

# Katalog

der Internetbibliothek für  
Schulmathematik

---

aktualisiert am

27. Mai 2020

zur Version 20.6.0

Mit ausführlichem Index am Ende

Friedrich W. Buckel

<https://mathe-cd.de>

## Vorwort

Diese **Internet-Bibliothek für Schulmathematik** ist eine Sammlung elektronischer Texte und Lehrbücher über Mathematik. Würde man sie gedruckt herausgeben, könnte man die folgenden Bände zusammenstellen: (Stand April 2020)

### Ordner

#### 0 Grundschule Klasse 3 und 4

01	Rechnen		
02	Rechnen mit Größen	Zeitspannen, Entfernungen, Gewichte, Flächen- und Rauminhalte	
03	Stochastik	Statistik, Diagramme, Wahrscheinlichkeiten, Kombinatorik	
04.	Geometrie	Geodreieck, senkrecht und parallel, Spiegelung, Symmetrie Dreiecke und Vierecke, Würfelnetze, Projektionen Würfelberge analysieren	17 T / 360 S

#### 1 Sekundarstufe 1 (285 Texte / 7486 Seiten)

11.	Für Klasse 5 bis 7:	Teilbarkeit, Mengenlehre Bruchrechnen, Dezimalzahlen, negative Zahlen Zuordnungen, Prozent- und Zinsrechnung	50 T / 1087 S
12.	Geometrie bis 10	Dreiecke und Vierecke, Satzgruppe des Pythagoras Ähnlichkeit, Kreisgeometrie, Körper Koordinatengeometrie, Vektorrechnung	48 T / 1440 S
13.	Algebra bis 10	Termumformungen, Gleichungen aller Art Wurzeln und Potenzen, Logarithmen	89 T / 2207 S
16.	Trigonometrie	Grundlagen, Anwendungen, Formeln Trigonometrische Gleichungen und Funktionen	25 T / 698 S
17.	CAS-Rechner	Trainingstexte für TI Nspire und CASIO ClassPad	7 T / 246 S
18.	Funktionen	Grundlagen, Parabeln, Horner-Schema Umkehrfunktionen, Wachstumsfunktionen Finanzmathematik, Regression	46 T / 1492 S
19.	Jahresarbeiten	Klassen 6 bis 10	14 T / 220 S

#### 2 Analytische Geometrie nicht vektoriell (36 Texte / 1035 Seiten)

21.	Geraden		10 T / 319 S
22.	Affine Abbildungen vektoriell, Inversion		12 T / 360 S
23.	Kreise		10 T / 227 S
24.	Ellipsen		4 T / 82 S
25.	Hyperbeln		1 T / 23 S
26.	Parabeln		1 T / 33 S

### 3 Stochastik (Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung) (38 T / 1275 S)

31.	Grundlagen	11 T / 411 S
32.	Bedingte Wahrscheinlichkeit	4 T / 128 S
33.	Kombinatorik	4 T / 106 S
34.	Verteilungen	14 T / 472 S
35.	Testverfahren	3 T / 132 S
36.	Spezielles (Tschebyscheff)	2 T / 26 S

### 4 Analysis - (208 Texte / ca. 6692 Seiten)

*weitere Texte findet man in der Abitursammlung.*

40.	Zahlenfolgen	Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen Bruchfolgen und –Reihen, Fibonacci, Vollständige Induktion Monotonie, Beschränktheit, Epsilon-Umgebung, Grenzwertsatz Arbeiten mit dem Summenzeichen, Finanzmathematik Zahlenreihen für Studium	24 T / 1051 S
41.	Allgemeines	Rechnen mit Beträgen und Ungleichungen Stetigkeit, Grenzwerte, Ableitungen, Symmetrie	46 T / 1160 S
42.	Ganzrationale Funktionen	Alles Wichtige, Abiturtraining	26 T / 977 S
43.	Gebrochen rationale Funktionen	Alles Wichtige, Abiturtraining	17 T / 575 S
44.	Wurzelfunktionen	Alles Wichtige, Abiturtraining	8 T / 340 S
45.	Exponentialfunktionen/ <b>Wachstum</b>	Alles Wichtige, Abiturtraining	23 T / 670 S
46.	Logarithmusfunktionen	Alles Wichtige, Abiturtraining	8 T / 192 S
47.	Trigonometrische Funktionen und Arkusfunktionen	Alles Wichtige, Abiturtraining	11 T / 257 S
48.	Integralrechnung	Alle Methoden, Anwendungen	33 T / 811 S
49.	Spezielle Themen	Extremwertaufgaben, Regression, Ökonomie u. a.	12 T / 729 S

### 5 Studium (63 Texte / 1406 Seiten)

50.	Komplexe Zahlen	12 T / 337 S
51.	Höhere Analysis	14 T / 287 S
52.	Lineare Optimierung	4 T / 118 S
53.	Differentialgleichungen	2 T / 115 S
54.	Algebraische Kurven	29 T / 532 S
55.	Höhere Algebra	1 T / 14 S

## 6 Lineare Algebra und Vektorrechnung (91 Texte / 2208 Seiten)

61.	Gleichungssysteme und Vektorräume, Affiner Raum	17 T / 482 S
62.	Matrizenrechnung      Grundlagen, Anwendungen	18 T / 650 S
63.	Geraden und Ebenen	32 T / 636 S
64.	Metrik      Abstände, Winkel, Flächen	15 T 246 S
65.	Kugel und Kreis	6 T / 135 S
66.	Vektorprodukt	3 T / 66 S

## 7 Abitursammlungen (121 Texte / 5472 Seiten)

70.	Baden-Württemberg	14 T / 967 S
71.	Analysis	32 T / 1180 S
72.	Geometrie/Vektoren/Matrizen	17 T / 847 S
73.	Stochastik	10 T / 488 S
74.	Berufliche Schulen	35 T / 2395 S
75.	Andere Bundesländer	25 T / 552 S
76.	Italien / Südtirol	1 T / 22 S

### Physik

Allerlei Texte	10 T / 160 S
----------------	--------------

---

**Summe** **879 T / 27.912 S**

- Diese **879 Texte** sind von unterschiedlichster Art:

Man findet Erklärungen in ausführlichen **Manuskripten**, die Hinführungen, Erklärungen, Sätze und Beweise enthalten. Dazu gehört naturgemäß eine **große Zahl von Musterbeispielen**, die auch Ausnahmefälle aufzeigen, dann auch zahllose Trainingseinheiten zum Wiederholen und Üben, zusätzliche Aufgaben – Übersichten und breites Prüfungstraining (Klasse 10 und Abitur).

Damit ist auch ein umfassendes **Nachschlagewerk** zur Schulmathematik ab Klassenstufe 5, geeignet vor allem auch für Studenten, die vieles vergessen oder gar nicht erst gelernt haben. Für Referendare und Lehrer bietet sie eine immense Fülle von Anregungen für das methodische und didaktische Vorgehen im Unterricht.

Schüler, die Hilfen suchen, finden neben diesen Herleitungen vor allem Trainingstexte, in denen die am häufigsten vorkommenden „Grundaufgaben“ erläutert werden. Musterbeispiele und Aufgaben mit sehr ausführlichen Lösungen sind sorgfältig didaktisch aufbereitet und enthalten Tipps und Querverweise sowie zusätzliche Erklärungen. Warum man so und nicht anders arbeiten sollte.

Die Intension dieser Veröffentlichung ist somit klar erkennbar:

Der interessierte **Schüler** oder der Abiturient findet hier ausführliche Texte mit sehr vielen Hinweisen und Tipps aus der Praxis, die also nicht im Stile üblicher Unterrichtswerke verfasst sind, sondern die gezielte Hilfen enthalten.

Seit 2018 beinhaltet diese Internetbibliothek zahlreiche Texte für **Studenten**. Vor allem für die **Ingenieurmathematik** gibt es bei Zahlenfolgen und Reihen, Integralen usw. Aufgabensammlungen und Methodentexte.

Dem **Lehrer** bietet diese Sammlung die Erfahrung aus 32 Unterrichtsjahren. Er findet hier Anregungen zur Unterrichtsvorbereitung, interessante Einstiege in Sachgebiete, Hinweise, worauf man achten sollte, und vor allem unglaublich viele Musteraufgaben mit Lösung. Also: Eine große Zeitersparnis.

Und Schulen mit einem Intranet, etwa Moodle, finden hier Texte, die sie ihren Klassen bereitstellen können. An speziellen Aufgabensammlungen für diesen Zweck wird intensiv gearbeitet.

Die Arbeit von jetzt 20 Jahren an dieser Sammlung gibt es natürlich nicht gratis. Die **Veröffentlichung im Internet** beschränkt sich auf wenige vollständige Dateien, sozusagen zum Kennenlernen meiner Art, Texte zu verfassen. Die meisten Texte sind als Demotexte eingeschränkt im Umfang und oft auch ohne die Möglichkeit des Druckens. Sie dienen der Information, was es auf der Mathe-CD so alles gibt.

Die auf der **Mathematik-CD** enthaltenen Dateien sind dagegen vollständig, also mit allen derzeit verfügbaren Lösungen. Außerdem enthalten sie die Grafik in exzellenter Druckqualität, so dass man Kopiervorlagen für den eigenen Unterrichtsbedarf ausdrucken kann.

Friedrich W. Buckel

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Spezialtexte „Keine Ahnung von ...“ .....</b>	<b>10</b>
<b>Band 0: Grundschule Klasse 3 und 4 .....</b>	<b>11</b>
<b>Band 1: Klasse 5 bis 10 .....</b>	<b>12</b>
1.0.1    Teilbarkeit und Mengen .....	12
1.0.2    Bruchrechnen .....	12
1.0.3    Dezimalzahlen .....	13
1.0.4    Negative Zahlen.....	13
1.0.5    Zuordnungen, Dreisatz, Proportionalitäten .....	13
1.0.5    Prozent und Zins.....	13
1.0.6    Lernkarten .....	14
<b>1.1    Geometrie .....</b>	<b>15</b>
1.1.0    Kongruenzabbildungen .....	15
1.1.1    Dreiecke .....	15
1.1.2    Vierecke.....	16
1.1.3    Satzgruppe des Pythagoras .....	16
1.1.4    Ähnlichkeitsgeometrie .....	17
1.1.5    Kreis.....	17
1.1.6    Körperberechnungen .....	17
1.1.7    Koordinatengeometrie.....	17
1.1.8    Vektorgeometrie 2-dimensional .....	18
1.1.9    Besonderheiten .....	18
<b>1.2    Algebra.....</b>	<b>19</b>
1.2.1a    Terme .....	19
1.2.1b    Gleichungen und Ungleichungen .....	20
1.2.1c    Anwendung: Lineare Optimierung .....	21
1.2.2a    Wurzeln .....	21
1.2.2b    Nicht-lineare Gleichungen.....	21
1.2.3    Potenzen und Wurzeln.....	22
1.2.6    Repetitorien .....	23
1.2.8    Logarithmen - Exponentialgleichungen.....	23
1.2.9    Lernkärtchen .....	27
<b>1.6    Trigonometrie.....</b>	<b>28</b>
1.6.0    Grundlagen und Geometrie .....	28
1.6.1    Trigonometrische Gleichungen .....	29
1.6.1    Trigonometrische Funktionen .....	29
1.6.2    Anwendungen .....	29
1.6.9    Lernkärtchen .....	29
<b>1.7    CAS-Rechner (bezieht sich derzeit auf ältere CAS-Versionen) .....</b>	<b>30</b>
<b>1.8    Funktionen, Wachstum.....</b>	<b>31</b>
<b>1.9    Jahresarbeiten – Umfassende Klausuren.....</b>	<b>34</b>
<b>Band 2: Analytische Geometrie .....</b>	<b>35</b>
<b>2.0    Geraden – nicht vektoriell.....</b>	<b>35</b>

