahl ohne 0 schreiben lassen
Reelle Zahlen	$\mathbb{R}$	3,87; -4,7; π ; 0	Zahlen, die sich als endliche oder unendliche Dezimalzahl darstellen lassen

Hinweis: Je nach Konvention ist die 0 in den natürlichen Zahlen enthalten oder nicht. In diesem Buch gehört die 0 zu $\mathbb{N}$.

Die Zahlenmengen, beginnend bei $\mathbb{N}$, sind jeweils in der nächstfolgenden Menge vollständig enthalten: $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$

Reelle Zahlen, die nicht zu den rationalen Zahlen gehören, nennt man **irrationale Zahlen**.



Rechnen mit reellen Zahlen

Neben den vier Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division) gibt es folgende häufig verwendete Rechenoperationen:

- **Potenzierung** (für natürliche Exponenten) ist das wiederholte Multiplizieren einer Zahl mit sich selbst. Man schreibt dabei z. B. für $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 4^5$. 4 ist die **Basis**, 5 der **Exponent**. Den Ausdruck 4^5 nennt man **Potenz**.
- Der **Betrag einer Zahl** gibt den Abstand der Zahl von der Null an. Man schreibt für den Betrag einer Zahl a kurz $|a|$.
- Die **Wurzel** einer nichtnegativen Zahl a ist diejenige nichtnegative Zahl, deren Quadrat a ergibt. Man schreibt für die Wurzel einer Zahl a kurz $\sqrt{a}$. Die Zahl oder den Rechenausdruck innerhalb des Wurzelzeichens nennt man **Radikand**.

Für das Rechnen mit reellen Zahlen gelten folgende Rechengesetze ($a, b, c \in \mathbb{R}$):

- **Kommutativgesetz:** In einer Summe (einem Produkt) darf man die Summanden (Faktoren) beliebig vertauschen: $a + b = b + a$ bzw. $a \cdot b = b \cdot a$
- **Assoziativgesetz:** In einer Summe (einem Produkt) darf man die Summanden (Faktoren) in beliebiger Reihenfolge addieren (multiplizieren): $(a + b) + c = a + (b + c) = a + b + c$ bzw. $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c) = a \cdot b \cdot c = abc$

- **Distributivgesetz:** Ein Term wird mit einer Summe multipliziert, indem man den Term mit jedem Summanden multipliziert und diese Produkte addiert:
 $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$
- **Vorfahrtsregeln:** Es werden zunächst Klammern und Wurzeln, dann Potenzen, dann Produkte und Quotienten, dann Summen und Differenzen berechnet. Rechenausdrücke mit ineinander geschachtelten Klammern oder Wurzeln werden **von innen nach außen** vereinfacht. Rechenausdrücke mit mehreren gleichrangigen Rechenoperationen werden **von links nach rechts** berechnet.

Variablen und Terme

Wichtige Begriffe im Umgang mit Variablen und Termen:

Begriff	Beschreibung
Variablen	Platzhalter für Zahlen; werden durch Buchstaben oder indizierte Buchstaben dargestellt
Terme	Rechenausdrücke, die durch sinnvolle Verknüpfung von Zahlen, Variablen und Rechenzeichen gebildet werden
Grundmenge G	Diejenige Zahlmenge, die man für die Belegung der Variablen zugrunde legt; meist die reellen Zahlen
Maximale Definitionsmenge $D_{\max}$	Enthält alle Zahlen aus der Grundmenge, für die der Term definiert ist
Polynome	Terme, die aus einer Summe von Potenzen einer einzigen Variable mit natürlichen Exponenten bestehen
Grad eines Polynoms	Größter Exponent der Polynomvariable
Bruchterme	Terme mit mindestens einem Nenner, in dem mindestens eine Variable vorhanden ist; Zahlen, für die der Nenner den Wert 0 annimmt, gehören nicht zu $D_{\max}$.

Hängt ein Term T von den Variablen a, b, ... ab, schreibt man kurz $T(a; b; \dots)$. Zwei Terme nennt man gleichwertig oder **äquivalent**, wenn sie bei gleicher Belegung der Variablen mit Zahlenwerten stets denselben Wert annehmen.



Beim Rechnen mit Termen gelten die gleichen Rechengesetze wie beim Rechnen mit reellen Zahlen. Für Bruchterme gelten zusätzlich die Bruchrechenregeln.

Bestehen die beiden Faktoren eines Produkts aus Summen, wird **jeder Summand des ersten Faktors mit jedem Summanden des zweiten Faktors** multipliziert und die Produkte werden addiert. Man nennt dies **Ausmultiplizieren**.

Die drei **binomischen Formeln** sollte man auswendig kennen:

1. $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
2. $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
3. $(a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2$

Das Umwandeln einer Summe in ein Produkt nennt man **Faktorisieren**.



Aufgaben

Zahlenmengen

- 1 Geben Sie an, zu welchen Zahlmengen die folgenden Zahlen gehören.
 $7; -0,2; \frac{3}{4}; -\frac{8}{2}; \sqrt{16}; -9,5; \sqrt{7}; 4\pi; 0; 10\frac{1}{3}; 7,111; -8; \sqrt{5\pi}; 200\%; \sqrt{-3}$
- 2 Geben Sie jeweils fünf Zahlen an, die
- a** zu $\mathbb{Z}$, aber nicht zu $\mathbb{N}$ gehören.
 - b** zu $\mathbb{Q}$, aber nicht zu $\mathbb{Z}$ gehören.
 - c** zu $\mathbb{R}$, aber nicht zu $\mathbb{Q}$ gehören.

Rechnen mit reellen Zahlen

- 3 Berechnen Sie die Rechenausdrücke.
- | | |
|---|---|
| a $27 - 13 + 45 - 17$ | b $3 \cdot (-9) + (-4) \cdot 3$ |
| c $-(3 - 5 \cdot 2) - (7 + 4)$ | d $8 + \frac{4}{5} \cdot \left(-3 - \frac{3}{4}\right)$ |
| e $(3 - 5 : 7) - 6 : (-3)$ | f $2 + (-3 + 4 \cdot 3) \cdot 2$ |
| g $27 : (-3) : (-5) : (-9)$ | h $\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{5} - 4 \cdot \left(-\frac{3}{20}\right)$ |
| i $3 \cdot (4 - (-5)) + 2 \cdot 3$ | j $3 \cdot 2 - (4 - 9) \cdot 8 + 2 \cdot 5$ |
| k $-7 \cdot \left(\frac{3}{4} - (-3) \cdot \frac{1}{2}\right)$ | l $8 - 7 \cdot (3 + 3^2) + 5 \cdot 8$ |
- 4 Vereinfachen Sie die Wurzeln.
- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| a $\sqrt{25}$ | b $\sqrt{0,25}$ |
| c $\sqrt{4900}$ | d $\sqrt{36 \cdot 49}$ |
- 5 Vereinfachen Sie die Rechenausdrücke.
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| a $ -7,09 $ | b $ -2 - -8 $ |
| c $ \sqrt{9} $ | d $ -8 + 3 $ |
- 6 Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke.
- | | |
|---|--|
| a $3 - 5 \cdot (-2 + 9) - (5 - (-4) \cdot 3)$ | b $[7 - 5 \cdot (3 - 2 \cdot 5) - 9] \cdot 6 - 3 \cdot 2$ |
| c $(27 + 8 \cdot (-2 - 1)) \cdot (-4)$ | d $(-2)^3 + (-1)^4 - 7 \cdot (-3 + 5)^2$ |
| e $13 - [5 - 3 \cdot (-2)] \cdot (-4 + 2 \cdot 3)$ | f $8 + 7 \cdot (-5 + 4 \cdot [6 - 2 \cdot (-5 + 7)])$ |

