

Walter Czech



10.

11.

15-MINUTEN **Grundlagentraining** **Mathematik | Klasse 11**

*Leidenthemen der Mittelstufe kompakt
aufbereitet – für einen gelungenen
Start in die Oberstufe*

Mit Kopiervorlagen

GRATIS-DOWNLOADS für das Fach Mathematik

Sichern Sie sich 2 originelle, komplett ausgearbeitete Unterrichtsstunden, die aus dem Stegreif in maximal 5 Minuten vorbereitet sind – ideal für Vertretungsstunden.



Download der Gratis-Materialien unter
www.auer-verlag.de/06714DK1



Bildquellen:

- S. 8: Pyramidenmodell 1 (quadratische Grundfläche) © Modell und Foto von Walter Czech
- S. 8: Pyramidenmodell 2 (dreieckige Grundfläche) © Modell und Foto von Walter Czech
- S.19: T-shirt © airdone; Shutterstock.com (Nr. 664354018)
- S. 48: Andrej Nikolajewitsch Kolmogorov © MFO; Konrad Jacobs, Erlangen; cc-by-sa 2.0 (vgl. https://opc.mfo.de/detail?photo_id=7493&would_like_to_publish=1#request)
- S. 49: Mensch ärgere dich nicht © DOC RABE Media; Fotolia.com (Nr. 19218859)

Textquelle:

- S. 5: Zitat © Die Wurzel, Heft 11/99, S. 247

1. Auflage 2018

© 2019 Auer Verlag, Augsburg
AAP Lehrerfachverlage GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werks ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags.

Sind Internetadressen in diesem Werk angegeben, wurden diese vom Verlag sorgfältig geprüft. Da wir auf die externen Seiten weder inhaltliche noch gestalterische Einflussmöglichkeiten haben, können wir nicht garantieren, dass die Inhalte zu einem späteren Zeitpunkt noch dieselben sind wie zum Zeitpunkt der Drucklegung. Der Auer Verlag übernimmt deshalb keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Internetseiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind, und schließt jegliche Haftung aus.

Covergestaltung: DIEFORMATE, Augsburg

Umschlagfoto: Adobe Stock Bildnummer 1655990197

Illustrationen: Steffen Jähde, Hendrik Kranenberg, Carla Miller, Sandra Schüller, Thorsten Trantow

Satz: Typographie & Computer, Krefeld

ISBN 978-3-403-38134-1

www.auer-verlag.de

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Geometrie	
Fachlicher Inhalt und didaktisch-methodische Hinweise	6
Würfel und Würfelnetze	7
Geometrie in der Ebene und im Raum	8
2 Bruch- und Prozentrechnung	
Fachlicher Inhalt und didaktisch-methodische Hinweise	9
„Einmaleins“ des Bruchrechnens	11
Bruchrechnung	12
Grundlagen der Prozentrechnung	13
Prozentrechnung	14
3 Terme faktorisieren und Binomische Formeln	
Fachlicher Inhalt und didaktisch-methodische Hinweise	15
Grundlagen Terme	17
Terme in der Oberstufe	18
Grundlagen Binomische Formeln	19
Binomische Formeln in der Oberstufe	20
4 Bruchterme und Bruchgleichungen	
Fachlicher Inhalt und didaktisch-methodische Hinweise	21
Bruchterme kürzen und zusammenfassen	23
Bruchterme addieren und subtrahieren	24
Grundlagen Bruchgleichungen	25
Bruchgleichungen in der Oberstufe	26
5 Quadratwurzeln und Wurzelgleichungen	
Fachlicher Inhalt und didaktisch-methodische Hinweise	27
Quadratwurzeln	28
Wurzelgleichungen	29
6 Ungleichungen mit einer Variablen	
Fachlicher Inhalt und didaktisch-methodische Hinweise	30
Grundlagen Ungleichungen	31
Ungleichungen in der Oberstufe	32
7 Quadratische Gleichungen	
Fachlicher Inhalt und didaktisch-methodische Hinweise	33
Grundlagen Quadratische Gleichungen	34
Quadratische Gleichungen in der Oberstufe	35