<b>2.1</b>	<b>Abbildungen – für die Analysis</b> .....	<b>35</b>
<b>2.1</b>	<b>Affine Abbildungen – mit Vektoren und Matrizen</b> .....	<b>35</b>
<b>2.14</b>	<b>Inversion</b> .....	<b>36</b>
<b>2.2</b>	<b>Kreisgleichung</b> .....	<b>36</b>
<b>2.3</b>	<b>Ellipsengleichung</b> .....	<b>36</b>
<b>2.4</b>	<b>Hyperbeln</b> .....	<b>37</b>
<b>2.5</b>	<b>Parabeln</b> .....	<b>37</b>
<b>Band 3: Stochastik</b> .....		<b>38</b>
<b>3.1</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>38</b>
3.1.0	Statistik.....	38
3.1.2	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung.....	38
<b>3.2</b>	<b>Bedingte Wahrscheinlichkeit</b> .....	<b>39</b>
<b>3.3</b>	<b>Kombinatorik</b> .....	<b>40</b>
<b>3.4</b>	<b>Verteilungen</b> .....	<b>41</b>
<b>3.5</b>	<b>Testverfahren</b> .....	<b>42</b>
<b>3.6</b>	<b>Tschebyscheff</b> .....	<b>42</b>
<b>Band 4: Analysis</b> .....		<b>43</b>
<b>4.0</b>	<b>Zahlenfolgen</b> .....	<b>43</b>
	Das Summenzeichen.....	44
<b>Folgen und Reihen für Studium</b> .....		<b>44</b>
<b>4.1</b>	<b>Grundlagen der Analysis</b> .....	<b>44</b>
4.1.0	Grenzwerte, Stetigkeit und Definitionsbereiche.....	44
4.1.1	Ableitungen mit Anwendungen.....	45
4.1.2	Symmetrie.....	46
4.1.3	Schaubilder zeichnen, Umkehrfunktionen.....	46
4.1.4	Allerlei.....	46
4.1.5	Methodentraining Abitur - Analysis.....	46
4.1.9	Allgemeine Funktionsuntersuchungen.....	46
<b>4.2</b>	<b>Ganzrationale Funktionen</b> .....	<b>47</b>
4.2.0	Grundlagen (Viele Texte dazu auch im Mittelstufenbereich 1.8).....	47
4.2.1	Aufgabensammlungen.....	47
4.3.0	Grundlagen.....	49
4.3.1	Aufgabensammlungen.....	49
<b>4.4</b>	<b>Wurzelfunktionen</b> .....	<b>50</b>
4.4.0	Grundlagen.....	50
4.4.1	Aufgabensammlungen.....	50
<b>4.5</b>	<b>Exponentialfunktionen</b> .....	<b>51</b>
4.5.0	Grundlagen.....	51
4.5.1	Aufgabensammlungen.....	51
4.5.8	Wachstum.....	51

<b>4.6</b>	<b>Logarithmusfunktionen .....</b>	<b>52</b>
4.6.0	Grundlagen.....	52
4.6.1	Aufgabensammlungen .....	52
<b>4.7</b>	<b>Trigonometrische Funktionen .....</b>	<b>53</b>
4.7.0	Grundlagen.....	53
4.7.1	Aufgabensammlungen .....	53
4.7.3	Umkehrfunktionen (Arkusfunktionen).....	53
<b>4.8</b>	<b>Integralrechnung .....</b>	<b>54</b>
4.8.0	Grundlagen.....	54
4.8.1	Anwendung der Integration.....	55
4.8.2	Integralfunktionen .....	56
<b>4.9</b>	<b>Spezielle Themen.....</b>	<b>57</b>
4.9.0	Extremwertaufgaben .....	57
4.9.0	Regression mit CAS.....	57
4.9.3	Ökonomie.....	57
	Finanzmathematik.....	57
<b>Band 5: Studium.....</b>		<b>57</b>
<b>5.0</b>	<b>Komplexe Zahlen .....</b>	<b>57</b>
<b>5.1</b>	<b>Höhere Analysis.....</b>	<b>59</b>
5.1.0	Funktionen mit zwei Variablen .....	59
5.1.1	Besondere Funktionen .....	59
5.1.2	Folgen und Reihen.....	59
<b>5.1.3</b>	<b>Mehrfach-Integrale .....</b>	<b>59</b>
<b>5.2</b>	<b>Lineare Optimierung.....</b>	<b>59</b>
<b>5.3</b>	<b>Differenzialgleichungen .....</b>	<b>60</b>
<b>5.4</b>	<b>Algebraische (und andere) Kurven .....</b>	<b>60</b>
<b>5.5</b>	<b>Höhere Algebra .....</b>	<b>61</b>
<b>Band 6: Lineare Algebra - Vektorrechnung.....</b>		<b>62</b>
<b>6.1</b>	<b>Gleichungssysteme, Vektorräume.....</b>	<b>62</b>
6.1.0	Gleichungen mit Vektoren lösen.....	62
6.1.1	Vektorraum .....	62
<b>6.2</b>	<b>Matrizenrechnung .....</b>	<b>63</b>
6.2.0	Gauß-Verfahren.....	63
6.2.1	Grundlagen.....	63
6.2.3	Anwendungen .....	63
<b>6.3</b>	<b>Vektorgeometrie .....</b>	<b>64</b>
6.3.0	Grundlagen.....	64
6.3.4	Vektorgeometrie: Prüfungstraining .....	65
<b>6.4</b>	<b>Vektorgeometrie – Winkel und Abstände .....</b>	<b>66</b>
6.4.0	Allerlei .....	66
6.4.1	„Vektorgeometrie ganz einfach“: Strecken und Winkel – Einführung.....	66
6.4.2	Vektorgeometrie: Prüfungstraining .....	66



<b>6.5</b>	<b>Kugel und Kreis</b> .....	<b>67</b>
<b>6.6</b>	<b>Vektorprodukt</b> .....	<b>67</b>
<b>Band 7: Abitursammlungen</b> .....		<b>68</b>
<b>7.0</b>	<b>Baden-Württemberg Allg. Gymnasium</b> .....	<b>68</b>
<b>7.1</b>	<b>Analysis im Abitur</b> .....	<b>68</b>
7.1.1	Pflichtaufgaben -Prüfungstraining .....	68
7.1.2	Spezielle Funktionen -Prüfungstraining .....	69
7.1.3	Anwendungsaufgaben.....	69
7.1.8	Prüfungsaufgaben mündliches Abitur .....	69
<b>7.2</b>	<b>Vektorrechnung</b> .....	<b>70</b>
7.2.0	Grundlagen-Training .....	70
7.2.1	Pflichtaufgaben aus der Prüfungspraxis.....	70
7.0.2	Wahlaufgaben BW .....	70
7.2.2	Wahlaufgaben BW nach Themen geordnet .....	70
7.2.3	Prüfungsaufgaben Vektorgeometrie.....	70
7.2.5	Prüfungsaufgaben schriftliches Abitur: Matrizen.....	70
<b>7.3</b>	<b>Stochastik</b> .....	<b>71</b>
7.3.0	Trainingsaufgaben Abitur .....	71
7.3.1	Prüfungsaufgaben Abitur .....	71
7.3.8	Prüfungsaufgaben mündliches Abitur .....	71
<b>7.4</b>	<b>Berufliche Gymnasien</b> .....	<b>72</b>
7.4.0	Analysis und Vektorgeometrie .....	72
7.4.1	Matrizenrechnung.....	72
7.4.2	Stochastik .....	72
7.4.2	Jahrgangssammlungen .....	73
7.4.3	Berufskolleg / Fachhochschulreife ab 2002 .....	73
<b>7.5</b>	<b>Andere Bundesländer</b> .....	<b>74</b>
<b>7.6</b>	<b>Italien</b> .....	<b>75</b>

## Spezialtexte „Keine Ahnung von...“

### Kompakte Texte zur Wiederholung, Beispiele aber keine Übungsaufgaben

01210	Bruchrechnen	
10554	Prozentrechnen	
10555	Mehrwertsteuer	
11125	Zauberlinien im Dreieck	Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Höhe, Mittelparallele, Thaleskreis
11501	Kreiswinkel	Umfangswinkel, Mittelpunktswinkel, Sehnen-Tangenten-Winkel, Fasskreis
12160	Rechnen mit Beträgen	
12161	Lineare Betrags-Ungleichungen	
12163	Quadratische Betragsgleichungen	
12200	Quadratwurzeln	
12211	n-te Wurzeln	
12341	Potenzen	
12224	Quadratische Gleichungen	
12811	Logarithmen	
16015	Trigonometrie 1	Rechtwinklige Dreiecke
16016	Trigonometrie 2	Gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke
16017	Trigonometrie 3	Beliebige Dreiecke, Sinussatz und Kosinussatz
16018	Trigonometrie 4	Sinus und Kosinus für beliebige Winkel
16019	Bogenmaß	
16045	Sinuskurven	
18105	Umkehrfunktionen	
22110	Kreisgleichungen	
22115	Kreistangenten	
34009	Binomialverteilung	
40015	Arithmetische Folgen	
40016	Geometrische Folgen	
40051	Arithmetische Reihen	
0052	Geometrische Reihen	

## Band 0: Grundschule Klasse 3 und 4

### 01 Rechnen

01010	<b>Addition und Subtraktion 1:</b> Methoden
01015	<b>Runden</b> von Zahlen. Rechnen mit gerundeten Zahlen
01020	<b>Multiplikation 1:</b> Kleines Ein-mal-Eins Multiplikation als abgekürzte Addition gleicher Zahlen
01021	<b>Multiplikation 2</b>
01025	<b>Kleines Einmaleins: Tabellen und Test</b>
01030	<b>Division 1</b>
01031	<b>Division 2:</b>
01050	<b>Zahlenfolgen</b>
01061	<b>Zahlenraum bis 1000:</b> Bewegen im ... / Wegdiagramme und Sprungweiten für Kopfrechnen

### 02 Rechnen mit Größen/Einheiten

02011	<b>Zeiten:</b> Zeitpunkte und Zeitspannen
02021	<b>Längeneinheiten</b>
02023	<b>Masseneinheiten</b>
02025	<b>Flächeneinheiten</b>
02027	<b>Volumeneinheiten</b>

### 03 Wahrscheinlichkeiten

03010	<b>Stochastik:</b> Statistik (Listen, Tabellen, Diagramme – auch Kreisdiagramme) – Wahrscheinlichkeit – Kombinatorik
-------	---

### 04 Geometrie

04010	<b>Geometrie 1:</b> Geodreieck, senkrecht und parallel, Spiegeln
04020	<b>Geometrie 2:</b> Dreiecke und Vierecke, Symmetrie
04030	<b>Geometrie 3:</b> Grundkörper (Würfel, Quader, Prisma, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel). Würfelnetze. Projektionen (Zusammengesetzte Körper fotografieren)
04040	<b>Geometrie 4:</b> Würfelberge analysieren (Raumvorstellung fördern)

## Band 1: Klasse 5 bis 10

**1.0 Klasse 5 bis 7 - Arithmetik**

10000	<b>Struktogramm zum Inhalt des Themenbereich Arithmetik</b>
-------	---

**1.0.1 Teilbarkeit und Mengen**

10011	<b>Arithmetik mit natürlichen Zahlen.</b> Klammerregeln und vorteilhaftes Rechnen
10012	<b>Rechengesetze.</b> Das Wichtigste aus 10011.
10013	<b>Einfache Gleichungen</b> - für Klasse 5. Lösung durch Umkehrung der Rechenoperationen.
10101	<b>Teiler und Vielfache</b> , ggT und kgV ohne Primfaktorzerlegung Teilmengen, Vielfachmengen
10102	<b>Teilbarkeitsregeln</b> , Primzahlen, Primfaktorzerlegung ggT und kgV mit Primfaktorzerlegung
10105	<b>Teilbarkeit</b> – Testaufgaben
10110	<b>Teilbarkeit: Alter Text</b> Mengenlehre: Mengenbilder, Schnittmenge, Vereinigungsmenge, Differenzmenge Mengen von Vielfachen, von Teilern. Primzahlen, Teilbarkeitsregeln: durch 4, 8, 3 und 9. Primfaktorzerlegung, Größter gemeinsamer Teiler (ggT), Kleinstes gemeinsames Vielfaches (kgV)
10120	<b>Potenzen</b> – Grundlagen
10121	<b>Potenzen</b> fürs Gedächtnis, Lernblatt für mehr Fähigkeiten
10131	<b>Mengenlehre 1</b> Grundlagen für 5/6
10151	<b>Zahlssysteme</b> Zweiersystem, Zwölfersystem und andere
10152	<b>Römische Zahlen</b>

**1.0.2 Bruchrechnen**

10200	<b>Bruchrechnen 1:</b> Bruchteile, Erweitern und Kürzen, Gemischte Zahlen
10201	Alle Aufgaben aus <b>Bruchrechnen 1</b>
10202	<b>Einheiten</b> von Größen
10203	<b>Bruchteile von Einheiten</b>
10205	<b>Bruchrechnen 3:</b> Addition und Subtraktion von Brüchen und gemischten Zahlen
10206	Alle Aufgaben aus <b>Bruchrechnen 3</b>
10207	<b>Bruchrechnen 4:</b> Multiplikation und Division von Brüchen und gemischten Zahlen

10210	<b>Keine Ahnung vom Bruchrechnen:</b> Kompakte zum Wiederholen.
10221	<b>Bruchrechnen Advanced 1: Version zum Wiederholen</b> Kürzen, Erweitern, Addition und Subtraktion von Brüchen und gemischten Zahlen
10222	Aufgaben aus 10221
10225	Testaufgaben
10230	<b>Bruchrechnen – Zahlenrätsel</b>
10249	<b>Bruchrechnen: Grundlagentest</b> mit Lösungen in 10250

### 1.0.3 Dezimalzahlen

10301	<b>Dezimalzahlen 1: Einführung</b>
10302	<b>Dezimalzahlen 2: Addition und Subtraktion</b>
10303	<b>Dezimalzahlen 3: Multiplikation und Division</b>
10304	<b>Dezimalzahlen 4: Periodische Dezimalzahlen 4</b>
10305	<b>Dezimalzahlen 5: Anwendungsaufgaben</b>
10306	<b>Dezimalzahlen 6: Trainingsaufgaben, auch zu Maßeinheiten</b>

### 1.0.4 Negative Zahlen

10411	<b>Negative Zahlen</b> , Klammerregeln
10421	<b>Negative Zahlen:</b> Arbeitsblätter aus 10411, bearbeitet zum Ausdrucken und Arbeiten im Unterricht