Variablen und Terme

- Welche der Ausdrücke sind Terme?
- abc; $3z^8$; $3z^8$; $\frac{6}{u^7}$; Auto; $7 - +3a$; $6a - 3 + b$
- Welche Terme sind Polynome? Geben Sie gegebenenfalls den Grad des Polynoms an.
- a** $7x^3 + 5x^2$ **b** $3 + 4x^6$
- c** $\frac{3}{x} + 1$ **d** $9x^5 - 7y^3 \sqrt{9x^5 + 4x^4 + x^2 - 1}$
- Berechnen Sie, welche Werte die Terme jeweils annehmen, wenn man a durch 5, b durch -1 und c durch -2 ersetzt.
- a** $2ab - c$ **b** $3 \cdot (a - b) - ab$
- c** $(a + b) \cdot a - bc$ **d** $abc - 3a(b - c) - 2bc$
- Ersetzen Sie in nachfolgenden Termen a durch -1 und x jeweils der Reihe nach durch -2; -1; 0; 1; 2 (sofern dies möglich ist).
- a** $a \cdot x^2$ **b** $\frac{2a}{x^3}$
- c** $x^3 - 2ax + a$ **d** $\frac{x - a}{2x + a}$
- e** $ax^2 - a + \frac{2}{ax}$ **f** $x^4 - 2ax^2 + a^2$
- g** $3a^2 - 2xy$ **h** $\sqrt{2x} + 3a$
- Geben Sie an, für welche Belegung von x der Term seinen kleinstmöglichen Wert annimmt.
- Hinweis:* Zur Lösung dieser Aufgabe müssen Sie sich klarmachen, wie groß das Quadrat einer Zahl mindestens ist.
- a** $(x - 5)^2$ **b** $4 \cdot (x + 3)^4$
- c** $x^2 + 4$ **d** $(x^4 - 16)^2$
- e** $\sqrt{x^4 + 1}$ **f** $\frac{(x - 3)^2}{(x + 6)^4}$

- 12** Ein Streamingdienst bietet zwei verschiedene Abonnement-Modelle an. Im Basismodell beträgt die monatliche Grundgebühr 6 €. Jeder weitere ausgeliehene Film kostet 1,50 €. Das Premiummodell kostet 18 € pro Monat, dafür sind alle ausgeliehenen Filme inklusive.



- a** Stellen Sie einen Term für die monatlichen Kosten des Basismodells in Abhängigkeit von der Anzahl der ausgeliehenen Filme auf.
- b** Bestimmen Sie, wie viele Filme man monatlich ausleihen muss, damit sich das Premiummodell gegenüber dem Basismodell preislich lohnt.

- 13** Fassen Sie die Terme so weit wie möglich zusammen.

a $2a - 5b - 4a + 2b$

b $6x - 3y + 8x - 2y + 4x$

c $-3a - 2z + 3y - 3ay + 4a + 2z$

d $4ab + 3ac - 5ab + 4bc - 3ac - ab$

e $0,3r + 1,2s^2 - 0,5r - 1,8s \cdot 2s$

f $1,2ab - 3,8bc + 0,2ac - 0,8ab - 2ac$

g $7f^2y - 3yz^3 - 2fy + 4f^2y + 3yf$

h $4x^4 - 2x^2 + x - 3x^4 + 3x^2 - 4x$

i $7x \cdot y^2 + 3x^2 \cdot y + 5xy^2 - 2xyx$

- 14** Vereinfachen Sie die Produkte.

a $7x \cdot (3y \cdot 2x)$

b $4x \cdot (-2xy)$

c $(-5xy) \cdot (2xy^2) \cdot 2y$

d $(-6xy) \cdot (-2y) \cdot (3xz) \cdot (-5x)$

e $-(3x \cdot y) \cdot (-4) \cdot 2xy^2 \cdot (-xy)$

f $-(-x \cdot 2y)^2 \cdot (-xy) \cdot (-x \cdot 3y)^2$

- 15** Klammern Sie den Term $-6x^2$ aus.

a $24x^3y - 30x^2y^2$

b $120x^2y^2 - 60x^3 + 6x^2 - 54x^5y^2$

- 16** Klammern Sie möglichst viel aus.

a $4x^3 - 6x^2$

b $16x^2y^3 - 24x^3y^2$

c $12a^2b^3c - 18b \cdot 2a^2b^2c^2$

d $3x^5 - 12x^3y + 9x^2y^3 + 6x^4y$

e $7x^2y - 5xy^2 + 2xy^3 - 6x^2y^2$

f $35x\sqrt{y} - 7y\sqrt{x} + 21\sqrt{xy}$

2.3 Absolute und relative Häufigkeit



Das musst du wissen!

Wird ein Zufallsexperiment n -mal ausgeführt und tritt dabei das Ergebnis ω k -mal auf, so bezeichnet man k als die **absolute Häufigkeit H des Ergebnisses ω** , kurz: **$H(\omega) = k$**

Das Verhältnis aus der absoluten Häufigkeit k eines Ergebnisses ω und der Anzahl n der Versuche nennt man die **relative Häufigkeit h des Ergebnisses ω** , kurz: **$h(\omega) = \frac{k}{n}$**

Es gelten die folgenden Eigenschaften:

- $H \in \mathbb{N}_0$ und $h \in \mathbb{Q}$; $0 \leq h \leq 1$
- Ist A ein Ereignis eines Zufallsexperiments mit $A = \{\omega_1; \omega_2; \omega_3; \dots; \omega_r\}$, so ergibt sich die absolute Häufigkeit H des Ereignisses A zu:

$$H(A) = H(\omega_1) + H(\omega_2) + H(\omega_3) + \dots + H(\omega_r)$$
 Die relative Häufigkeit ergibt sich analog:

$$h(A) = h(\omega_1) + h(\omega_2) + h(\omega_3) + \dots + h(\omega_r) = \frac{H(A)}{n}$$
- Das unmögliche Ereignis $A = \{\}$ kann nicht eintreten: $H(\{\}) = 0 \Rightarrow h(\{\}) = 0$
- Das sichere Ereignis $A = \Omega$ tritt in allen n Versuchen ein: $H(\Omega) = n \Rightarrow h(\Omega) = 1$
- Die Summe der relativen Häufigkeiten eines Ereignisses und seines Gegenereignisses ergibt 1: $h(A) + h(\bar{A}) = 1$
- Die absolute Häufigkeit der Vereinigung zweier Ereignisse A und B lässt sich mit dem **Additionssatz** bestimmen: $H(A \cup B) = H(A) + H(B) - H(A \cap B)$
 Dieser gilt analog für relative Häufigkeiten.

Vierfeldertafel

Sind für die Ergebnismenge Ω eines Zufallsexperiments zwei Ereignisse A und B definiert, so ist jedes Ergebnis $\omega \in \Omega$ in genau einer der folgenden vier Teilmengen enthalten: $A \cap B$, $\bar{A} \cap B$, $A \cap \bar{B}$ oder $\bar{A} \cap \bar{B}$

Die zu dieser Zerlegung gehörenden absoluten Häufigkeiten, die sich bei n -maliger Ausführung ergeben, lassen sich übersichtlich in einer **Vierfeldertafel** darstellen.

Die absoluten Häufigkeiten von A , $\bar{A}$, B und $\bar{B}$ ergeben sich jeweils aus der Summe der entsprechenden Spalten- bzw. Zeilenwerten.

	A	$\bar{A}$	
B	$H(A \cap B)$	$H(\bar{A} \cap B)$	$H(B)$
$\bar{B}$	$H(A \cap \bar{B})$	$H(\bar{A} \cap \bar{B})$	$H(\bar{B})$
	$H(A)$	$H(\bar{A})$	n



Jede Vierfeldertafel mit absoluten Häufigkeiten lässt sich in eine **Vierfeldertafel mit relativen Häufigkeiten** umwandeln, indem die Werte in den Zellen durch die Gesamtzahl n geteilt werden.



Aufgaben

Absolute Häufigkeit

- 153** Sara kauft Glückwunschkarten, wann immer sie schöne und günstige sieht. Auf diese Weise hat sie schon einen ganzen Karton voll davon angesammelt. Teilt man Saras Karten in die Kategorien Weihnachten (W), Ostern (O), Geburtstag (G), lustiger Spruch (S) und neutrale Karte (N) ein, so liegen die Karten derzeit in der Reihenfolge

W W O S N S S N G G N N N S G
 G G G W W O O O S S G G O S S
 N N N N S W W W O O G G N N N
 W W S S S S S S N N O O O G G
 G G G G S N N N N W W W S G N

im Karton.