8 Potenzen und Logarithmen

Fachlicher Inhalt und didaktisch-methodische Hinweise	36
Rechnen mit Potenzen.	38
Potenzfunktion	39
Rechnen mit Logarithmen	40
Logarithmusfunktion	41

9 Grundlagen von Funktionen und die Exponentialfunktion

Fachlicher Inhalt und didaktisch-methodische Hinweise	42
Eigenschaften von Funktionsgraphen.	43
Verändern von Funktionsgraphen.	44
Exponentialfunktion	45
Bestimmung von Funktionsgleichung/Graph.	46

10 Berechnung von Wahrscheinlichkeiten

Fachlicher Inhalt und didaktisch-methodische Hinweise	47
Grundlagen Wahrscheinlichkeiten	48
Baumdiagramme und Pfadregeln	49
Vier-Felder-Tafel, bedingte Wahrscheinlichkeit	50

11 Lösungen

Kapitel 1	51
Kapitel 2	51
Kapitel 3	54
Kapitel 4	55
Kapitel 5	57
Kapitel 6	59
Kapitel 7	60
Kapitel 8	61
Kapitel 9	63
Kapitel 10	64

„Es ist nicht das Wissen, sondern das Lernen, nicht das Besitzen, sondern das Erwerben, nicht das Da-Sein, sondern das Hinkommen, das den größten Genuss gewährt.“

(Carl Friedrich Gauß)

Quelle: Die Wurzel, Heft 11/99, S. 247

Liebe Kolleginnen und Kollegen¹,

Sie kennen das: Oft sind grundlegende mathematische Kenntnisse nicht so verfügbar, wie Sie sich das als Lehrer vorstellen und wie es sich auch Ihre Schüler gerne wünschen. Liegt die Erstbegegnung mit einem bestimmten Thema oder auch dessen Wiederholung schon etwas länger zurück, fällt vielen Lernenden die Erinnerung daran besonders schwer. Bereits nach etwa vier Wochen ist das meiste der gerade behandelten Inhalte vergessen.

Als Lehrkraft hat man das Gefühl, in den vergangenen Monaten und Jahren nicht genügend Basiswissen vermittelt zu haben, weil vielen Schülern die Bruchrechnung, das Umgehen mit binomischen Formeln oder das Lösen von Gleichungen – die Liste lässt sich beliebig fortsetzen – ein Buch mit sieben Siegeln ist.

Die Erfahrung zeigt es immer wieder: Mathematiklernen ist mit dem Bau eines Hauses vergleichbar. Nur auf solidem Fundament kann schrittweise Stockwerk um Stockwerk errichtet werden.

Sollten Sie also feststellen, dass Ihre Schüler Defizite in der Bruchrechnung, in den Grundlagen der Stochastik oder auf einem anderen Gebiet der Mittelstufe aufweisen, dann finden Sie hier die passenden Wiederholungseinheiten.

Den Aufgaben in den einzelnen Kapiteln sind jeweils zwei Niveaustufen zugeordnet. Einfache Aufgaben sind mit einem Stern, anspruchsvollere Aufgaben sind durch zwei Sterne gekennzeichnet.

An diesem Buch haben viele mitgearbeitet, denen ich danken möchte. In erster Linie natürlich meinen Schülern, deren Fragen und auch Irrtümer mir zeigten, wo und warum Verständnisprobleme entstehen. So versteht sich dieses Buch auch als Wegweiser durch die Welt der Fehler im Mathematikunterricht. Fehler sollten wir im Unterricht als methodisches Mittel einbeziehen. Wir sollten sie als das benutzen, was sie im Grunde sind: Orientierungshilfen! Lernen kann man nur dann, wenn man auch Fehler machen darf. Und im Übrigen: Nur wer etwas tut, kann Fehler machen.