### 1.0.5 Zuordnungen, Dreisatz, Proportionalitäten

10510	<b>Dreisatz</b> , Proportionale Größen, Verhältnisgleichungen
10511	<b>Umgekehrter Dreisatz</b> , umgekehrte Proportionalität,
10512	<b>Proportionalität, Tabellen, Schaubilder und Dreisatz</b>
10513	<b>Zustandstripel</b> , Zusammengesetzter Dreisatz, Zuordnungen von 3 Größen: Musteraufgaben mit drei verschiedenen Lösungsmethoden
10514	Zustandstripel: Theorie für Lehrer: „Es gibt genau zwei verschiedene Situationen“ bzw. Formeln (wenn nur Proportionalitäten und Antiproportionalitäten beteiligt sind).“ Schaubilder als 3-D-Flächen.
10515	Aufgabensammlung zu dieser Thematik
10516	Linearität. Wenn eine Anfangsmenge vorhanden ist und der Zuwachs proportional zur Zeit ist, liegt eine Linearität vor. Geradengleichung, Tabellenarbeit

### 1.0.5 Prozent und Zins

10551	<b>Prozentrechnung: Grundlagen</b>
-------	------------------------------------

10552	<b>Prozentrechnung: Sachaufgaben</b>
10553	<b>Prozentrechnung: Aufgaben aus 10551</b>
10554	Keine Ahnung von <b>Prozentrechnung</b>
10555	Keine Ahnung von <b>Mehrwertsteuer</b>
10561	<b>Zinsrechnung:</b> Auch Zinseszins und Anwendungen (Darlehen, Ratensparen)
10570	<b>Aufgabensammlung:</b> zu Prozent und Zins
10580	Prozent – Zins – kompakt
10581	Prozent – Zins – kompakt: <b>Grundlagentest</b>

### **1.0.6 Lernkarten**

10600	<b>Lernkarten: Bruchrechnen</b>
10610	<b>Lernkarten: Negative Zahlen</b>
10620	<b>Lernkarten: Prozentrechnen</b>

## 1.1 Geometrie

11000	<b>Struktogramm zu den Texten des Themenbereichs Geometrie</b>
-------	--

### 1.1.0 Kongruenzabbildungen

11050	<b>Übersicht über die Inhalte der Texte, die sich mit Abbildungen befassen.</b>
11051	<b>Verschiebungen:</b> Konstruktionen, Einführung des Pfeiltyps (=Vektor) und Festlegung durch Koordinaten im Achsenkreuz.
11052	<b>Geradenspiegelungen</b> Konstruktionen, Fixpunkte und Fixgeraden Konstruktion von Bildgeraden. Die Achse konstruktiv bestimmen. <b>Achssymmetrie</b> , achssymmetrische Figuren (vor allem Dreiecke und Vierecke). <b>Schrägspiegelung</b> , schrägsymmetrische Vierecke.
11055	<b>Drehungen 1</b> , viele Konstruktionsübungen. <b>Punktspiegelungen</b> , Unbekanntes Drehzentrum konstruieren: Zu Punktepaar, Streckenpaar, Dreieckspaar. <b>Doppeldrehungen</b> ersetzen durch Drehung oder Verschiebung.
11057	Kongruenzabbildungen <b>Gleitspiegelung</b> als neue Kongruenzabbildung. <u>Grundaufgabe:</u> Gegeben sind Urbild und kongruente Bildfigur. Welche Abbildung passt dazu? Bei Gleitspiegelungen gibt es beliebig viele Möglichkeiten.
11059	<b>Verkettung von Kongruenzabbildungen</b> Doppelspiegelungen und Dreifachspiegelungen ersetzen. Beliebige Kongruenzabbildungen nacheinander ausführen und ersetzen. Gilt das Kommutativgesetz? Sehr viele Konstruktionszeichnungen (MatheGrafix 10) zur Veranschaulichung.
11151	<b>Drehungen (Klasse 5 und 6)</b> Drehen von Figuren 11 große Metaaufgaben, meist als Kopiervorlagen ausgearbeitet, Lösungen getrennt.

### 1.1.1 Dreiecke

11101	<b>Winkel – Grundlagen</b>
11105	<b>Winkel in Vielecken:</b> Winkelsumme im Dreieck (Experimenteller Beweis), im Vieleck, Spezielle Dreiecke, Winkelhalbierende, Mittelsenkrechte
11111	<b>Dreiecke:</b> Konstruktionen, Kongruenzsätze
11112	Beispiele für Dreieckskonstruktionen, Aufgabenblatt
11121	<b>Zauberlinien im Dreieck</b> Mittelsenkrechte und Umkreis, Winkelhalbierende und Inkreis, Seitenhalbierende und Schwerpunkt, Höhe, Mittelparallelen, Thaleskreis und rechter Winkel.
11122	<b>Zauberlinien im Dreieck</b> Übungstext
11125	<b>Keine Ahnung von Zauberlinien im Dreieck</b>
11430	<b>Winkelhalbierende im Dreieck</b> Zusammenfassung, Übungen, Satz über Streckenteilung (Strahlensatzanwendung)

### 1.1.2 Vierecke

11211	<b>Vierecke</b> 1 Allgemeines 2 Konstruktion 3 Spezielle Vierecke: Trapez, Parallelogramm, Raute, Rechteck, Quadrat, Drachen 4 Achsensymmetrie: Orthogonal- und Schrägsymmetrie, Diagonalsymmetrie Punktsymmetrie 5 Wenn-Dann-Sätze (Identifizierung von Viereckstypen)
11215	<b>Flächeninhalte</b> von Dreiecken und Vierecken Verwandlung in flächengleiche andere Figuren Scherung als flächentreue Abbildung

### 1.1.3 Satzgruppe des Pythagoras

11311	<b>Der Satz des Pythagoras</b> Beweis des Satzes, Anwendungsaufgaben zu Dreiecken und Vierecken Anwendungsaufgaben in der Raumgeometrie Längenmessung im Koordinatensystem
11312	Die <b>Scherung</b> als flächentreue Abbildung Der <b>Kathetensatz</b>
11313	Der <b>Höhensatz</b> Anwendungen und Konstruktionen, Beweis.
11315	<b>Pythagoras-Lernprogramm:</b> <b>In 60 Lerneinheiten</b> selbst lernen oder gründlich wiederholen
11321	<b>Tetraeder</b> Herleitungen von Formeln, Schrägbild erstellen
11325	<b>Ein Fliesenlegerproblem</b>
11331	<b>Testaufgaben</b> zu diesen Sätzen
11350	<b>Goldener Schnitt</b> <b>Stetige Teilung</b> <b>Regelmäßiges Fünfeck und Zehneck</b>



### 1.1.4 Ähnlichkeitsgeometrie

11411	<b>Zentrische Streckungen 1</b> Ausführliche Beispiele im Koordinatensystem
11412	<b>Zentrische Streckungen 2</b> 1. und 2. Strahlensatz mit Umkehrung Der so genannte 3. Strahlensatz Viele Anwendungsaufgaben
11413	<b>Zentrische Streckungen 3</b> Ähnlichkeitsabbildungen – Ähnliche Dreiecke
11421	<b>Zentrische Streckungen: Testaufgaben</b>
11430	<b>Winkelhalbierende im Dreieck</b> Zusammenfassung, Übungen, Satz über Streckenteilung (Strahlensatzanwendung)

### 1.1.5 Kreis

11501	<b>Keine Ahnung von Kreiswinkeln</b>
11505	<b>Winkel am Kreis:</b> Umfangswinkel, Mittelpunktswinkel, Sehnen-Tangenten-Winkel, Satz des Thales Fasskreis-Konstruktionen
11506	Sehnen- und Tangentenvierecke, Sekantensatz, Sehnensatz, Sekanten-Tangentensatz
11511	<b>Kreis: Inhalt und Umfang</b> Näherungsberechnung durch ein- oder umbeschriebene Rechtecke (Obersumme und Untersumme)
11512	<b>Kreisteile</b> Kreisring, Kreisausschnitt (Segment), Kreisabschnitt, Kreisbogenzweieck
11513	<b>Kreisfiguren</b> Kreis und Quadrat, Kreis und gleichseitiges Dreieck, Kreis und Sechseck
11520	<b>Trainingsaufgaben</b> zum Thema Kreis, wird immer wieder erweitert.

### 1.1.6 Körperberechnungen

11610	<b>Körperberechnungen</b> Prisma, Quader, Zylinder, Pyramide, Kegel. (noch nicht Stümpfe) Oberflächen, Volumen
11621	<b>Prüfungsaufgaben ohne Verwendung der Trigonometrie</b>
11625	<b>Prüfungsaufgaben mit Verwendung der Trigonometrie</b>

### 1.1.7 Koordinatengeometrie

11711	<b>Koordinatengeometrie</b> Wiederholung: Geradengleichungen, Lotgeraden, Streckenlängen, Abstand Punkt-Gerade, viele Aufgaben zu Dreiecken und Vierecken.
-------	--

## 1.1.8 Vektorgeometrie 2-dimensional

Vor allem für die **Realschulen in Bayern**.

11811	<p><b>Pfeilklassenvektoren</b>          Addition, Subtraktion, Vielfache (S-Multiplikation)          Ortsvektoren zu Punkten          Punkten auf einer Strecke, Teilverhältnis</p>
11812	<p><b>Skalarprodukt und Metrik</b>          Polarkoordinaten, Betrag eines Vektors, Berechnung des Skalarprodukts, Rechengesetze  <b>Anwendung in der Geometrie:</b>          Berechnung von Strecken und Winkel in Dreiecken, Schnittwinkel, Lotfußpunkte, Spiegelung v on Punkten an Geraden, Pfeile um <math>90^\circ</math> drehen.  <b>Determinante aus 2 Vektoren</b>          Flächeninhalt eines Dreiecks oder Parallelogramms damit berechnen.          Ortskurve (=Trägerkurve) von Punkten</p>
11821	<p><b>Abbildungen vektoriell</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verschiebung von Punkten und von Kurven</li> <li>2. Drehung von Punkten und Figuren          Dazu die notwendigen <b>Matrizenrechnungen</b></li> <li>3. Spiegelung an einer Geraden</li> <li>4. Zentrische Streckung</li> <li>5. Verkettung zweier Abbildungen</li> <li>6. Drehstreckung</li> </ol>
11831	<p><b>Prüfungsaufgaben aus Bayerns Realschulen mit Vektormethoden</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufgaben ohne trigonometrische Parameter</li> <li>2. Aufgaben mit Parabeln</li> <li>3. Aufgaben mit trigonometrischen Parametern</li> </ol>
11841	<p><b>Prüfungsaufgaben aus Bayerns Realschulen mit Vektormethoden und Abbildungen</b></p>

## 1.1.9 Besonderheiten

11011	<p><b>Exotische Geometrie (Autor: Florian Modler)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sätze von Ceva und Menelaos</li> <li>2. Merkwürdige Punkte und Linien im Dreieck          Ähnliche Dreiecke, Seitenhalbierende und Schwerpunkt, Höhenschnittpunkt, Schnittpunkt der Winkelhalbierenden und Inkreis, Schnittpunkt der Mittelsenkrechten und Umkreis</li> <li>3. Strahlensätze, Satz von Stewart</li> </ol>
-------	---

## 1.2 Algebra

12000	<b>Struktogramm zum Themenbereich Algebra</b>
-------	---

### 1.2.1a Terme

12101	<b>Teil 1</b> 1. Was leisten Terme? 2. Zusammenfassen von Termen 3. Ausmultiplizieren und Ausklammern 4. Umgang mit Minuszeichen 5. Multiplizieren von Klammern
12101A	Aufgabensammlung zu 12101
12102	<b>Teil 2: Binomische Formeln</b>
12103	<b>Teil 3: Faktorisieren und Umkehrung der Binomischen Formeln</b>
12104	<b>Teil 4: Faktorisieren mit beliebigen Klammern</b>
12105	<b>Teil 5:</b> $(a+b)^n$ , $(a+b+c)^2$ , Pascalsches Dreieck
12106	<b>Binomialkoeffizient</b> – Berechnung, <b>Verwendung in Binomischen Formeln</b> und in der <b>Kombinatorik</b>
12107	<b>Trainingsaufgaben</b>
12108	<b>Terme – Grundlagen</b> <b>Zur Wiederholung auf Prüfungen</b>
12109	<b>Terme – Grundlagen-Test.</b> Danach kann man 12108 durcharbeiten.
12110	<b>Bruchterme 1</b> Definitionsbereich Äquivalente Terme Kürzen und Erweitern bei Bruchtermen Änderung des Definitionsbereichs durch Kürzen, Faktorisierung der Nenner.
12111	<b>Bruchterme 2</b> Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Bruchtermen
12112	<b>Bruchterme 3:</b> Sammlung aller Aufgaben aus 12111 mit Lösungen geeignet für Unterrichtszwecke (Intranet-Systeme, Moodle...)
12115	<b>Division durch 0?</b> Warum geht das nicht?
12116	<b>Polynomdivision</b>