- a** Fertigen Sie eine Tabelle mit den absoluten Häufigkeiten der verschiedenen Arten der Glückwunschkarten an.
- b** Saras Freundin hat Geburtstag. Bestimmen Sie, aus wie vielen passenden Karten Sara auswählen kann, wenn es nicht unbedingt eine Karte mit einer Geburtstagsaufschrift sein muss.

- 154** Bei der Anmeldung der künftigen Fünftklässler*innen am STARK-Gymnasium wird auch der Wohnort abgefragt. Für das kommende Schuljahr ergibt sich dabei folgende Verteilung:

	Hohenstein	Kirchheim	Lohmen	Rhinow	Ruhleben	Scheinfeld
weiblich	18	17	1	7	26	11
männlich	13	18	3	9	23	9

Lesen Sie aus der Tabelle ab,

- a** wie viele Neuanmeldungen in die 5. Klasse es gibt.
- b** wie viele Mädchen angemeldet wurden.
- c** wie viele der Neuanmeldungen aus Ruhleben kommen.
- d** wie viele Schülerinnen und Schüler den Schulbus nutzen können, der aus Scheinfeld kommt und über Hohenstein und Lohmen fährt.

Relative Häufigkeit

- 155** Beim 500-maligen Werfen eines Würfels ergeben sich folgende absolute Häufigkeiten:

Augenzahl	1	2	3	4	5	6
H(Augenzahl)	87	83	71	88	84	

- a** Berechnen Sie die absolute Häufigkeit der Augenzahl 6.
- b** Berechnen Sie die relative Häufigkeit
- der Augenzahl 3.
 - der Augenzahl 4.
 - einer geraden Augenzahl.
 - einer primen Augenzahl.
 - einer geraden und primen Augenzahl.
 - einer geraden oder primen Augenzahl.

- 156** 450 Zuschauer bewerten einen Film auf einer Skala von 1 bis 5. Die Tabelle zeigt die relativen Häufigkeiten der einzelnen Bewertungen:

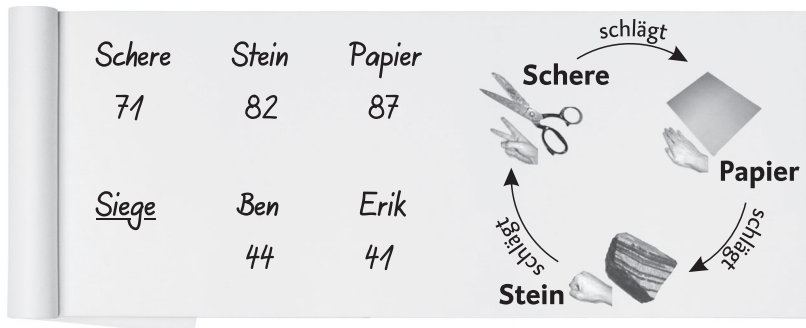


Video 19

Bewertung	1	2	3	4	5
Relative Häufigkeit	0,08	0,12	0,20	0,32	0,28

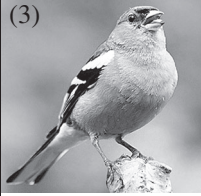
- a** Berechnen Sie die absoluten Häufigkeiten der einzelnen Bewertungen.
- b** Bestimmen Sie die Anzahl der Bewertungen, die niedriger als 3 sind.
- c** Beurteilen Sie, ob die folgende Aussage korrekt ist: „Der Film erhielt von mehr als der Hälfte der Zuschauer eine Bewertung über 3.“

- 157** Ben und Erik spielen in der Freistunde Schere-Stein-Papier. Alex beobachtet sie dabei und zählt mit. Am Ende der Stunde präsentiert Alex die folgende Übersicht:



- a** Geben Sie an, wie oft das Spiel unentschieden ausging.
- b** Berechnen Sie die relative Häufigkeit für „unentschieden“.
- c** Bestimmen Sie die relative Häufigkeit für „Papier“.

- 158** Bei der vom NABU (Naturschutzbund Deutschland) durchgeführten Vogelzählung „Stunde der Gartenvögel“ vom 9. – 11. Mai 2025 wurden bundesweit 1 130 881 Vögel gezählt. Dabei ergab sich für die 20 häufigsten Vogelarten:

(1) 	Rang	Vogelart	Anzahl der Vögel (insgesamt)	Trend
	1	Haussperling	170 598	↘
	2	Amsel (1)	92 506	↘
	3	Kohlmeise	92 239	→
(2) 	4	Star (2)	81 845	→
	5	Blaumeise	67 509	↘
	6	Elster	53 988	→
	7	Feldsperling	52 964	↘
(3) 	8	Mauersegler	51 333	↗
	9	Ringeltaube	46 124	→
	10	Mehlschwalbe	34 016	↗
	11	Rotkehlchen	31 305	→
(4) 	12	Rabenkrähe	26 862	→
	13	Grünfink	23 014	→
	14	Buchfink (3)	21 185	→
	15	Türkentaube	18 401	→
	16	Straßentaube	17 272	→
	17	Rauchschwalbe	15 444	↗
	18	Stieglitz	14 946	→
	19	Buntspecht	13 648	↘
	20	Dohle (4)	13 191	→

- a** Bestimmen Sie die relative Häufigkeit des Haussperlings und der Meisen.
- b** Bestimmen Sie die relative Häufigkeit aller Vogelarten, die es nicht unter die ersten 20 geschafft haben.
- c** Die Pfeile in der Spalte „Trend“ geben an, ob die Vogelart im Vergleich zum Vorjahr stärker oder schwächer in den Gärten vertreten ist. Berechnen Sie unter den 20 häufigsten Arten die relative Häufigkeit für eine seltener werdende Vogelart.
- d** Carmen hat auch an der Vogelzählung teilgenommen und in ihrem Garten 4 Haussperlinge, 5 Amseln, 5 Kohlmeisen, 3 Blaumeisen, 1 Star, 2 Elstern und 2 Rotkehlchen beobachtet. Als sie die Tabelle betrachtet, kommt sie zu dem Schluss, dass es in ihrem Garten vergleichsweise wenig Haussperlinge, aber viele Rotkehlchen gibt. Beurteilen Sie, ob Carmen recht hat.

3.1 Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck



Das musst du wissen!



Video 26

Satz des Pythagoras

Der **Satz des Pythagoras** besagt:

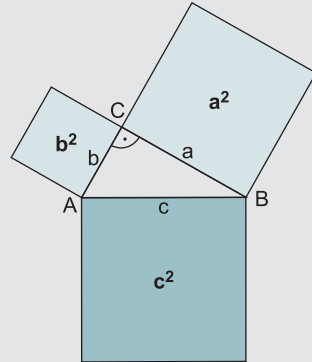
In einem rechtwinkligen Dreieck ist das Quadrat über der Hypotenuse flächengleich zur Summe der Quadrate über den Katheten.

Für ein rechtwinkliges Dreieck mit der Hypotenuse c und den Katheten a und b gilt:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Die **Umkehrung** des Satzes gilt ebenso:

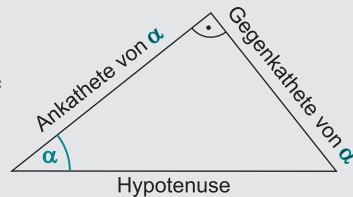
Gilt in einem Dreieck mit den Seitenlängen a , b und c die Gleichung $a^2 + b^2 = c^2$, so ist das Dreieck rechtwinklig mit den Katheten a und b und der Hypotenuse c .



Trigonometrie

In einem rechtwinkligen Dreieck mit dem spitzen Winkel α bezeichnet man

- die dem Winkel α gegenüberliegende Kathete als **Gegenkathete von α** und
- die am Winkel α anliegende Kathete als **Ankathete von α** .