Weitere hilfreiche Hinweise kamen von der verantwortlichen Redakteurin, Frau Barbara Haas, und von Herr Dieter Müller.

Ich wünsche Ihnen, liebe Kolleginnen und Kollegen, viel Freude mit diesem Material und vor allem Erfolg in Ihrem pädagogischen Alltag,

Ihr

Walter Czech

¹ Aufgrund der besseren Lesbarkeit ist in diesem Buch mit Lehrer immer auch Lehrerin gemeint. Ebenso verhält es sich mit Schüler und Schülerin etc.

1 Geometrie

Fachlicher Inhalt

Die Analytische Geometrie, ein neues Gebiet der Geometrie in der Oberstufe, beschäftigt sich vornehmlich mit der rechnerischen Beschreibung des dreidimensionalen Anschauungsraumes. Das bedeutet für die Schüler, dass sie über ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen verfügen sollten. Dieses Grundwissen sollte geläufig sein:

1. Durch einen Punkt P einer Ebene E gibt es genau eine Lotgerade und diese steht senkrecht auf jeder Geraden, die in dieser Ebene E liegt.
2. Der Abstand eines Punktes P von einer Ebene E ist die Länge der kürzesten Strecke von P nach E , wobei der Abstand als Länge der Strecke zwischen P und dem Schnittpunkt S der Lotgeraden zu E durch P aufzufassen ist.

Didaktisch-methodische Hinweise

Am konkreten Modell lernen Ihre Schüler oft wirkungsvoller als durch Belehren und noch so aufwendig erstellte Zeichnungen. Die Erfahrung zeigt: Diese Zeichnungen können die Lernenden erst dann richtig deuten, wenn sie sich die Verhältnisse am Modell anschaulich klarmacht haben. Sie müssen sich vorstellen können, „welche Strecke auf welcher Ebene senkrecht steht“, „wo rechtwinklige Dreiecke auftreten“ oder „wie Figuren zueinander liegen“. Und beim Problemlösen muss ihnen klar sein, „wie etwas sein könnte“, damit sich ein Lösungsweg „auftut“.

Schwierigkeiten:

Die Erfahrung zeigt, dass das räumliche Vorstellungsvermögen vieler Schüler zu Beginn der Oberstufe noch Schwächen hat.

Hilfestellungen:

Schätzen Sie die Aktivitäten des Schneidens, Faltens und Bauens nicht zu gering ein. Das Lösen raumgeometrischer Probleme wird erleichtert, wenn man sich die Verhältnisse in einer Schrägbildzeichnung verdeutlicht. Das Skizzieren solcher Schrägbilder muss geübt werden.

Gute Modelle:

Als Modelle eignen sich

- 2 cm-Holzwürfel in größerer Anzahl,
- Würfel mit verschiedenen Kantenlängen, die die Schüler selbst aus Karton herstellen,
- Tetraeder, die die Schüler aus Karton selbst herstellen bzw. mithilfe geeigneter Materialien (siehe Literatur) selbst basteln,
- Pyramiden, die die Schüler aus Karton anfertigen bzw. mithilfe geeigneter Materialien (siehe Literatur) selbst basteln.

Das Anlegen einer Lernkartei kann als Nachschlagewerk für die Oberstufe und bei der Vorbereitung auf die Prüfung dienen.

Literatur

Czech, W.: Am Modell zum Schrägbild. In *Schulmagazin*, 2014, S. 21–28

Czech, W.: Pyramidenmodelle für die Schultasche. In: *RAAbits Mathematik*, Dezember 2013

Harnischfeger, J. (Hg.)/Juen, H. (Hg.): *Figuren/Flächen im Alltag; Körper erkennen, bauen*. 3. Auflage 2016.