## 1.2.1b Gleichungen und Ungleichungen

12140	<b>Lineare Gleichungen mit einer Variablen</b> Äquivalenzumformungen Sonderfälle: Keine bzw. unendlich viele Lösungen Scheinbar quadratische Gleichungen, <b>Textaufgaben</b> , die zu linearen Gleichungen führen
12141	<b>Tests – Terme und lineare Gleichungen</b>
12145	<b>Bruchgleichungen 1: die nicht auf quadratische Endgleichungen führen</b> <b>Ausführliche Methodik zur Lösung der Gleichung.</b> Warum ist die Multiplikation mit einem der Nenner keine Äquivalenzumformung? Was kann dabei passieren?
12146	<b>Bruchgleichungen 3: mit Parametern (Formvariablen)</b>
12150	<b>Intervalle und einfachste Ungleichungen</b>
12151	<b>Lineare Ungleichungen mit einer Variablen</b> Doppelungleichungen (Und-Verknüpfung), Oder-Verknüpfung
12160	<b>Keine Ahnung vom Rechnen mit Beträgen</b>
12161	<b>Keine Ahnung von linearen Betragsungleichungen</b>
12162	<b>Lineare Betragsungleichungen</b> <i>Schwere Aufgaben</i> (für Studenten)
12163	<b>Keine Ahnung von quadratischen Betragsgleichungen</b>
12170	<b>Lineare Gleichungen mit zwei Variablen</b> Proportionalität Geradengleichung: $y = mx + n$ Zeichnen einer Geraden, Sonderfälle für Geradengleichungen Allgemeine Gleichung: $ax + by + c = 0$ Gleichung einer Geraden aufstellen Schnittpunkt zweier Geraden berechnen: Gleichungssysteme Gleichsetzungsverfahren, Einsetzungsverfahren, Subtraktionsverfahren Erweiterter Text für die Oberstufe in 20010.
12171	<b>Testaufgaben: Lineare Funktionen</b>
12190	<b>Gleichungssysteme 1:</b> 2 oder 3 Gleichungen mit 2 Unbekannten Textaufgaben
12181	<b>Gleichungssysteme 2</b> 3 Gleichungen mit 3 Unbekannten 4 Gleichungen mit 4 Unbekannten
12185	<b>Bewegungs algebra</b> Textaufgaben: Gleichförmige Bewegung von zwei Fahrzeugen, die gleichzeitig oder zeitversetzt am selben oder an verschiedenen Orten starten. Lösung durch Gleichungssysteme (2 Gleichungen, 2 Unbekannte).
12186	<b>Aufgaben zur Bewegungs algebra</b> Die Beispiele und Aufgaben aus 12185 als reine Aufgabensammlung
12190	<b>Lineare Ungleichungen mit zwei Variablen</b> zur Beschreibung von Halbebenen, Streifen, Vielecken.

	<i>Wird u. a. bei der linearen Optimierung benötigt.</i>
--	--

### 1.2.1c Anwendung: Lineare Optimierung

12191	<b>Lineare Optimierung 1</b> Siehe auch Text 52100
12192	<b>Lineare Optimierung 1</b> Aufgabensammlung. Siehe auch Datei 52101

### 1.2.2a Wurzeln

12200	<b>Keine Ahnung von Quadratwurzeln</b>
12201	<b>Quadratwurzeln:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen</li> <li>2. Multiplizieren von Quadratwurzeln, Zerlegen einer Wurzel, Partielles Wurzelziehen</li> <li>3. Dividieren von Wurzeln, Nenner rational machen</li> <li>4. Addition und Subtraktion von Wurzeln</li> <li>5. Anwendung binomischer Formeln auf Wurzelbrüche</li> <li>6. Wurzeln und Potenzen</li> <li>7. Wurzelterme mit Variablen: Definitionsbereich</li> </ol>
12202	<b>Reelle Zahlen</b> Intervallschachtelung zur Berechnung von Wurzeln Zahlenarten, Irrationale Zahlen Näherungsverfahren von Heron
12204	<b>Doppelwurzeln vereinfachen:</b> Quadratische Gleichungen mit Wurzeln in den Koeffizienten führen zu Lösungen mit Doppelwurzeln, die man nur mit einer speziellen Methode vereinfachen kann. Sie tauchen auch bei Proben in Wurzelgleichungen auf.
12210	<b>n-te Wurzeln:</b> Themenheft mit Trainingsaufgaben
12211	<b>Keine Ahnung von n-ten Wurzeln</b>

### 1.2.2b Nicht-lineare Gleichungen

12220	<b>Quadratische Gleichungen</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lösungsformeln für den allgemeinen Fall</li> <li>2. Lösung durch Quadratische Ergänzung</li> <li>3. besondere Fälle: Ohne Absolutglied, reinquadratisch</li> <li>4. Biquadratische Gleichungen</li> <li>5. Gleichungen, die durch Substitution quadratisch werden</li> </ol>
12221	<b>Trainingsheft: Musteraufgaben und viele Übungsaufgaben</b> Für Moodle-Systeme erstellt
12222	<b>Quadratische Gleichungen: Übungsprogramm in 50 Lernschritten.</b> Bei dieser Version 1 steht der jeweils folgende Lernabschnitt auf der nächsten Seite, optimiert zum gründlichen Lernen, man sieht den Lösungsweg nicht sofort.
12222a	<b>Quadratische Gleichungen: Übungsprogramm in 50 Lernschritten.</b> Bei dieser Version 2 sind die Lernabschnitte fortlaufend angeordnet. Günstig für diejenigen, die nur durchlesen wollen.
12223	<b>Textaufgaben,</b> die auf quadratische Gleichungen führen

12224	<b>Keine Ahnung von quadratischen Gleichungen</b>
12225	<b>Lernblatt: Quadratische Gleichungen</b>
12226	<b>Quadratische Ergänzung</b> (alter Text mit vielen Aufgaben und Beispielen für quadratische Gleichungen, Parabel- und Kreisgleichungen)
12227	<b>Quadratische Ergänzung, Einführung</b> (neue Text, kompakter als 12226)
12230	<b>Biquadratische Gleichungen, Spezielle Gleichungen 3. Grades u. a.</b>
12237	<b>Satz von Vieta</b>
12240	<b>Bruchgleichungen 2: die zu quadratischen Gleichungen führen mit ausführlicher Methodik zum sicheren Lösen der Gleichungen.</b>
12241	<b>Lernblatt:</b> Methode zum Lösen von Bruchgleichungen
12245	<b>Wurzelgleichungen 1</b>
12246	<b>Wurzelgleichungen 2"</b> mit zwei Wurzeln oder mit Doppelwurzel bei der Probe.
12259	<b>Potenzgleichungen</b>
12260	<b>Gleichungen 3., 4. und 5. Grades</b> Lösungsverfahren mit <b>Polynomdivision</b> oder <b>Horner-Schema</b>
12265	<b>Faktorisierung von Termen 2. bis 4. Grades: Lernprogramm</b> , bei dem die jeweils folgende Lerneinheit auf der nächsten Seite steht, damit man nicht sofort den Lösungsweg sieht. Dabei wird auch das Lösen von Gleichungen 2. bis 4. Grades geübt, also auch die Polynomdivision und das Horner-Schema.
12265a	<b>Faktorisierung von Termen 2. bis 4. Grades: Lernprogramm</b> , bei dem die jeweils folgende Lerneinheit fortlaufend auf der gleichen Seite steht, geeignet zum bloßen Durchlesen. Dabei wird auch das Lösen von Gleichungen 2. bis 4. Grades geübt, also auch die Polynomdivision und das Horner-Schema.
12270	<b>Quadratische Ungleichungen</b> Vorzeichen-tabelle, Gebietseinteilung bei ganzrationalen Funktionen, Fallunterscheidungen lernen, siehe auch 41002
12272	<b>Bruchungleichungen</b>
12401	<b>Formeln umstellen:</b> für Erwachsenenfortbildung.

### 1.2.3 Potenzen und Wurzeln

12300	<b>Potenzen mit natürlichen Exponenten</b>
12301	<b>Potenzen mit negativen Exponenten</b>
12302	<b>Potenzen mit gebrochenen Exponenten</b>
12305	<b>Aufgaben 1a</b> zu Potenzen, für Moodle entwickelt
12306	<b>Aufgaben 1b</b> zu Potenzen, für Moodle entwickelt
12310	<b>Potenzrechnen – altes Manuskript</b> (aber immer noch sehr brauchbar) Potenzgesetze, Wurzeln als Potenzen schreiben

	Rechnen mit Wurzeln mittels Potenzen
12311	<b>Potenzen wiederholen</b> (sogar für Abiturienten!) Eingangstest zur Überprüfung der Grundkenntnisse Wiederholung der Grundlagen des Potenzrechnens, Beispiele, Trainingsaufgaben Wiederholung der Grundlagen des Wurzelrechnens, Beispiele, Trainingsaufgaben
12321	<b>Lernprogramm: Wurzeln und Potenzen in 60 Lernschritten</b>
12333	<b>Übungsblatt</b> (höchstes Niveau)
12341	<b>Keine Ahnung von Potenzen</b> Kompakt zur Wiederholung, Auffrischen ohne Theorie
12500	<b>Aufgabensammlung (über 180 Seiten)</b> Riesige Sammlung zum Rechnen mit Quadratwurzeln, Potenzen und n-ten Wurzeln. Thematisch geordnet zum schnellen Finden geeigneter Themen.
12510	<b>Sammlung von 10 Tests aus dem Unterricht</b> Die Tests enthalten Querschnitte aus dem ganzen Bereich. Alle hier vorkommenden Aufgaben sind in 12500 thematisch einsortiert.
12520	<b>Test: Algebra mit extrem ausführlicher Lösungserklärung !!!</b>
12530	<b>Test: Grundkenntnisse in der Algebra</b>

### 1.2.6 Repetitorien

12600	<b>Repetitorium Gleichungen</b> Aufgabenblatt zum Einsatz in Moodle u. a. - Lösungen in 12601
12601	<b>Repetitorium Gleichungen: Aufgaben mit Lösungen</b> Geeignet als Vorbereitung zum Übergang in die Oberstufe Bestens geeignet als Training für Pflichtaufgaben der Abiturprüfung

### 1.2.8 Logarithmen - Exponentialgleichungen

12810	<b>Rechnen mit Logarithmen</b> Logarithmusgleichungen lösen
12811	<b>Keine Ahnung von Logarithmen</b> <i><b>Band 0: Grundschule Klasse 3 und 4</b></i> _____ <i><b>Band 1: Klasse 5 bis 10</b></i> _____ 1.0.1 Teilbarkeit und Mengen _____ 1.0.2 Bruchrechnen _____ 1.0.3 Dezimalzahlen _____ 1.0.4 Negative Zahlen _____ 1.0.5 Zuordnungen, Dreisatz, Proportionalitäten _____ 1.0.5 Prozent und Zins _____ 1.0.6 Lernkarten _____ <b>1.1 Geometrie</b> _____ 1.1.0 Kongruenzabbildungen _____ 1.1.1 Dreiecke _____ 1.1.2 Vierecke _____ 1.1.3 Satzgruppe des Pythagoras _____

1.1.4	Ähnlichkeitsgeometrie	_____
1.1.5	Kreis	_____
1.1.6	Körperberechnungen	_____
1.1.7	Koordinatengeometrie	_____
1.1.8	Vektorgeometrie 2-dimensional	_____
1.1.9	Besonderheiten	_____
<b>1.2</b>	<b>Algebra</b>	_____
1.2.1a	Terme	_____
1.2.1b	Gleichungen und Ungleichungen	_____
1.2.1c	Anwendung: Lineare Optimierung	_____
1.2.2a	Wurzeln	_____
1.2.2b	Nicht-lineare Gleichungen	_____
1.2.3	Potenzen und Wurzeln	_____
1.2.6	Repetitorien	_____
1.2.8	Logarithmen - Exponentialgleichungen	_____
1.2.9	Lernkärtchen	_____
<b>1.6</b>	<b>Trigonometrie</b>	_____
1.6.0	Grundlagen und Geometrie	_____
1.6.1	Trigonometrische Gleichungen	_____
1.6.1	Trigonometrische Funktionen	_____
1.6.2	Anwendungen	_____
1.6.9	Lernkärtchen	_____
<b>1.7</b>	<b>CAS-Rechner (bezieht sich derzeit auf ältere CAS-Versionen)</b>	_____
<b>1.8</b>	<b>Funktionen, Wachstum</b>	_____
<b>1.9</b>	<b>Jahresarbeiten – Umfassende Klausuren</b>	_____
<b>Band 2: Analytische Geometrie</b> _____		
<b>2.0</b>	<b>Geraden – nicht vektoriell</b>	_____
<b>2.1</b>	<b>Abbildungen – für die Analysis</b>	_____
<b>2.1</b>	<b>Affine Abbildungen – mit Vektoren und Matrizen</b>	_____
<b>2.14</b>	<b>Inversion</b>	_____
<b>2.2</b>	<b>Kreisgleichung</b>	_____
<b>2.3</b>	<b>Ellipsengleichung</b>	_____
<b>2.4</b>	<b>Hyperbeln</b>	_____
<b>2.5</b>	<b>Parabeln</b>	_____
<b>Band 3: Stochastik</b> _____		
<b>3.1</b>	<b>Grundlagen</b>	_____
3.1.0	Statistik	_____
3.1.2	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	_____
<b>3.2</b>	<b>Bedingte Wahrscheinlichkeit</b>	_____
<b>3.3</b>	<b>Kombinatorik</b>	_____