Die Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck sind nur abhängig von einem Winkel. Man definiert:

- **Sinus** von α : $\sin \alpha = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}}$
- **Kosinus** von α : $\cos \alpha = \frac{\text{Ankathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}}$
- **Tangens** von α : $\tan \alpha = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Ankathete von } \alpha}$

Es gelten die folgenden elementaren Zusammenhänge:

- $\sin \alpha = \cos(90^\circ - \alpha)$ bzw. $\cos \alpha = \sin(90^\circ - \alpha)$
- $(\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2 = 1$ („trigonometrischer Pythagoras“)
- $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$



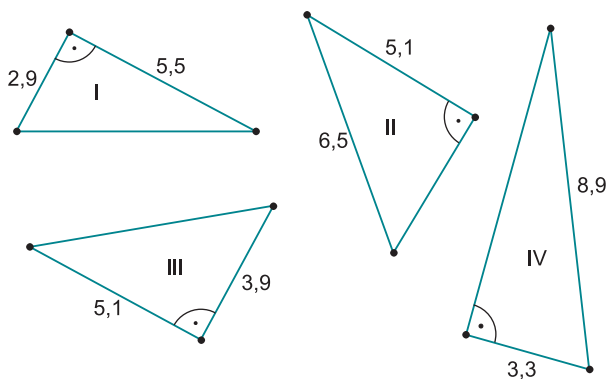
Im rechtwinkligen Dreieck sind Sinus, Kosinus und Tangens nur für Winkel zwischen 0° und 90° definiert. Verallgemeinert lassen sich die trigonometrischen Funktionen $\sin x$, $\cos x$ und $\tan x$ definieren, wobei $\sin x$ und $\cos x$ für alle reellen Zahlen definiert sind, $\tan x$ nur für x -Werte mit $\cos x \neq 0$.



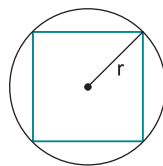
Aufgaben

Satz des Pythagoras

- 213** Bestimmen Sie die fehlenden Seitenlängen in folgenden rechtwinkligen Dreiecken.

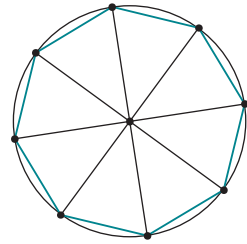


- 214** Ein Quadrat ist einem Kreis eingeschrieben. Bestimmen Sie das Verhältnis der Umfänge von Kreis und Quadrat.

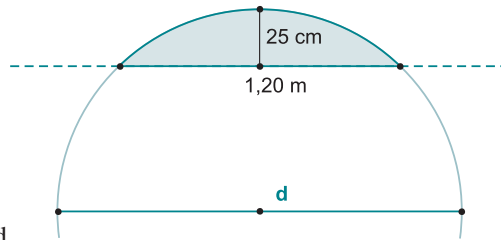


- 215** Berechnen Sie die Höhe in einem gleichseitigen Dreieck mit der Seitenlänge a .
- 216** **a** Bestimmen Sie die Länge der Raumdiagonale eines Würfels mit der Kantenlänge a .
b Berechnen Sie die Länge der Raumdiagonale eines Quaders mit den Kantenlängen a , b und c .
- 217** Prüfen Sie, ob ein Dreieck mit den Seitenlängen d , e und f rechtwinklig ist.
Hinweis: Überlegen Sie zuerst, welche der Seiten die Hypotenuse sein muss, falls ein rechtwinkliges Dreieck vorliegt.
a $d = 7$ cm; $e = 24$ cm; $f = 25$ cm
b $d = 17$ m; $e = 15$ m; $f = 8$ m
c $d = 10$ cm; $e = 9$ cm; $f = 14$ cm
- 218** Eine Leiter lehnt an einer Hauswand. Der Abstand der Leiter vom Fuß der Wand beträgt 6 m. Die Leiter ist 10 m lang. Überprüfen Sie, ob die Leiter bis zu einem Fenster reicht, das sich 8 m über dem Boden befindet.

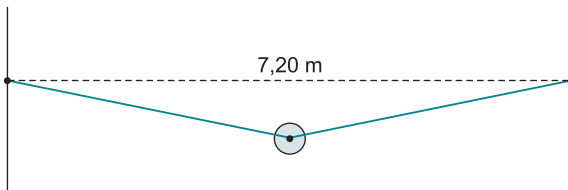
- 219** Das abgebildete regelmäßige Achteck ist einem Kreis mit Radius 12 cm eingeschrieben. Bestimmen Sie den Umfang des Achtecks.



- 220** Eine unterirdisch verlegte Kanalisationsröhre mit kreisförmigem Querschnitt ist an einer Stelle teilweise freigelegt worden und ragt 25 cm aus dem Boden heraus. Die Breite des sichtbaren Teils beträgt 1,20 m. Bestimmen Sie den Durchmesser d dieser Kanalisationsröhre.



- 221** Eine Straßenlaterne, die in der Mitte zwischen zwei 7,20 m voneinander entfernten Häuserfronten aufgehängt ist, hängt – bedingt durch ihr Eigengewicht – 40 cm durch.



Bestimmen Sie, um wie viel Prozent sich das Spannseil gegenüber der unbelasteten Länge von 7,20 m gedehnt hat.

- 222** Bei einem Sturm knickt ein 24 m hoher Sendemast in einer bestimmten Höhe so ab, dass seine Spitze in einer Entfernung von 12 m vom Fußpunkt des Sendemastes auf dem Boden aufrifft. Bestimmen Sie die Höhe, in der der Sendemast abgknickt ist.

Test 3: Stochastik

Inhalte: Ergebnismenge, Ereignisse, Häufigkeiten, Kreisdiagramm, Baumdiagramm

Zeitbedarf: 40 Minuten

3.1 Ein Tetraeder wird zweimal hintereinander geworfen.



a Bestimmen Sie die Ergebnismenge sowie ihre Mächtigkeit.

2 Punkte

b Bestimmen Sie die folgenden Ereignisse:

E_1 : „Beim ersten Wurf fällt eine Primzahl.“

E_2 : „Die Augensumme ist größer als 6.“

$$E_3 = \overline{E_1} \cup E_2$$

$$E_4 = E_1 \cap \overline{E_2}$$

4 Punkte

c Beschreiben Sie das Ereignis $E_5 = \overline{E_1 \cup E_2}$ in möglichst einfachen Worten.

2 Punkte

d Stellen Sie E_5 in einem Mengendiagramm dar.

2 Punkte

3.2 In einer Schule wird eine Umfrage unter 250 Schülerinnen und Schülern durchgeführt. Dabei wird erfasst, welches Verkehrsmittel sie überwiegend für den Schulweg nutzen. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Fahrrad	Bus	Auto	zu Fuß
75	90	55	30

a Geben Sie die absolute Häufigkeit der Schülerinnen und Schüler an, die nicht mit dem Bus zur Schule kommen.

1 Punkt

b Berechnen Sie die relative Häufigkeit der Schülerinnen und Schüler, die mit dem Fahrrad oder zu Fuß zur Schule kommen.

1 Punkt

c Fertigen Sie ein Kreisdiagramm an.

3 Punkte

3.3 Ein Bistro bietet mittags neben den Gerichten auf der Karte einen günstigen und schnell servierten „Business Lunch“ an. Diesen wählen 83 % der Gäste. Bestellt man den „Business Lunch“, muss man sich entscheiden, ob entweder eine Vorspeise oder ein Nachtisch serviert wird. Beim Hauptgericht hat man die Wahl zwischen vegetarisch und nicht vegetarisch. Die Vorspeise wählen 58 %, beim Hauptgericht entscheiden sich 36 % für die nicht vegetarische Option. Von den Gästen, die von der Karte bestellen, wählen 54 % ein vegetarisches Gericht.

a Erstellen Sie das zugehörige Baumdiagramm mit Wahrscheinlichkeiten.

3 Punkte

b Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein Gast ein vegetarisches Hauptgericht wählt.