Auer Verlag (Bestell-Nr. 09108)

Harnischfeger, J. (Hg.)/Juen, H. (Hg.): *Flächenberechnung; Körperberechnung*. 3. Auflage 2016. Auer Verlag (Bestell-Nr. 09113)

Höfer I., Keppeler B., Plechinger B.: *Individuell fördern Mathe 5. Geometrie*. 1. Auflage 2010. Auer Verlag (Bestell-Nr. 06263)

Hoppe, P./Kümmel, A.: *Mathe an Stationen Spezial. Figuren und Körper 5–7*. 2. Auflage 2016. Auer Verlag (Bestell-Nr. 06951)

Ksiazek, B.: *Mathe an Stationen. Figuren und Körper 8–10*. 2. Auflage 2012. Auer Verlag (Bestell-Nr. 06887)

★ Würfel und Würfelnetze

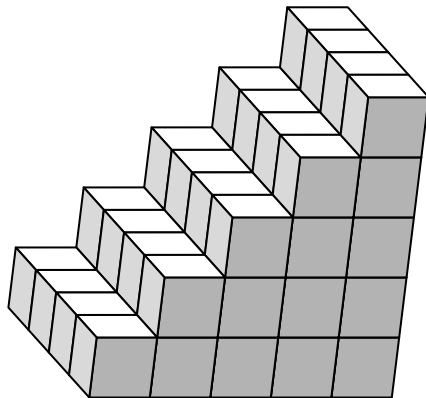
1. Stellen Sie sich einen Holzwürfel mit 3 cm Kantenlänge vor, der auf dem Tisch liegt. Der Würfel wird mit roter Farbe angestrichen. Dabei wird er weder gehoben noch gekippt.

Nach dem Trocknen wird er in Einheitswürfel mit 1 cm Kantenlänge zersägt. Bestimmen Sie die Anzahl

- a) der Einheitswürfel, die entstehen.
- b) der Würfel, die
 - (1) genau eine rote Seitenfläche haben.
 - (2) genau drei rote Seitenflächen haben.

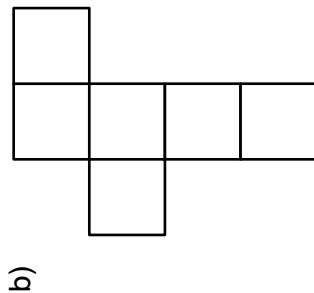
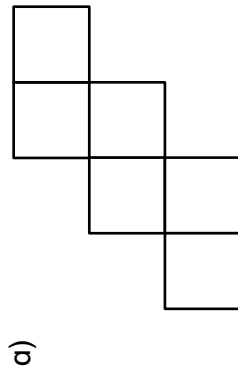
★ Würfel und Würfelnetze

2. Geben Sie die Anzahl der Würfel an, die zum kleinstmöglichen Quader noch fehlen.



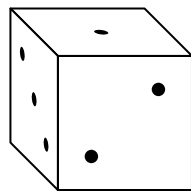
★★ Würfel und Würfelnetze

3. Falten Sie in Gedanken das Netz zum Würfel. Kennzeichnen Sie mit gleichen Farben oder mit gleichen Buchstaben gegenüberliegende Begrenzungsflächen.

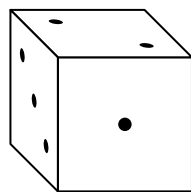


★★ Würfel und Würfelnetze

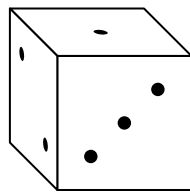
4. Geben Sie die Nummer der Würfel (1 bis 4) an, die durch mehrmaliges Drehen des Ausgangswürfels entstehen können.



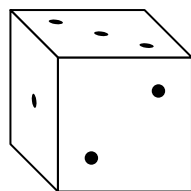
Würfel 1



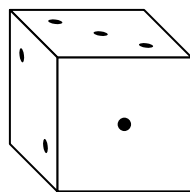
Würfel 2



Würfel 3



Ausgangswürfel



Würfel 4