<b>3.4</b>	<b>Verteilungen</b> _____
<b>3.5</b>	<b>Testverfahren</b> _____
<b>3.6</b>	<b>Tschebyscheff</b> _____
<b>Band 4: Analysis</b> _____	
<b>4.0</b>	<b>Zahlenfolgen</b> _____
	Das Summenzeichen _____
<b>Folgen und Reihen für Studium</b> _____	
<b>4.1</b>	<b>Grundlagen der Analysis</b> _____
4.1.0	Grenzwerte, Stetigkeit und Definitionsbereiche _____
4.1.1	Ableitungen mit Anwendungen _____
4.1.2	Symmetrie _____
4.1.3	Schaubilder zeichnen, Umkehrfunktionen _____
4.1.4	Allerlei _____
4.1.5	Methodentraining Abitur - Analysis _____
4.1.9	Allgemeine Funktionsuntersuchungen _____
<b>4.2</b>	<b>Ganzrationale Funktionen</b> _____
4.2.0	Grundlagen (Viele Texte dazu auch im Mittelstufenbereich 1.8) _____
4.2.1	Aufgabensammlungen _____
4.3.0	Grundlagen _____
4.3.1	Aufgabensammlungen _____
<b>4.4</b>	<b>Wurzelfunktionen</b> _____
4.4.0	Grundlagen _____
4.4.1	Aufgabensammlungen _____
<b>4.5</b>	<b>Exponentialfunktionen</b> _____
4.5.0	Grundlagen _____
4.5.1	Aufgabensammlungen _____
4.5.8	Wachstum _____
<b>4.6</b>	<b>Logarithmusfunktionen</b> _____
4.6.0	Grundlagen _____
4.6.1	Aufgabensammlungen _____
<b>4.7</b>	<b>Trigonometrische Funktionen</b> _____
4.7.0	Grundlagen _____
4.7.1	Aufgabensammlungen _____
4.7.3	Umkehrfunktionen (Arkusfunktionen) _____
<b>4.8</b>	<b>Integralrechnung</b> _____
4.8.0	Grundlagen _____
4.8.1	Anwendung der Integration _____
4.8.2	Integralfunktionen _____
<b>4.9</b>	<b>Spezielle Themen</b> _____
4.9.0	Extremwertaufgaben _____
4.9.0	Regression mit CAS _____
4.9.3	Ökonomie _____
	Finanzmathematik _____

<b>Band 5: Studium</b>	
<b>5.0</b>	<b>Komplexe Zahlen</b>
<b>5.1</b>	<b>Höhere Analysis</b>
5.1.0	Funktionen mit zwei Variablen
5.1.1	Besondere Funktionen
5.1.2	Folgen und Reihen
<b>5.1.3</b>	<b>Mehrfach-Integrale</b>
<b>5.2</b>	<b>Lineare Optimierung</b>
<b>5.3</b>	<b>Differenzialgleichungen</b>
<b>5.4</b>	<b>Algebraische (und andere) Kurven</b>
<b>5.5</b>	<b>Höhere Algebra</b>
<b>Band 6: Lineare Algebra - Vektorrechnung</b>	
<b>6.1</b>	<b>Gleichungssysteme, Vektorräume</b>
6.1.0	Gleichungen mit Vektoren lösen
6.1.1	Vektorraum
<b>6.2</b>	<b>Matrizenrechnung</b>
6.2.0	Gauß-Verfahren
6.2.1	Grundlagen
6.2.3	Anwendungen
<b>6.3</b>	<b>Vektorgeometrie</b>
6.3.0	Grundlagen
6.3.4	Vektorgeometrie: Prüfungstraining
<b>6.4</b>	<b>Vektorgeometrie – Winkel und Abstände</b>
6.4.0	Allerlei
6.4.1	„Vektorgeometrie ganz einfach“: Strecken und Winkel – Einführung
6.4.2	Vektorgeometrie: Prüfungstraining
<b>6.5</b>	<b>Kugel und Kreis</b>
<b>6.6</b>	<b>Vektorprodukt</b>
<b>Band 7: Abitursammlungen</b>	
<b>7.0</b>	<b>Baden-Württemberg Allg. Gymnasium</b>
<b>7.1</b>	<b>Analysis im Abitur</b>
7.1.1	Pflichtaufgaben -Prüfungstraining
7.1.2	Spezielle Funktionen -Prüfungstraining
7.1.3	Anwendungsaufgaben
7.1.8	Prüfungsaufgaben mündliches Abitur
<b>7.2</b>	<b>Vektorrechnung</b>
7.2.0	Grundlagen-Training
7.2.1	Pflichtaufgaben aus der Prüfungspraxis
7.0.2	Wahlaufgaben BW
7.2.2	Wahlaufgaben BW nach Themen geordnet

	7.2.3	Prüfungsaufgaben Vektorgeometrie _____
	7.2.5	Prüfungsaufgaben schriftliches Abitur: Matrizen _____
	<b>7.3</b>	<b>Stochastik</b> _____
	7.3.0	Trainingsaufgaben Abitur _____
	7.3.1	Prüfungsaufgaben Abitur _____
	7.3.8	Prüfungsaufgaben mündliches Abitur _____
	<b>7.4</b>	<b>Berufliche Gymnasien</b> _____
	7.4.0	Analysis und Vektorgeometrie _____
	7.4.1	Matrizenrechnung _____
	7.4.2	Stochastik _____
	7.4.2	Jahrgangssammlungen _____
	7.4.3	Berufskolleg / Fachhochschulreife ab 2002 _____
	<b>7.5</b>	<b>Andere Bundesländer</b> _____
	<b>7.6</b>	<b>Italien</b> _____
12820	<b>Lernblatt: Rechnen mit Logarithmen</b>	
12830	<b>Lernprogramm: Logarithmen in 50 Lernschritten wiederholen</b>	
12850	<b>Trainingsaufgaben: Große Sammlung</b>	
12880	<b>Exponentialgleichungen</b>	

### 1.2.9 Lernkärtchen

12910	<b>Potenzrechnen (1)</b>
12920	<b>Wurzelrechnen (1)</b>
12930	<b>Potenzen und Wurzeln (2)</b>
12940	<b>Logarithmen</b>

## 1.6 Trigonometrie

16000	<b>Struktogramm zum Inhalt dieses Themenbereichs</b>
-------	--

### 1.6.0 Grundlagen und Geometrie

16001	<b>Grundlagen 1:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung von sin, cos, tan</li> <li>2. Anwendung am rechtwinkligen Dreieck, alle Grundaufgaben!</li> <li>3. Anwendung auf Figuren mit rechtwinkligen Teildreiecken (gleichschenkliges Dreieck, Kreisabschnitt, Kreisbogenzweieck, Trapez, beliebiges Dreieck mit Höhe)</li> <li>4. Entfernungs- und Höhenmessung</li> </ol>
16002	<b>Grundlagen 2:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Punktkoordinaten im Einheitskreis</li> <li>2. Bogenmaß</li> <li>3. Winkel über <math>90^\circ</math></li> <li>4. Einfachste Gleichungen lösen</li> </ol>
16003	<b>Pi-Tabelle</b> – Näherungswerte für Bruchteile von $\pi$ .
16005	<b>Tangenswerte (in Arbeit)</b>
16013	<b>Grundlagentest:</b> Welches Grundwissen ist vorhanden?
16015	<b>Keine Ahnung von Trigonometrie 1</b> - Das rechtwinklige Dreieck einfach gemacht
16016	<b>Keine Ahnung von Trigonometrie 2</b> - Gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke
16017	<b>Keine Ahnung von Trigonometrie 3</b> - Nicht-rechtwinklige Dreiecke einfach gemacht Sinussatz und Kosinussatz intensiv üben!
16018	<b>Keine Ahnung von Trigonometrie 4</b> - Winkel über $90^\circ$
16019	<b>Keine Ahnung vom Bogenmaß</b>
16025	<b>Das nicht rechtwinklige Dreieck:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sinussatz: Herleitung und Anwendung, Sonderfall SSWk</li> <li>2. Kosinussatz: Beweise und Anwendung</li> <li>3. Übersicht über alle Arten von Dreiecksberechnung</li> </ol>
16031	<b>Trainingsaufgaben</b> – ohne Sinussatz und Kosinussatz, auch Prüfungsaufgaben
16032	<b>Trainingsaufgaben</b> – auch Prüfungsaufgaben
16050	<b>Lernblatt: Das nicht rechtwinklige Dreieck</b>

### 1.6.1 Trigonometrische Gleichungen

16110	<b>Trigonometrische Gleichungen:</b> Einfache Gleichungen mit $\sin$ , $\cos$ , $\tan$ Gleichungen mit Substitution
16115	<b>Trigonometrische Ungleichungen</b>
16120	<b>Trigonometrische Gleichungen</b> Große Sammlung an Gleichungen mit sehr ausführlichen Lösungen
16130	<b>Trigonometrische Formeln – mit vielen Beweisen</b>

### 1.6.1 Trigonometrische Funktionen

16140	<b>Trigonometrische Funktionen</b> Anwendung von Verschiebungen, Spiegelungen und Streckungen auf die „Grundkurven“ $y = \sin(x)$ bzw. $y = \cos(x)$
16141	<b>Trigonometrische Funktionen – Training</b> Kurvengleichungen aufstellen, Abbildungen entdecken
16142	<b>Überlagerung von Funktionen, auch mit verschiedenen Perioden</b> <b>Große Kurven-Galerie (über 40 Schaubilder)</b>
16150	<b>Trigonometrische Funktionen – Training</b> Sammlung an Kurvengleichungen und Schaubildern

### 1.6.2 Anwendungen

16200	<b>Verschiedene Koordinatensysteme:</b> Kartesische Koordinaten, Parallelogramm-Koordinaten, Polarkoordinaten, Zylinderkoordinaten, Kugelkoordinaten
-------	--

### 1.6.9 Lernkärtchen

16910	<b>Trigonometrie (1)</b>
-------	--------------------------

## 1.7 CAS-Rechner

(bezieht sich derzeit auf ältere CAS-Versionen)

17011	<p><b>Algebra 1 mit CASIO ClassPad:</b>          Hier wird gezeigt, wie man mit diesem Rechner zunächst einmal die üblichen Taschenrechnerfunktionen ausführt, also die Grundrechenarten, Rechnen mit Brüchen, Wurzeln, Potenzen und Logarithmen. Ein größerer Abschnitt ist der Trigonometrie gewidmet.</p>
17012	<p><b>Algebra 2 mit CASIO ClassPad:</b>          Termumformungen, Bruchterme, Gleichungen und Gleichungssystem.</p>
17100	<p><b>Algebra mit TI Nspire CAS</b>          Ein Themenheft mit doppelter Zielsetzung:          Man lernt die wichtigsten Methoden zur Lösung von Algebra-Aufgaben          Parallel dazu wird gezeigt, wie man diese Aufgaben von Hand löst, denn vom Schüler wird zukünftig beides verlangt, er muss den CAS-Rechner beherrschen wie bisher seinen Taschenrechner, er muss aber auch alles von Hand lösen können.</p>
17101	<p><b>TI Nspire – Grundlagen</b></p>
17105	<p><b>TI Nspire:</b> Arbeiten mit wissenschaftlich geschriebene Dezimalzahlen</p>
17110	<p><b>TI Nspire:</b> Simulation des Additionsverfahrens für Gleichungssystems.          Man kann bekanntlich Gleichungssysteme mit dem Additionsverfahren lösen.          Wenn sich dabei ein kleiner Rechenfehler einschleicht, sucht man bei längeren Rechnungen oft sehr lange danach.          Man kann mit TI Nspire CAS genau die Umformungen dieses Verfahrens nachspielen und so alle Zwischenergebnisse vergleichen. Wie man das anstellt, zeigt ein Beispiel in diesem Text.</p>
17311	<p><b>TI Nspire:</b> Definition von Funktionen mit einem zusätzlichen Parameter.          Die richtige Art, dazu eine Ableitungsfunktion zu definieren.</p>

## 1.8 Funktionen, Wachstum

18000	<b>Struktogramm zu den Texten dieses Themenbereichs</b>
18001	<b>Funktionen – Grundlagen:</b> 1. Funktionsbegriff 2. Beispielsammlung zu allen Funktionstypen
18005	<b>Potenzfunktionen:</b> Grundeigenschaften – Merkmale der Schaubilder - Kurvengleichungen aus 2 Punkten erstellen