2 Punkte

20 Punkte

Note	1	2	3	4	5	6
Punkte	20–18	17–15	14–12	11–9	8–5	4–0

5.1 Lösungen zur Algebra

1 „gehört zu“	$\mathbb{N}$	$\mathbb{Z}$	$\mathbb{Q}$	$\mathbb{R}$
7	ja	ja	ja	ja
-0,2	nein	nein	ja	ja
$\frac{3}{4}$	nein	nein	ja	ja
$-\frac{8}{2} = -4$	nein	ja	ja	ja
$\sqrt{16} = 4$	ja	ja	ja	ja
$-9, \bar{5} = -9\frac{5}{9}$	nein	nein	ja	ja
$\sqrt{7}$	nein	nein	nein	ja
4π	nein	nein	nein	ja
0	ja	ja	ja	ja
$10\frac{1}{3}$	nein	nein	ja	ja
7,111	nein	nein	ja	ja
-8	nein	ja	ja	ja
$\sqrt{5\pi}$	nein	nein	nein	ja
$200\% = 2$	ja	ja	ja	ja
$\sqrt{-3}$	nein	nein	nein	nein

2 Hier sind jeweils viele Antworten möglich.

a z. B. -3; -7; -22; -200; -999

b z. B. 1,2; -3,8; $\frac{7}{3}$; $2\frac{1}{2}$; $-\frac{1}{8}$

c z. B. π ; $\sqrt{2}$; $\sqrt{33}$; 9π ; $4 + \pi$

3 **a** Mögliche Anwendung des Kommutativgesetzes:

$$27 - 13 + 45 - 17$$

$$= 27 + 45 - 13 - 17$$

$$= (27 + 45) + (-13 - 17)$$

$$= 72 + (-30) = 72 - 30 = 42$$

Kommutativgesetz

Assoziativgesetz

b $3 \cdot (-9) + (-4) \cdot 3 = -27 + (-12) = -27 - 12 = -39$

c $-(3 - 5 \cdot 2) - (7 + 4) = -(3 - 10) - 11 = -(-7) - 11 = 7 - 11 = -4$

$$\mathbf{d} \quad 8 + \frac{4}{5} \cdot \left(-3 - \frac{3}{4}\right) = 8 + \frac{4}{5} \cdot \left(-\frac{12}{4} - \frac{3}{4}\right) = 8 + \frac{4}{5} \cdot \left(-\frac{15}{4}\right) = 8 - \frac{4 \cdot 15}{5 \cdot 4} = 8 - 3 = 5$$

$$\mathbf{e} \quad (3 - 5 : 7) - 6 : (-3) = \left(3 - \frac{5}{7}\right) + \frac{6}{3} = 2\frac{2}{7} + 2 = 4\frac{2}{7}$$

$$\mathbf{f} \quad 2 + (-3 + 4 \cdot 3) \cdot 2 = 2 + (-3 + 12) \cdot 2 = 2 + 9 \cdot 2 = 2 + 18 = 20$$

$$\mathbf{g} \quad 27 : (-3) : (-5) : (-9) = -9 : (-5) : (-9) = \frac{9}{5} : (-9) = -\frac{1}{5}$$

$$\mathbf{h} \quad \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{5} - 4 \cdot \left(-\frac{3}{20}\right) = \frac{1 \cdot 3}{3 \cdot 5} - \left(-\frac{4 \cdot 3}{20}\right) = \frac{1}{5} - \left(-\frac{12}{20}\right) = \frac{1}{5} + \frac{12}{20} = \frac{4}{20} + \frac{12}{20} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$$

$$\mathbf{i} \quad 3 \cdot (4 - (-5)) + 2 \cdot 3 = 3 \cdot (4 + 5) + 2 \cdot 3 = 3 \cdot 9 + 6 = 27 + 6 = 33$$

$$\mathbf{j} \quad 3 \cdot 2 - (4 - 9) \cdot 8 + 2 \cdot 5 = 6 - (-5) \cdot 8 + 10 = 6 + 40 + 10 = 56$$

$$\mathbf{k} \quad -7 \cdot \left(\frac{3}{4} - (-3) \cdot \frac{1}{2}\right) = -7 \cdot \left(\frac{3}{4} - \left(-\frac{3}{2}\right)\right) = -7 \cdot \left(\frac{3}{4} + \frac{3}{2}\right) = -7 \cdot \left(\frac{3}{4} + \frac{6}{4}\right) = -7 \cdot \frac{9}{4} = -\frac{63}{4}$$

$$\mathbf{l} \quad 8 - 7 \cdot (3 + 3^2) + 5 \cdot 8 = 8 - 7 \cdot (3 + 9) + 40 = 8 - 7 \cdot 12 + 40 = 8 - 84 + 40 = -36$$

$$\mathbf{4} \quad \mathbf{a} \quad \sqrt{25} = 5, \text{ da } 5^2 = 25$$

$$\mathbf{b} \quad \sqrt{0,25} = 0,5, \text{ da } 0,5^2 = 0,25$$

$$\mathbf{c} \quad \sqrt{4900} = 70, \text{ da } 70^2 = 4900$$

$$\mathbf{d} \quad \sqrt{36 \cdot 49} = \sqrt{6 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 7} = \sqrt{42 \cdot 42} = 42$$

$$\mathbf{5} \quad \mathbf{a} \quad |-7,09| = 7,09$$

$$\mathbf{b} \quad |-2| - |-8| = 2 - 8 = -6$$

$$\mathbf{c} \quad |\sqrt{9}| = \sqrt{9} = 3$$

$$\mathbf{d} \quad |-8 + 3| = |-5| = 5$$

$$\mathbf{6} \quad \mathbf{a} \quad 3 - 5 \cdot (-2 + 9) - (5 - (-4) \cdot 3) = 3 - 5 \cdot 7 - (5 + 12) = 3 - 35 - 17 = -49$$

$$\mathbf{b} \quad [7 - 5 \cdot (3 - 2 \cdot 5) - 9] \cdot 6 - 3 \cdot 2 = [7 - 5 \cdot (-7) - 9] \cdot 6 - 6 = [7 + 35 - 9] \cdot 6 - 6 = 33 \cdot 6 - 6 = 198 - 6 = 192$$

$$\mathbf{c} \quad (27 + 8 \cdot (-2 - 1)) \cdot (-4) = (27 + 8 \cdot (-3)) \cdot (-4) = (27 - 24) \cdot (-4) = 3 \cdot (-4) = -12$$

$$\mathbf{d} \quad (-2)^3 + (-1)^4 - 7 \cdot (-3 + 5)^2 = -8 + 1 - 7 \cdot 2^2 = -7 - 7 \cdot 4 = -7 - 28 = -35$$

$$\mathbf{e} \quad 13 - [5 - 3 \cdot (-2)] \cdot (-4 + 2 \cdot 3) = 13 - [5 + 6] \cdot (-4 + 6) = 13 - 11 \cdot 2 = 13 - 22 = -9$$

$$\mathbf{f} \quad 8 + 7 \cdot (-5 + 4 \cdot [6 - 2 \cdot (-5 + 7)]) = 8 + 7 \cdot (-5 + 4 \cdot [6 - 2 \cdot 2]) = 8 + 7 \cdot (-5 + 4 \cdot 2) = 8 + 7 \cdot 3 = 8 + 21 = 29$$

7 Terme: abc ; $3z^8$; Auto; $6a - 3 + b$

Keine Terme: $3z8$; $\frac{6}{u7}$; $7 - + 3a$

8 a Der Term ist ein Polynom dritten Grades.

b Der Term ist ein Polynom sechsten Grades.

c Der Term ist kein Polynom, da die Variable x im Nenner steht.

d Der Term ist kein Polynom, da die Variable x unter der Wurzel steht.

9 a $2ab - c = 2 \cdot 5 \cdot (-1) - (-2) = -10 + 2 = -8$

b $3 \cdot (a - b) - ab = 3 \cdot (5 - (-1)) - 5 \cdot (-1) = 3 \cdot 6 + 5 = 23$

c $(a + b) \cdot a - bc = (5 + (-1)) \cdot 5 - (-1) \cdot (-2) = 4 \cdot 5 - 2 = 20 - 2 = 18$

d $abc - 3a(b - c) - 2bc = 5 \cdot (-1) \cdot (-2) - 3 \cdot 5 \cdot (-1 - (-2)) - 2 \cdot (-1) \cdot (-2)$
 $= 10 - 15 \cdot 1 - 2 \cdot 2 = 10 - 15 - 4 = -9$

10	$T(-1; x)$	$x = -2$	$x = -1$	$x = 0$	$x = 1$	$x = 2$
a	$-x^2$	-4	-1	0	-1	-4
b	$\frac{-2}{x^3}$	$\frac{-2}{-8} = \frac{1}{4}$	$\frac{-2}{-1} = 2$	nicht definiert	$\frac{-2}{1} = -2$	$\frac{-2}{8} = -\frac{1}{4}$
c	$x^3 + 2x - 1$	-13	-4	-1	2	11
d	$\frac{x+1}{2x-1}$	$\frac{-1}{-5} = \frac{1}{5}$	0	$\frac{1}{-1} = -1$	$\frac{2}{1} = 2$	$\frac{3}{3} = 1$
e	$-x^2 + 1 - \frac{2}{x}$	$-4 + 1 + 1 = -2$	$-1 + 1 + 2 = 2$	nicht definiert	$-1 + 1 - 2 = -2$	$-4 + 1 - 1 = -4$
f	$x^4 + 2x^2 + 1$	25	4	1	4	25
g	$3 - 2xy$	$3 + 4y$	$3 + 2y$	3	$3 - 2y$	$3 - 4y$
h	$\sqrt{2x} - 3$	nicht definiert	nicht definiert	-3	$\sqrt{2} - 3$	$\sqrt{4} - 3$ $2 - 3 = -1$

11 Ein quadratischer Term der Form a^2 nimmt dann seinen kleinsten Wert an, wenn das Argument a null ist. Damit ergibt sich:

a $(x - 5)^2$ ist für $x = 5$ minimal, da der Klammerterm nur für $x = 5$ null ist.

b $4 \cdot (x + 3)^4$ ist für $x = -3$ minimal, da der Klammerterm nur für diesen x -Wert null ergibt. Der gesamte Term nimmt dort den Wert $4 \cdot 0 = 0$ an.

c $x^2 + 4$ nimmt für $x = 0$ den kleinsten Wert 4 an, weil nur dort $x^2 = 0$ ist.

- d** $(x^4 - 16)^2$ nimmt für $x=2$ und $x=-2$ jeweils den kleinsten Wert null an. Nur für diese x -Werte ist der Klammerterm null und somit das Quadrat dieses Klammerterms minimal.
- e** $\sqrt{x^4 + 1}$ nimmt für $x=0$ den kleinsten Wert an, da dort x^4 den kleinstmöglichen Wert annimmt.
- f** $\frac{(x-3)^2}{(x+6)^4}$ nimmt für $x=3$ den kleinsten Wert null an, da nur für $x=3$ der Zähler null wird und der Bruch wegen der geraden Exponenten nie negativ werden kann.

- 12 a** Die Variable x gebe die Anzahl der ausgeliehenen Filme an. Der Term $T(x)$ beschreibt die monatlichen Kosten für das Basismodell in €:
 $T(x) = 6 + 1,5 \cdot x$

- b** Das Premiummodell kostet monatlich 18 €.
 Durch Einsetzen von verschiedenen x -Werten in den Term aus Teilaufgabe a erhält man jeweils die monatlichen Kosten für das Basismodell in €:
 $T(7) = 6 + 1,5 \cdot 7 = 16,5$
 $T(8) = 6 + 1,5 \cdot 8 = 18$
 $T(9) = 6 + 1,5 \cdot 9 = 19,5$

Bei 8 ausgeliehenen Filmen kostet das Basismodell genauso viel wie das Premiummodell. Ab 9 ausgeliehenen Filmen lohnt sich das Premiummodell preislich.

Alternative Berechnung:

$$\begin{aligned} 6 + 1,5x &= 18 & | -6 \\ 1,5x &= 12 & | : 1,5 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

- 13 a** $2a - 5b - 4a + 2b$
 $= 2a - 4a - 5b + 2b$
 $= (2 - 4) \cdot a + (-5 + 2) \cdot b$
 $= -2a - 3b$

Kommutativgesetz

Ausklammern von a und b , um gleichartige Terme zusammenzufassen

- b** $6x - 3y + 8x - 2y + 4x = 6x + 8x + 4x - 3y - 2y = 18x - 5y$
- c** $-3a - 2z + 3y - 3ay + 4a + 2z = -3a + 4a - 2z + 2z + 3y - 3ay = a + 3y - 3ay$
- d** $4ab + 3ac - 5ab + 4bc - 3ac - ab$
 $= 4ab - 5ab - ab + 3ac - 3ac + 4bc = -2ab + 4bc$

- 152 a** Bei jedem Wurf sind sechs Augenzahlen möglich. Es handelt sich um ein Ziehen mit Zurücklegen. Nach dem Zählprinzip ergibt sich damit:

$$|\Omega| = 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^6 = 46\,656$$

- b** Ereignis E_1 :

Beim ersten Wurf muss die 6 erscheinen, bei allen anderen Würfeln ist die Augenzahl beliebig, weshalb alle Augenzahlen von 1 bis 6 infrage kommen.

$$|E_1| = 1 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^5 = 7\,776$$

Ereignis E_2 :

Beim ersten Wurf muss die 6 erscheinen, bei allen anderen Würfeln darf die 6 nicht mehr erscheinen, weshalb nur noch fünf Augenzahlen (1, 2, 3, 4, 5) möglich sind.

$$|E_2| = 1 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^5 = 3\,125$$

Ereignis E_3 :

Beim ersten Wurf kann eine der sechs Augenzahlen erscheinen. Beim zweiten Wurf darf diese nicht mehr erscheinen, weshalb nur noch fünf Augenzahlen zur Verfügung stehen. Beim dritten Wurf dürfen die beiden schon gefallenen Augenzahlen nicht mehr erscheinen, weshalb nur noch vier Augenzahlen infrage kommen, usw.

$$|E_3| = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6! = 720$$

- 153 a** Die absolute Häufigkeit entspricht jeweils der Anzahl der Karten einer Kategorie:

Karte	W	O	G	S	N
Absolute Häufigkeit	12	10	17	17	19

- b** Sara kann ihrer Freundin mit einer Geburtstagskarte, einer Karte mit einem lustigen Spruch oder mit einer neutralen Karte gratulieren.

$$H(\text{passende Karte}) = H(G) + H(S) + H(N) = 17 + 17 + 19 = 53$$

Sara kann also aus 53 Karten auswählen.

- 154** Die gegebene Tabelle lässt sich durch die entsprechenden Summen erweitern:

	Hohenstein	Kirchheim	Lohmen	Rhinow	Ruhleben	Scheinfeld	
weiblich	18	17	1	7	26	11	80
männlich	13	18	3	9	23	9	75
	31	35	4	16	49	20	155

Aus der erweiterten Tabelle lassen sich ablesen:

a $H(\text{Neuanmeldungen}) = 155$

b $H(\text{Mädchen}) = 80$

c $H(\text{Ruhleben}) = 49$

d $H(\text{Schulbus}) = H(\text{Scheinfeld}) + H(\text{Hohenstein}) + H(\text{Lohmen}) = 20 + 31 + 4 = 55$

155 a Der Würfel wird insgesamt 500-mal geworfen. Die Summe der absoluten Häufigkeiten muss daher 500 ergeben. Sei x die absolute Häufigkeit der Augenzahl 6. Dann gilt:

$$87 + 83 + 71 + 88 + 84 + x = 500 \Leftrightarrow 413 + x = 500 \Leftrightarrow x = 87$$

b • $h(3) = \frac{H(3)}{500} = \frac{71}{500} = 0,142 = 14,2 \%$

• $h(4) = \frac{H(4)}{500} = \frac{88}{500} = 0,176 = 17,6 \%$

• $h(\text{gerade}) = h(\{2; 4; 6\}) = \frac{83 + 88 + 87}{500} = \frac{129}{250} = 0,516 = 51,6 \%$

• $h(\text{prim}) = h(\{2; 3; 5\}) = \frac{83 + 71 + 84}{500} = \frac{119}{250} = 0,476 = 47,6 \%$

• Das Wort „und“ bedeutet „ $\cap$ “:

$$h(\text{gerade} \cap \text{prim}) = h(2) = \frac{83}{500} = 0,166 = 16,6 \%$$

• Das Wort „oder“ bedeutet „ $\cup$ “:

$$h(\text{gerade} \cup \text{prim}) = h(\{2; 3; 4; 5; 6\}) = 1 - h(1) = 1 - \frac{87}{500} = 0,826 = 82,6 \%$$

Oder mithilfe der Teilaufgaben c, d und e:

$$h(\text{gerade} \cup \text{prim}) = h(\text{gerade}) + h(\text{prim}) - h(\text{gerade} \cap \text{prim}) \\ = 0,516 + 0,476 - 0,166 = 0,826 = 82,6 \%$$

156 a Die absoluten Häufigkeiten erhält man, indem man die relativen Häufigkeiten mit der Gesamtanzahl der Besucher multipliziert:

$$H(\text{Bewertung}) = h(\text{Bewertung}) \cdot 450$$

Insgesamt ergibt sich so:

Bewertung	1	2	3	4	5
$H(\text{Bewertung})$	36	54	90	144	126

b Niedriger als 3 sind die Bewertungen 1 und 2.

$$H(\text{niedriger als 3}) = H(\{1; 2\}) = 36 + 54 = 90$$

Alternative Berechnung:

$$H(\{1; 2\}) = h(\{1; 2\}) \cdot 450 = (0,08 + 0,12) \cdot 450 = 0,2 \cdot 450 = 90$$

c Eine Bewertung über 3 bedeutet eine Bewertung von 4 oder 5. Für die relative Häufigkeit von 4 oder 5 gilt:

$$h(4 \text{ oder } 5) = h(\{4; 5\}) = 0,32 + 0,28 = 0,6 = 60 \%$$

60 % der Zuschauer haben dem Film eine Bewertung über 3 gegeben.