### Parabeln

18020	<b>Parabeln 1:</b> Scheitelgleichung, Zeichnen von Parabeln
18021	<b>Aufgaben aus 18020</b> mit sehr ausführlichen Lösungen (Moodle)
18022	<b>Zusätzliche Übungen zu 18020</b>
18023	<b>Parabeln 2:</b> Scheitelbestimmung zur Normalform mittels quadratischer Ergänzung oder Scheitelformel, Nullstellenberechnung und Extremwertaufgaben
18024	<b>Parabeln 3: Parabeldiskussion</b>
18025	<b>Parabeln 4:</b> Übungsaufgaben zur Parabeldiskussion (Moodle)
18026	<b>Parabeln 5: Parabelgleichung erstellen</b>
18027	<b>Parabeln 6: Abbildung von Parabeln</b>
18028	<b>Parabeln 7: Schnittpunkte</b> Wiederholung zur Geradengleichung, Schnitt von Parabel und Gerade <b>Tangenten</b> an Parabeln, Schnitt zweier Parabeln
18029	<b>Parabeln 8:</b> Grundaufgaben zu Parabeln
18030	<b>Parabeln 9:</b> Aufgaben aus 18029 mit sehr ausführlichen Lösungen (Moodle)
18035	<b>Quadratische Funktionen: Extremwertaufgaben</b>

### Ganzrationale Funktionen

18050	<b>Horner-Schema (Version für Sekundarstufe 1)</b> Funktionswerte berechnen Linearfaktoren abspalten, auch doppeltes Horner-Schema Polynomdivision immer durch Horner-Schema ersetzen Lineare Transformationen (Kurven verschieben) Ableitungswerte mit Horner-Schema berechnen Umwandlung: Binärsystem in Dezimalsystem
18070	<b>Funktionen 2: Ganzrationale Funktionen</b> Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ , Wertmengen, Gebietseinteilungen Nullstellen zu Funktionen 2. bis 5. Grades, Große Aufgabensammlung
18071	<b>Ganzrationale Funktionen und Gleichungen 3. bis 7. Grades:</b> Nullstellenberechnung für ganzrationale Funktionen ergeben Gleichungen bis 7. Grades. Einsatz des GTR zur Darstellung, Nullstellenfindung und zur Lösung der Gleichungen 3. bis 7. Grades. Sehr viele Beispiele und Aufgaben

## Umkehrfunktionen und Wurzelfunktionen

18105	<b>Keine Ahnung von Umkehrfunktionen: Kompakt zur Wiederholung</b>
18110	<b>Umkehrfunktionen 1</b> Grundwissen, Existenznachweis Umkehrproblem quadratischer Funktionen Umkehrung von Potenzfunktionen Wurzelfunktion als Umkehrfunktion identifizieren Exponentialfunktion und Logarithmusfunktion Umkehrung zu Sinus, Kosinus und Tangens: Arcusfunktionen Große Aufgabensammlung
18111	<b>Umkehrfunktionen 2</b> Beispiele und Aufgaben aus 18110 als Aufgabenblatt
18112	<b>Umkehrfunktionen 2</b> Große Aufgabensammlung, auch Prüfungsaufgaben
18120	<b>Wurzelfunktionen 1</b> Einfache Wurzelfunktionen für Klasse 9 und 10 Schaubilder: Halbparabeln Funktionsgleichung aus Schaubild erstellen
18121	<b>Wurzelfunktionen 2</b> Wurzelfunktionen für Klasse 9 und 10 Schaubilder: Halbkreise
18122	<b>Wurzelfunktionen 3</b> Grundlegende Aufgaben: Wie berechnet man Nullstellen und Definitionsbereiche?
	<b>Wurzelfunktionen für die Oberstufe siehe Kapitel 4.4</b> Dort gibt es weitere Texte ...

## Logarithmus- und Exponentialfunktionen

18150	<b>Logarithmusfunktionen</b> Umkehrfunktionen zu Exponentialfunktionen Zeichnen von Logarithmus-Kurven, charakteristisches Trapez Funktionsgleichung aus dem Schaubild erstellen
18200	<b>Exponentialfunktionen 1</b> Eigenschaften, Kurven schnell zeichnen, Asymptoten Verschiebungen und Streckungen Funktionsgleichung aus dem Schaubild erstellen, charakteristisches Trapez
18201	<b>Exponentialfunktionen 2</b> <b>Aufgabensammlung:</b> Alle Beispiele und Aufgaben aus 18200 (Moodle)

## Funktionen allgemein

18301	<b>Funktionen: Abschlussklausur</b> Klassenstufe 10
18500	<b>Aufgabensammlung: Wiederholung aller Funktionsarten</b> Zur Prüfungsvorbereitung
18510	<b>Schaubilder-Analyse 1</b> Zur Prüfungsvorbereitung
18511	<b>Schaubilder-Analyse 1</b> - nur Aufgaben aus 18510
18512	<b>Schaubilder-Analyse 1</b> - nur Lösungen zu 18511 aus 18510



## Trigonometrische Funktionen: Siehe 1.6.2

## Wachstum und Abnahme

18800	<b>Lineares Wachstum</b>
18801	<b>Aufgaben zum Linearen Wachstum</b>

18810	<b>Exponentielles Wachstum 1</b> Einführende Beispiele, alle wichtigen Grundaufgaben Auch exponentielle Abnahme. (Teil 2: 45810)
18815	<b>Exponentielles Wachstum: Aufgabensammlung 1, auch Finanzmathematik</b>
18820	<b>Begrenztes Wachstum 1</b> Modellrechnungen zum Beschränkten Wachstum für Erwärmungsprozesse oder Aufladung eines Kondensators <b>Beschränkte Abnahme</b> Theorieteil, Anwendungsaufgaben (Abkühlungsprozesse, Mäuseexperiment)
18821	<b>Begrenztes Wachstum: Aufgabensammlung 1</b>

## Finanzmathematik

18905	<b>Finanzmathematik – Didaktische Tipps zu den folgenden Texten</b>
18911	<b>Finanzmathematik 1 – Zinsrechnung</b>
18921	<b>Finanzmathematik 2 – Sparvertrag- Rentenauszahlung</b>
18931	<b>Finanzmathematik 3 – Darlehen und Modell-Bausparvertrag</b>
18941	<b>Finanzmathematik 4 – Große Aufgabensammlung</b> (aus den Texten 18911, 18921 und 18931 mit Musterlösungen.

## 1.9 Jahresarbeiten – Umfassende Klausuren

19000	<b>Struktogramm</b>
19066	<b>Jahresarbeit Klasse 6 / 2006</b>
19076	<b>Jahresarbeit Klasse 7 / 2006</b>
19077	<b>Jahresarbeit Klasse 7 / 2007</b>
19086	<b>Jahresarbeit Klasse 8 / 2006</b>
19093	<b>Jahresarbeit Klasse 9 / 2003</b>
19103	<b>Jahresarbeit Klasse 10 / 2003</b>
19104	<b>Klausur Nr. 3 Klasse 10b /2009</b>
19105	<b>Klausur Nr. 3 Klasse 10c /2009</b>

## Band 2: Analytische Geometrie

20000	<b>Struktogramm zu den Texten des Themenbereichs Analytische Geometrie</b>
-------	--

### 2.0 Geraden – nicht vektoriell

20001	<b>Formelsammlung zum Thema Geraden</b> Kompakt das Wichtigste auf zwei Seiten
20005	<b>Geradengleichungen:</b> Gerade zeichnen, Punkte berechnen, Punktprobe
20006	<b>Geradengleichungen aufstellen,</b> Punkt-Steigungs-Form, Zwei-Punkte-Form Parallele Geraden, Orthogonale Geraden
20007	Schnittpunkte von Geraden berechnen. Anwendung: Höhe im Dreieck, Schwerpunkt und Umkreismittelpunkt berechnen
20011	<b>Geraden</b> Aufgabensammlung: Alle Aufgaben aus 20010 mit ausführlichen Lösungen (Moodle)
20015	<b>Metrik:</b> Schnittwinkel von Geraden, Innenwinkel eines Dreiecks, Lotgeraden, Abstände, Flächeninhalte
20020	<b>Winkelhalbierende:</b> Gleichung aufstellen, verschiedene Methoden
20030	<b>Ein Dreiecksproblem</b>
20040	<b>Mittelsenkrechte im Dreieck</b> <b>Umkreis eines Dreiecks</b>
20050	<b>Aufgabensammlung zu Dreiecken und Vierecken</b>

### 2.1 Abbildungen – für die Analysis

21010	<b>Verschiebungen</b> Abbildungsgleichungen: Punkte und Kurven verschieben
21020	<b>Streckungen</b> Abbildungsgleichungen: Punkte und Kurven strecken. Achsenstreckungen, zentrische Streckung, Euler-Affinität
21100	<b>Abbildung von Kurven:</b> Mit Abbildungsgleichungen Kurvengleichungen umrechnen: <b>Verschiebung, Spiegelung und Streckung; Parabeln, Exponentialfunktionen und Sinuskurven.</b>

### 2.1 Affine Abbildungen – mit Vektoren und Matrizen

21300	<b>Affine Abbildungen: Kompakte Übersicht über die wichtigsten Fragestellungen</b>
21200	<b>Affine Abbildungen 1: Kongruenzabbildungen:</b> Verschiebung, Drehung, Geradenspiegelung und Gleitspiegelung
21210	<b>Affine Abbildungen 2: Ähnlichkeitsabbildungen</b> (Zentrische Streckungen, Drehstreckung, Streckspiegelung)
21220	<b>Affine Abbildungen 3: Allgemeine Eigenschaften.</b> Abbildung von Geraden Fixpunkte, Fixgeraden, spezielle Abbildungen, Verkettungen

21230	<b>Affine Abbildungen 4: Achsenaffinitäten</b> - Alle wichtigen Konstruktionen
21240	<b>Affine Abbildungen 5: Euler-Affinitäten</b> - Alle wichtigen Konstruktionen
21250	<b>Affine Abbildungen 6: Kreisabbildungen</b>
21300	<b>Affine Abbildungen: Übersicht</b>
21310	<b>Zusatztext über Eigenwerte und Eigenvektoren mit vielen Beispielen</b>
21330	<b>Affine Abbildungen mit homogenen Koordinaten</b>

## 2.14 Inversion

21400	<b>Inversion (Spiegelung am Kreis):</b> Konstruktionen, Abbildungsgleichungen, Abbildung von Geraden und Kreisen, Invarianz von Winkel, Parallele Geraden.
-------	--

## 2.2 Kreisgleichung

22110	<b>Keine Ahnung von Kreisgleichungen; Kompakter Wiederholungstext</b>
22115	<b>Keine Ahnung von Kreistangenten; Kompakter Wiederholungstext</b>
22111	<b>Kreisgleichungen</b> Quadratische Ergänzung für Mittelpunkt und Radius Halbkreise durch Wurzelfunktionen darstellen Umkreis eines Dreiecks
22112	<b>Kreis und Gerade</b> Schnitt von Gerade und Kreis, Kreistangente: Alle Grundaufgaben
22113	<b>Mehrere Kreise:</b> Schnitt zweier Kreise Tangente von einem Punkt Q an einen Kreis legen
22114	<b>Aufgabensammlung:</b> Zusammenstellung der Kreisaufgaben aus 22111, 22112 und 22113
22120	<b>Kreisscharen</b>
22210	<b>Aufgabensammlung 1</b> Kleinere Aufgaben zum Thema Kreis, Gerade, Tangente usw.
22250	<b>Aufgabensammlung 2</b> Umfangreiche Aufgaben zum Thema Kreis, Gerade, Tangente usw. Zwei Aufgaben zu Kreisscharen
22260	<b>Weitere Aufgaben zum Kreis</b> , teilweise <b>auch mit vektorieller Lösung</b>
22300	<b>Kreis des Apollonius:</b> Welche Punkte sind von A k-mal so weit entfernt wie von B?