Die Aussage ist daher korrekt.

- 157 a** Insgesamt traten $71 + 82 + 87 = 240$ Figuren (Schere, Stein, Papier) auf. Da sich jeder Spieler pro Runde nur für eine einzige Figur entscheiden kann, haben Ben und Erik 120-mal gespielt.

Von den 120 Spielen insgesamt hat Ben 44 und Erik 41 gewonnen, die restlichen Spiele gingen unentschieden aus.

$$120 - 44 - 41 = 35$$

Das Spiel ging 35-mal unentschieden aus.

- b** Da es um die Anzahl der Spiele geht, lautet der Nenner 120.

$$h(\text{unentschieden}) = \frac{35}{120} \approx 0,2917 = 29,17 \%$$

- c** Da es um die Anzahl der Figuren geht, ist der Nenner 240.

$$h(\text{Papier}) = \frac{87}{240} = 0,3625 = 36,25 \%$$

- 158 a** Aus dem Text oberhalb der Tabelle entnimmt man, dass insgesamt 1 130 881 Vögel beobachtet wurden. Damit kennt man den Nenner. Die Anzahl der Haussperlinge lässt sich der Tabelle entnehmen.

$$h(\text{Haussperling}) = \frac{170\,598}{1\,130\,881} \approx 0,1509 = 15,09 \%$$

In der Tabelle sind insgesamt zwei Meisenarten aufgelistet, die Kohlmeise und die Blaumeise.

$$h(\text{Meise}) = h(\text{Kohlmeise}) + h(\text{Blaumeise})$$

$$= \frac{92\,239 + 67\,509}{1\,130\,881} \approx 0,1413 = 14,13 \%$$

- b** Addiert man alle in der Tabelle aufgeführten Vögel, ergibt sich:

$$170\,598 + 92\,506 + 92\,239 + 81\,845 + 67\,509 + 53\,988 + 52\,964 + 51\,333 + \\ 46\,124 + 34\,016 + 31\,305 + 26\,862 + 23\,014 + 21\,185 + 18\,401 + 17\,272 + \\ 15\,444 + 14\,946 + 13\,648 + 13\,191 = 938\,390$$

Somit sind $1\,130\,881 - 938\,390 = 192\,491$ der insgesamt beobachteten Vögel nicht in der Tabelle aufgeführt.

$$h(\text{nicht unter den ersten 20 Vogelarten}) = \frac{192\,491}{1\,130\,881} \approx 0,1702 = 17,02 \%$$

- c** Der Nenner muss hier 20 sein, da es um die Anzahl der Pfeile geht. Eine Vogelart wird seltener, wenn der Pfeil nach unten zeigt. Dies trifft in der Tabelle auf fünf Pfeile zu.

$$h(\text{seltener werdende Vogelart}) = \frac{5}{20} = 0,25 = 25 \%$$

- 219** Gegeben ist der Radius $r = 12$ cm, gesucht ist der Umfang U des regelmäßigen Achtecks. Es gilt $U = 8a$, wobei a die Seitenlänge des Achtecks ist. Zunächst muss man rechtwinklige Dreiecke finden, in denen sich aus dem Radius $r = 12$ cm weitere Streckenlängen bestimmen lassen.

Hierfür eignet sich das eingezeichnete rechtwinklige Dreieck ACM , in dem zwei Seitenlängen dem Radius entsprechen und somit $|AC|$ bestimmt werden kann:

$$|AC|^2 = r^2 + r^2 \\ \Leftrightarrow |AC| = \sqrt{2r^2} = r \cdot \sqrt{2}$$

Der Punkt S halbiert die Strecke $\overline{AC}$.

Daher ist:

$$|AS| = \frac{1}{2} |AC| = \frac{r}{2} \sqrt{2}$$

Im Dreieck ASM beträgt die Größe der Winkel bei M und A 45° . Daher ist das Dreieck gleichschenkelig-rechtwinklig und es gilt $|MS| = \frac{r}{2} \sqrt{2}$.

Damit lässt sich $|BS|$ bestimmen:

$$|BS| = |BM| - |MS| = r - \frac{r}{2} \sqrt{2}$$

Für die Hypotenuse a im rechtwinkligen Dreieck ABS gilt damit:

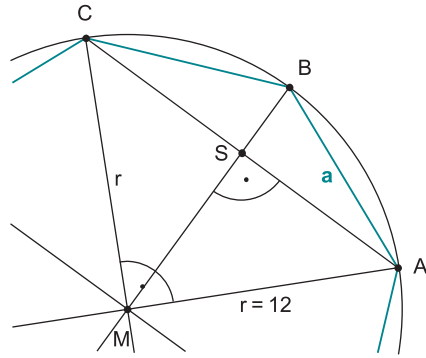
$$a^2 = |AS|^2 + |BS|^2 \Leftrightarrow a = \sqrt{|AS|^2 + |BS|^2} = \sqrt{\left(\frac{r}{2} \sqrt{2}\right)^2 + \left(r - \frac{r}{2} \sqrt{2}\right)^2}$$

Mit $r = 12$ cm ergibt sich

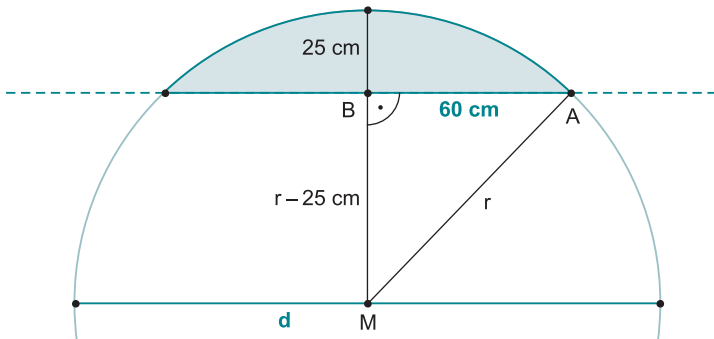
$$a = \sqrt{\left(\frac{12 \text{ cm}}{2} \sqrt{2}\right)^2 + \left(12 \text{ cm} - \frac{12 \text{ cm}}{2} \sqrt{2}\right)^2} \approx 9,18 \text{ cm}$$

und hieraus für den Umfang des Achtecks:

$$U = 8a \approx 8 \cdot 9,18 \text{ cm} = \mathbf{73,44 \text{ cm}}$$



- 220** Die Röhre habe den Radius r . Da sie 25 cm aus dem Boden herausragt, befindet sich der Mittelpunkt M der Röhre $r - 25$ cm unterhalb der Erdoberfläche.