## 2.3 Ellipsengleichung

23111	<b>Ellipsen 1</b> Ellipse als Streckbild eines Kreises, Ellipsengleichungen Konstruktion von Ellipsenpunkten
-------	--

23112	<b>Ellipsen 2</b> Vershobene Lage, quadratische Ergänzung, Krümmungskreise für Ellipsen
23113	<b>Ellipsen 3</b> Ellipsenkonstruktionen: Gärtnerkonstruktion, Zirkelkonstruktion, Leitkreisconstruction Ellipsentangenten: Gleichungen und Konstruktionen
23114	<b>Ellipsen 4</b> Tangenten: Gleichungen und Konstruktionen, alle Grundaufgaben Konjugierte Durchmesser

## 2.4 Hyperbeln

24001	<b>Hyperbel:</b> Definition als geometrischer Ort, Gleichungen, Asymptoten, Krümmungskreise, Tangenten, Leitkreis und Brennstrahlen, Punktconstruction
-------	--

## 2.5 Parabeln

25001	<b>Parabel:</b> Definition als geometrischer Ort, Gleichungen, Tangentenkonstruktionen Polare, konjugierte Durchmesser
-------	--

## Band 3: Stochastik

31000	<b>Struktogramm zu den Texten zur Stochastik</b>
<b>3.1 Grundlagen</b>	
<b>3.1.0 Statistik</b>	
31001	<b>Statistische Erhebungen</b> 1 <b>Statistische Erhebungen</b> 1.1 Was wollen Umfragen wissen 1.2 Erfassen von Merkmalen – Grundbegriffe 1.3 Rechnen mit absoluten und relativen Häufigkeiten 1.4 Klassierung von stetigen Merkmalen 1.5 Aufgaben 1.6 Aufgaben mit mindestens und höchstens 1.7 Schaubilder von relativen Häufigkeiten 2 <b>Kennzeichen von Häufigkeitsverteilungen</b> 2.1 Arithmetisches Mittel aus den absoluten Häufigkeiten berechnen 2.2 Arithmetisches Mittel vereinfacht und trickreich berechnen 2.3 Arithmetisches Mittel aus den relativen Häufigkeiten berechnen 2.4 Arithmetisches Mittel bei einer Klasseneinteilung berechnen 2.5 Zentralwert – Median
31020	<b>Tabellen für statistische Experimente</b>
<b>3.1.2 Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	
31101	<b>Grundlagen 1</b> Experimente, Ereignisse, Laplace-Experiment, Wahrscheinlichkeiten
31102	<b>Grundlagen 2</b> Mehrstufige Experimente, Bernoulli-Experiment, Baumdiagramme Bedingte und totale Wahrscheinlichkeiten Urnenexperimente: Ziehen mit/ohne/mit geändertem Zurücklegen Kartenspiele Pfadregeln für Baumdiagramme Das Gegenereignis Rechenricks: Teilbäume und Abbruchbäume, Sammelpfade Spezialaufgaben: Solange-bis, Dreimal mindestens. Aufgabensammlung
31103	<b>Grundlagen 3</b> Mengenlehre: Und-Aussage / Schnittmenge Oder-Aussage / Vereinigungsmenge Und nicht-Aussage / Differenzmenge Entweder-Oder-Aussage / Symmetrische Differenzmenge Nicht-Aussage / Komplementärmenge, Restmenge Weder-Noch-Aussage / Komplementärmenge zur Vereinigungsmenge Wahrscheinlichkeiten für verknüpfte Aussagen/Ereignisse: Das Oder-Ereignis / Additionssatz Das Entweder-Oder-Ereignis / Erweiterter Additionssatz Vierfeldertafel (Carnaugh-Diagramm) und Venn-Diagramm De-Morgansche Regeln, Das Rosenproblem Arbeiten mit 3 Aussagen (Mengen) Mengenlehre: Assoziativgesetz, Kommutativgesetz, Teilmengen, Leere Menge
31104	<b>Beispielsammlung 1</b> zu Mengenlehre und Ereignissen. Keine Wahrscheinlichkeitsberechnungen

31110	<b>Die Dreimal-Mindestens-Aufgabe</b> Auch die erweiterte Version (mindestens 3...) mit Hilfe von BinomialCDF.
31111	<b>Themenheft: Die Solange-Bis-Aufgabe</b>
31120	<b>Beispielsammlung 2</b> zu mehrstufigen Ereignissen.
31310	<b>Themenheft: Zufallsvariable und Erwartungswert</b>
31312	<b>Beispielsammlung 3:</b> Zufallsvariable und Erwartungswert, Spiele: Gewinnerwartung.

### 3.2 Bedingte Wahrscheinlichkeit

32100	<b>Unabhängige Ereignisse – Hinführende Beispiele</b> Das Und-Ereignis, Fehlerwahrscheinlichkeiten
32101	<b>Beispielsammlung 4: Unabhängige Ereignisse</b>
32122	<b>Bedingte Wahrscheinlichkeit</b> Satz von Bayes, Umkehren von Pfaden, gestürztes Baumdiagramm
32112	<b>Beispielsammlung 5: Bedingte Wahrscheinlichkeit</b>

### 3.3 Kombinatorik

33010	<b>Algebra-Grundlagen für die Kombinatorik</b> Rechnen mit Fakultäten und Teilfaktäten ( $nPr(n,k)$ ), Binomialkoeffizient ( $nCr(n,k)$ ) Auszug aus 33011.
33011	<b>Grundlagen</b> ( <i>neu geschrieben März 2017</i> ) 1 Rechenarten für die Kombinatorik: Fakultät und Teilfaktät $nPr(n,k)$ sowie Binomialkoeffizient $nCr(n,k)$ Produktregel der Kombinatorik 2 Die 4 Problemstellungen der Kombinatorik Zuerst die Produktregel der Kombinatorik Dann die Übersicht über die Möglichkeit, Auswahlen zu treffen 1. Fall: Variationen mit Wdlg. d. h. <b>Geordnete Stichprobe mit Wiederholung</b> 2. Fall: Variationen ohne Wdlg. d. h. <b>Geordnete Stichprobe ohne Wiederholung</b> Permutationen, Teilpermutationen, Permutationen mit gleichen Objekten 3. Fall: Kombinationen ohne Wiederholung (Platzauswahl): <b>Ungeordnete Stichprobe ohne Wiederholung</b> 4. Fall: Kombinationen mit Wiederholung 3 Anwendung in der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Urnenexperimente): <b>Binomialverteilung</b> und <b>Hypergeometrische Verteilung</b>
33020	<b>Beispielsammlung 6: Kombinatorik</b>
33150	<b>Keine Ahnung von Kombinatorik:</b> Kompakt zum Wiederholen



### 3.4 Verteilungen

34010	<b>Binomialverteilung Lernblatt</b> Auf 5 Seiten das Wichtigste zur Binomialverteilung und zu ihrer Verteilungsfunktion mit Anleitung zum Einsatz von CAS-Rechnern.
34011	<b>Binomialverteilung 1</b> Theorie und viele Musterbeispiele, Training für CAS-Rechner Verteilungsfunktion zur Binomialverteilung. Aufgabentypen: Höchstens / Weniger als / Mindestens / Mehr als / von bis Annahme-Wahrscheinlichkeit bei Lieferungen Die Dreimal-Mindestens-Aufgabe, auch die schwere Form mit CAS-Lösung Erwartungswert einer Zufallsvariablen
34012	<b>Binomialverteilung 2</b> Streuung der Werte um den Erwartungswert: Sigma-Umgebungen, Standard-Abweichung Lage der Maxima im Histogramm Konfidenzintervalle
34013	<b>Binomialverteilung 3</b> Hochrechnungen aus der Stichprobe auf die Allgemeinheit (Wahlprognosen) Schwankungsintervalle für relative Häufigkeiten, Wurzeltrichter, Ellipsendiagramm. Berechnung des notwendigen Umfangs einer Stichprobe
34016	<b>Binomialverteilung: Berechnungen mit Grafikrechner</b>
34021	<b>Beispielsammlung 7: Binomialverteilung</b>
34211	<b>Hypergeometrische Verteilung</b>
34212	<b>Beispielsammlung 8: Hypergeometrische Verteilung</b>
34220	<b>Warenprüfung: Verfahren dazu</b>
34301	<b>Übungen zur Klausur-Wiederholung: (13 Seiten intensiv)</b> <b>Kombinatorik: Permutation, Variation und Kombination</b> <b>Binomialverteilung und hypergeometrische Verteilung</b>
34510	Einführung in die <b>Normalverteilung</b> Standardisierung der Binomialverteilung
34511	<b>Beispielsammlung 9: Normalverteilung</b>
34512	<b>Binomialverteilung und Normalverteilung kompakt</b> Die wichtigsten Methoden und Formeln. Vor allem ist ausführlich dargelegt, was es mit der Standardisierung der Binomialverteilung auf sich hat und wie man damit zur Normalverteilung kommt.
34550	<b>Aufgabensammlung zur Normalverteilung</b> aus den Prüfungsaufgaben zur Fachhochschulreife der Berufskollegs in BW 2009 - 2015

### 3.5 Testverfahren

35010	<b>Testverfahren:</b> 1. Alternativtest 2. Einseitige Signifikanztests 3. Zweiseitige Signifikanztests 4. Signifikanztests mit Konfidenzintervallen
35011	<b>Testverfahren mit Sigma-Umgebungen</b>
35102	<b>Aufgabensammlung 10: Signifikanztests</b>

### 3.6 Tschebyscheff

36111	<b>Tschebyscheff-Ungleichung: Theorie und Beispiele</b>
36112	<b>Tschebyscheff-Ungleichung: Aufgabensammlung</b>

## Band 4: Analysis

**4.0 Zahlenfolgen**

40000	<b>Struktogramm zu den Texten des Themenbereichs Zahlenfolgen</b>
40011	<b>Zahlenfolgen 1</b> Explizite und Rekursive Bildungsformeln, Schaubilder und Eigenschaften CAS-Einsatz Arithmetische und geometrische Folgen, Arithmetische Folgen 2. Ordnung Wachstumsfolgen, speziell die Superfolge: $u_{n+1} = u_n \cdot q + r$
40012	<b>Zahlenfolgen 2</b> Alle Grundaufgaben zu arithmetischen und geometrischen Folgen.
40013	<b>Arithmetische Folgen höherer Ordnung</b>
40015	Keine Ahnung von <b>arithmetischen Folgen</b>
40016	Keine Ahnung von <b>geometrischen Folgen</b>
40019	<b>Geometrische Folgen als Wachstumsfolgen:</b> Prozentales (exponentielles) Wachstum
40020	Die Superwachstumsfolge $u_{n+1} = u_n \cdot q + r$ Anwendungen sind exponentielles Wachstum, beschränktes Wachstum, beschränkte Abnahme und Themen der Finanzmathematik
40050	<b>Reihen:</b> Arithmetisch und geometrisch
40051	Keine Ahnung von <b>arithmetischen Reihen</b>
40052	Keine Ahnung von <b>geometrischen Reihen</b>
40060	<b>Geometrische Figuren</b> mit geometrischen Folgen und Reihen
40070	<b>Fibonacci-Folge / Goldener Schnitt</b>
40080	<b>Vollständige Induktion</b>
40100	<b>Bruchreihen</b> Aus Bruchfolgen werden Bruchreihen. Kaum in Büchern zu finden.
40101	<b>Vollständigen Induktion:</b> Große Aufgabensammlung
40200	Große <b>Aufgabensammlung</b> zu arithmetischen und geometrischen Folgen und Reihen
40311	<b>Zahlenfolgen:</b> Monotonie
40321	<b>Zahlenfolgen:</b> Beschränkte und unbeschränkte
40331	<b>Zahlenfolgen:</b> Grenzwertbeweise mit Epsilon
40341	<b>Grenzwerte von Bruchfolgen, Grenzwertsatz</b>
40400	<b>Folgen-Diskussionen</b> Sehr umfangreiche Sammlung von Folgen aller Art mit ausführlichen Untersuchungen diverser Eigenschaften

40500	<b>Sammlung von Teste über Zahlenfolgen</b>
-------	---

### Das Summenzeichen

40600	Das <b>Summenzeichen</b> Regeln und Umgang mit dem Summenzeichen, viele Musterbeispiele
40601	Das <b>Summenzeichen – Aufgabensammlung</b>

### Folgen und Reihen für Studium

40710	Große <b>Aufgabensammlung</b> zu Zahlenfolgen
40720	Große <b>Aufgabensammlung</b> zu Unendlichen Zahlenreihen

## 4.1 Grundlagen der Analysis

41000	<b>Struktogramm zu den Texten des Themenbereichs Grundlagen der Analysis</b>
-------	--

### 4.1.0 Grenzwerte, Stetigkeit und Definitionsbereiche

#### Grundlagen: Beträge, Ungleichungen

12150	<b>Lineare Ungleichungen mit einer Variablen</b> Doppelungleichungen (Und-Verknüpfung), Oder-Verknüpfung
12160	<b>Lineare Betragsgleichungen mit einer Variablen</b>
12161	<b>Lineare Betragungleichungen mit einer Variablen</b>
12610	<b>Quadratische Ungleichungen</b> , auch Betrags- und Doppelungleichungen
12612	<b>Bruchungleichungen</b>
41005	<b>Ungleichungen beweisen</b>
41008	<b>Rechnen mit Beträgen 3:</b> Exemplarische Anwendungsaufgaben (Schnitt eines Kreises mit einer achsenparallelen Geraden, Streifen im Achsenkreuz, Epsilon-Umgebungen für konvergente Zahlenfolgen).

#### Stetigkeit

41010	<b>Grenzwerte und Stetigkeit:</b> Sehr gründlicher Text mit Stetigkeitsuntersuchungen mittels Zahlenfolgen. Besonders das Verhalten gebrochener rationale Funktionen an den Nullstellen des Nenners wird gründlich untersucht und das Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ . Asymptoten der Schaubilder, Kurvenlöcher.
41011	<b>Stetigkeit</b> zusammengesetzter Funktionen
41014	<b>Lernblatt zum Thema Stetigkeit</b>
41021	<b>Lineare Betragsfunktionen - Aufgabensammlung</b>
41022	<b>Quadratische Betragsfunktionen – Aufgabensammlung</b> Auch: Differenzierbarkeit und Stammfunktion.