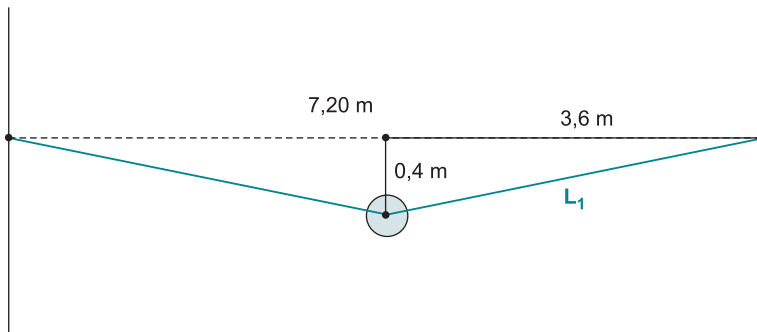


Damit lässt sich mithilfe des rechtwinkligen Dreiecks ABM der Radius r bestimmen:

$$\begin{aligned} r^2 &= (r - 25 \text{ cm})^2 + (60 \text{ cm})^2 \\ \Leftrightarrow r^2 &= r^2 - (50 \text{ cm}) \cdot r + 625 \text{ cm}^2 + 3600 \text{ cm}^2 \\ \Leftrightarrow 50 \text{ cm} \cdot r &= 4225 \text{ cm}^2 \\ \Leftrightarrow r &= \frac{4225 \text{ cm}^2}{50 \text{ cm}} = 84,5 \text{ cm} \end{aligned}$$

Die Röhre besitzt den Durchmesser $d = 2r = 2 \cdot 84,5 \text{ cm} = 169 \text{ cm} = \mathbf{1,69 \text{ m}}$.

221



In dem rechtwinkligen Dreieck mit den Seitenlängen 0,4 und 3,6 lässt sich L_1 bestimmen:

$$\begin{aligned} L_1^2 &= (0,4 \text{ m})^2 + (3,6 \text{ m})^2 \\ \Leftrightarrow L_1 &= \sqrt{(0,4 \text{ m})^2 + (3,6 \text{ m})^2} = \sqrt{13,12 \text{ m}^2} \approx 3,62 \text{ m} \end{aligned}$$

Die Ausdehnung beträgt also ungefähr $3,62 \text{ m} - 3,6 \text{ m} = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$.

Dies entspricht $\frac{0,02 \text{ m}}{3,6 \text{ m}} \approx 0,006 = \mathbf{0,6 \%}$ der ursprünglichen Länge.

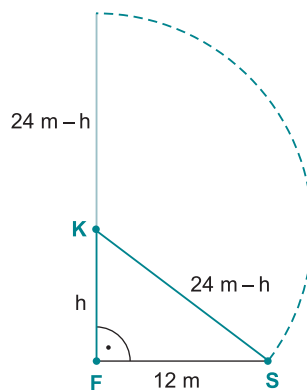
222

Wenn der Sendemast in der Höhe h abknickt, dann hat der umgestürzte Teil des Sendemastes die Länge $24 \text{ m} - h$. Damit lässt sich die abgebildete Planfigur erstellen.

Im rechtwinkligen Dreieck FSK wird der Satz des Pythagoras angewandt:

$$\begin{aligned} (12 \text{ m})^2 + h^2 &= (24 \text{ m} - h)^2 \\ \Leftrightarrow 144 \text{ m}^2 + h^2 &= 576 \text{ m}^2 - 48 \text{ m} \cdot h + h^2 \\ \Leftrightarrow 48 \text{ m} \cdot h &= 432 \text{ m}^2 \\ \Leftrightarrow \mathbf{h} &= \mathbf{9 \text{ m}} \end{aligned}$$

Der Sendemast ist in einer Höhe von 9 Metern abgeknickt.



Lösungen zum Test 3

3.1 a $\Omega = \{11; 12; 13; 14; 21; 22; 23; 24; 31; 32; 33; 34; 41; 42; 43; 44\}$
 $|\Omega| = 4 \cdot 4 = 16$

b $E_1 = \{21; 22; 23; 24; 31; 32; 33; 34\}$

Alle Ergebnisse aus Ω mit 2 oder 3 an 1. Stelle.

$E_2 = \{34; 43; 44\}$

$E_3 = \{11; 12; 13; 14; 34; 41; 42; 43; 44\}$

Alle Ergebnisse aus Ω mit 1 oder 4 an 1. Stelle und 34.

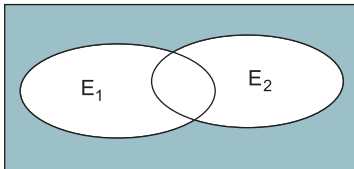
$E_4 = \{21; 22; 23; 24; 31; 32; 33\}$

Alle Ergebnisse aus E_1 außer 34.

c Es gilt: $E_5 = \overline{E_1 \cup E_2} = \overline{E_1} \cap \overline{E_2}$

E_5 : „Beim ersten Wurf fällt keine Primzahl und die Augensumme ist kleiner als 6.“

d Die farbig markierte Fläche entspricht E_5 .



3.2 a $H(\text{nicht mit dem Bus}) = H(\text{Fahrrad}) + H(\text{Auto}) + H(\text{zu Fuß}) = 75 + 55 + 30 = 160$
 oder

$H(\text{nicht mit dem Bus}) = 250 - H(\text{Bus}) = 250 - 90 = 160$

b $h(\text{Fahrrad} \cup \text{zu Fuß}) = \frac{75 + 30}{250} = \frac{105}{250} = 0,42 = 42\%$

c Mithilfe eines Dreisatzes ergibt sich:

$250 \text{ Schüler} \hat{=} 360^\circ$

$1 \text{ Schüler} \hat{=} \frac{360^\circ}{250} = 1,44^\circ$

$x \text{ Schüler} \hat{=} x \cdot 1,44^\circ$

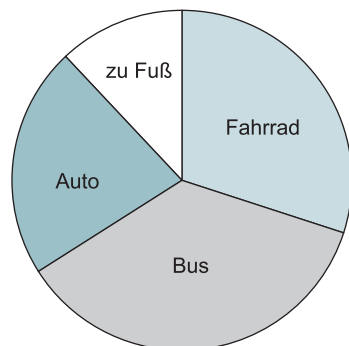
Daher gilt für die Größe der Mittelpunkts-
 winkels der einzelnen Sektoren:

Fahrrad: $75 \hat{=} 75 \cdot 1,44^\circ = 108^\circ$

Bus: $90 \hat{=} 90 \cdot 1,44^\circ = 129,6^\circ$

Auto: $55 \hat{=} 55 \cdot 1,44^\circ = 79,2^\circ$

zu Fuß: $30 \hat{=} 30 \cdot 1,44^\circ = 43,2^\circ$



Alternative Berechnung:

Die Größen der Mittelpunktswinkel können auch über die relative Häufigkeit berechnet werden:

$$\text{Fahrrad: } \frac{75}{250} \cdot 360^\circ = 108^\circ$$

$$\text{Bus: } \frac{90}{250} \cdot 360^\circ = 129,6^\circ$$

$$\text{Auto: } \frac{55}{250} \cdot 360^\circ = 79,2^\circ$$

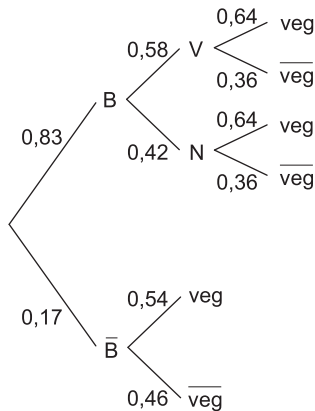
$$\text{zu Fuß: } \frac{30}{250} \cdot 360^\circ = 43,2^\circ$$

3.3 a B: Business Lunch

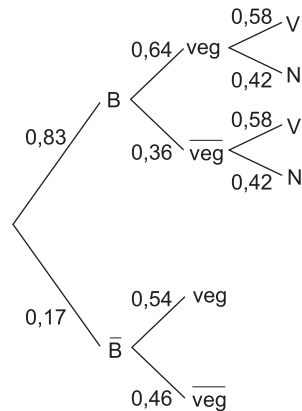
V: Vorspeise

N: Nachspeise

veg: vegetarisches Hauptgericht



oder



- b** Die Wahrscheinlichkeit kann mithilfe der 1. und 2. Pfadregel bestimmt werden:

$$\begin{aligned} P(\text{vegetarisch}) &= P(\text{Business Lunch} \cap \text{vegetarisch}) + P(\text{Karte} \cap \text{vegetarisch}) \\ &= 0,83 \cdot 0,64 + 0,17 \cdot 0,54 = 0,623 = \mathbf{62,3\%} \end{aligned}$$

62,3 % der Gäste wählen ein vegetarisches Hauptgericht.



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH
ist urheberrechtlich international geschützt.
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung
des Rechteinhabers in irgendeiner Form
verwertet werden.

STARK