41023	<b>Gebrochen rationale Betragsfunktionen - Aufgabensammlung</b>
41030	<b>Signum-Funktion</b> - Sammlung von Beispielen
41050	<b>Aufgabensammlung zu Stetigkeit, Betragsfunktionen usw.</b>

### Definitionsbereiche

41060	<b>Themenheft: Definitionsbereiche</b>
71171	<b>Definitionsbereiche – Aufgabensammlung zu 41060</b>
41065	<b>Besondere Definitionsbereiche bei verketteten Funktionen</b>

### Allerlei

41070	<b>Ordinatenaddition</b> zur punkweisen Konstruktion von Kurven
41080	<b>Injektiv – surjektiv – bijektiv:</b> Eigenschaften von Funktionen
41090	<b>Verkettung von Funktionen</b>

## 4.1.1 Ableitungen mit Anwendungen

41099	<b>Differenzenquotient</b>
41100	<b>Ableitungsfunktionen - Zentraltext</b> Alle Regeln für alle Funktionsarten mit Beispielen und Übungen Verweis auf die anderen Texte, die sich noch mit Ableitungen befassen.
41101	<b>Ableitungsfunktionen 1</b> Tangentensteigungen – mit der Grenzwertmethode berechnen Beispiele dazu: Potenzfunktionen und ganzrationale Funktionen Beweise einiger Ableitungsregeln
41102	<b>Ableitungsfunktionen 2: für einfache Funktionen</b> Ganzrationale Funktionen, Gebrochen rationale Funktionen ohne Nennersumme Einfache Wurzelfunktionen
41103	<b>Kettenregel</b>
41103A	Aufgabenblatt zur Kettenregel aus dem Text 41103
41105	<b>Implizite Ableitungen</b>
41111	<b>Ableitungsübungen aus 41101</b>
41112	<b>Ableitungsübungen aus 41102</b>
41113	<b>Differenzierbarkeit</b> zusammengesetzter Funktionen
41130	<b>Ableitungstraining:</b> 50 Musteraufgaben von Lauenstein
41120	<b>Die Ableitungsstory - Grundlagen der Analysis</b> 1. Bedeutung der Ableitungsfunktion $f'$ (Steigungen von Tangenten und Normalen, Monotonie 2. Bedeutung der zweiten Ableitung: Rechtskrümmung und Linkskrümmung 3. Besondere Kurvenpunkte: Extrempunkte, Wendepunkte, Terrassenpunkte

	(=Sattelpunkte), Flachpunkte, Besondere Extrempunkte: Randpunkte oder Spitzen <b>4. Anwendung auf Wachstumsfunktionen: Änderungsrate</b>
41122	<b>Kurvendiskussion kompakt</b> Alle wichtigen Methoden mit Hintergrundwissen und Beispielen.
41125	<b>Interpretation der Ableitungsfunktion:</b> Was kann man aus dem Schaubild einer Ableitungsfunktion für Rückschlüsse auf die Grundfunktion gewinnen? Abiturstoff ohne Hilfsmittel
41150	<b>Newtonsches Näherungsverfahren</b>
41151	<b>Newtonsches Näherungsverfahren: Lernblatt</b>
41153	<b>Regel von de l'Hospital</b> zur Grenzwertberechnung

### 4.1.2 Symmetrie

41211	<b>Symmetrie-Untersuchungen</b>
41212	<b>Symmetrie: Lernblatt</b>
43010	<b>Symmetrie bei gebrochen rationalen Funktionen</b>

### 4.1.3 Schaubilder zeichnen, Umkehrfunktionen

41310	<b>Schaubilder schnell zeichnen</b>
41320	<b>Umkehrfunktionen:</b> Test für die Oberstufe Auch Arkus- und Areafunktionen.
41070	<b>Ordinatenaddition</b>

### 4.1.4 Allerlei

41401	<b>Mittelwerte: geometrisches und harmonisches Mittel</b>
41410	<b>Lineare Interpolation</b>

### 4.1.5 Methodentraining Abitur - Analysis

41501	<b>Teil 1: Funktionsanalyse, Funktionenscharen, Tangenten und Normalen</b>
41502	<b>Teil 2: Funktionsgleichungen aufstellen, Schaubilder von <math>f</math> und <math>f'</math> analysieren, Extremwertaufgaben, Integralrechnung</b>
49510	<b>Schaubilderanalyse 2</b> Ganzrationale Funktionen, auch zusammengesetzt

### 4.1.9 Allgemeine Funktionsuntersuchungen

41911	<b>Allgemeine Funktionen: Aufgaben mit Lösungen</b>
41912	<b>Allgemeine Funktionen: Aufgaben mit Lösungen</b>

## 4.2 Ganzrationale Funktionen

42000	<b>Struktogramm:</b> Übersicht über die Texte zu ganzrationalen Funktionen
-------	--

### 4.2.0 Grundlagen (Viele Texte dazu auch im Mittelstufenbereich 1.8)

42011	<b>Parabelfunktionen</b> Grundkenntnisse aus der Mittelstufe, Verschiebung, Scheitelgleichung, Streckung Aufstellen von Parabelgleichungen (aus 3 Punkten, bei bekanntem Scheitel, aus den Nullstellen). Nullstellen und Scheitel berechnen.
42020	<b>Stetigkeit - Grundlagen</b> Grenzwerte mit Zahlenfolgen berechnen. Stetigkeit von ganzrationalen Funktionen
42030	<b>Kurvendiskussion ganzrationaler Funktionen kompakt</b>
42031	<b>Kurvendiskussion ganzrationaler Funktionen</b> Alles was man können sollte, Anleitung für das Arbeiten mit CAS-Rechnern
42041	<b>Tangentenaufgaben</b>
41050	<b>Horner-Schema</b>
42060	<b>Kurvenscharen – alles Methoden</b> Anzahl der Nullstellen in Abhängigkeit vom Parameter Ortskurven von Punkten, Gemeinsame Punkte einer Schar, Scharcurve durch Q finden
42064	<b>Parabelscharen 4: Bildergalerie</b>
42070	<b>Streckbriefaufgaben: Merkmalsliste (Lernseite)</b>
42071	<b>10 Streckbriefaufgaben</b> zu 42070 mit sehr ausführlichen Lösungen
42080	<b>Streckbriefaufgaben 1:</b> Ganzrationale Funktionen 2. Grades Lösungen auch mit CAS oder Matrizenrechnung
42081	<b>Streckbriefaufgaben 2:</b> Ganzrationale Funktionen 3. Grades
42082	<b>Streckbriefaufgaben 3:</b> Ganzrationale Funktionen 4. Grades
42084	<b>Aufgabensammlung zu 42085</b>
42085	<b>Streckbriefaufgaben 4: Trassierung von Straßen</b>
42090	<b>Dimensionierung ganzrationaler Funktionen 3. und 4. Grades</b>
42101	<b>Kleine gemischte Aufgabensammlung:</b> Funktionenschar, Steckbriefaufgabe, Verkettung, Umkehrfunktion, zusammengesetzte Funktion, Schaubildanalyse.

### 4.2.1 Aufgabensammlungen

42150	<b>Aufgabensammlung: Funktionentraining Grad 2</b>
42151	<b>Aufgabensammlung: Ganzrationale Parabelscharen</b>
42160	<b>Aufgabensammlung: Nur Kurvendiskussionen Grad 3 bis 5</b>

42170	<b>Aufgabensammlung: Umfangreiche Aufgaben: Grad 3 bis 5</b>
42172	<b>Aufgabensammlung: Umfangreiche Aufgaben: Funktionen-Scharen Grad 3</b>
42174	<b>Aufgabensammlung: Umfangreiche Aufgaben: Funktionen-Scharen Grad 4</b>
<b>71303</b>	<b>Anwendungsaufgaben Abitur</b>
42901	<b>Untersuchung ganzrationaler Funktionen mit dem CAS-Rechner CASIO ClassPad</b>
	<b>Kostenfunktionen siehe Kapitel 4.9</b>
	<b>Sammlung von Abituraufgaben siehe Kapitel 7.1</b>



## 4.3 Gebrochen rationale Funktionen

43000	<b>Struktogramm:</b> Übersicht über die Texte zu gebrochen rationalen Funktionen
-------	--

### 4.3.0 Grundlagen

43003	<b>Schnellkurs: Gebrochen rationale Funktionen</b> (Nullstellen, Polstellen, Grenzwerte, Asymptoten, Kurvenlöcher). Kompakte Version. (Ausfühlich dargestellt in 41010)
43004	<b>Trainingsprogramm in 18 Lerneinheiten</b> zu Nullstellen – Polstellen – hebbaren Definitionslücken
43005	<b>Training zu 43003:</b> 30 Seiten aus der Unterrichtspraxis (aus 41010)
43006	<b>Aufgabenblatt mit Lösungen:</b> Grundaufgaben und Schaubildanalyse
43007	<b>Kurvendiskussionen gebrochen rationale Funktionen kompakt.</b>
43010	<b>Gebrochen rationale Funktionen:</b> Symmetrie-Untersuchungen
43012	<b>Gebrochen rationale Funktionen:</b> Programmierter Trainingstext zu 43003
41023	<b>Gebrochen rationale Betragsfunktionen - Aufgabensammlung</b>
41050	<b>Aufgabensammlung zu Stetigkeit, Betragsfunktionen usw.</b>
43031	<b>Gebrochen rationale Funktionen ohne Polstellen</b>
41070	<b>Gebrochen rationale Funktionen: Zeichnung durch Ordinatenaddidion</b>
43035	<b>Streckbrief-Aufgaben</b>
43040	<b>Extremwertaufgaben Intensivtraining</b>
43055	<b>Partialbruchzerlegung</b>

43015	<b>Ableitung gebrochen rationaler Funktionen</b> Ableitungsregeln, Ableiten mit der Quotientenregel und der Kettenregel Sonderfälle: Keine Summe in Nenner, Kein x im Zähler.
43016	<b>Ableiten:</b> Aufgabensammlung
43071	<b>Integration gebrochen rationaler Funktionen</b> 20 Musteraufgaben zu allen wichtigen Verfahren Hier ohne Partialbruchzerlegung

### 4.3.1 Aufgabensammlungen

43101	<b>Aufgabensammlung 1: Funktionen ohne Parameter</b> Kurvendiskussionen und Aufgaben im Abiturstil
43102	<b>Aufgabensammlung 2: Funktionen mit Parameter (Funktionenscharen)</b> Kurvendiskussionen und Aufgaben im Abiturstil
	<b>Sammlung von Abituraufgaben siehe Kapitel 7.1 z. B. dieser Text:</b>
71304	<b>Anwendungsaufgaben</b>

## 4.4 Wurzelfunktionen

44000	<b>Struktogramm:</b> Übersicht über die Texte zu Wurzelfunktionen
-------	---

### 4.4.0 Grundlagen

	<b>Wurzelfunktionen 1 bis 3 (Grundlagen für Klasse 10 und Oberstufe)</b> Siehe Kapitel 1.8: Texte 18110/11 (Umkehrfunktionen) 18120 bis 18122 (Nullstellen, Definitionsbereiche, spezielle Kurven wie <b>Halbparabeln</b> und <b>Halbkreise</b> )
44012	<b>Wurzelfunktionen 4: Ableitungen</b> Alle Methoden, auch für komplizierte Funktionen
44020	<b>Wurzelfunktionen 5: Grundwissen zur Kurvendiskussion</b> Extrempunkte (auch Randextrempunkte) und Wendepunkte, Senkrechte Tangenten und schräge Asymptoten.
44050	<b>Lernblatt: Kurvendiskussionen</b>
44071	<b>Integration von Wurzelfunktionen</b> 24 Musteraufgaben zu allen wichtigen Verfahren von Wurzelfunktionen

### 4.4.1 Aufgabensammlungen

44100	<b>Aufgabensammlung</b> Sehr umfangreiche Sammlung, auch Abituraufgaben
44110	<b>Lösungen zu 44100 Teil 1</b>
44120	<b>Lösungen zu 44100 Teil 2</b>
44130	<b>Lösungen zu 44100 Teil 3</b>
	<b>Sammlung von Abituraufgaben siehe Kapitel 7.1</b>

## 4.5 Exponentialfunktionen

45000	<b>Struktogramm:</b> Übersicht über die Texte zu Exponentialfunktionen
-------	--

### 4.5.0 Grundlagen

45010	<b>Grundlagen:</b> Das Wichtigste <u>ohne Ableitungen</u>
45015	<b>Ableitung von Exponentialfunktionen</b> Alle Methoden, auch für komplizierte Funktionen
45020	<b>Kurvendiskussion Exponentialfunktionen kompakt</b>
45021	<b>Ableitungsformeln mit vollständiger Induktion beweisen</b>
45030	<b>Lernblatt: Wichtige Methoden für Exponentialfunktionen:</b> Ableitungsregeln, Grenzwerte mit de l'Hospital, Integrationsmethoden
45039	<b>Aufgabenblatt zur Integration aus Text 45040</b>
45040	<b>Integration von Exponentialfunktionen ohne Substitution und partielle Integration</b>
45041	<b>Integration von Exponentialfunktionen</b>

### 4.5.1 Aufgabensammlungen

45100	<b>Aufgabensammlung 0</b> Nur <u>Kurvendiskussionen</u> zu den unterschiedlichsten Arten von e-Funktionen
45110	<b>Aufgabensammlung 1:</b> <u>Umfassende Aufgaben</u> zu e-Funktionen mit Summen
45120	<b>Aufgabensammlung 2:</b> <u>Umfassende Aufgaben</u> zu e-Funktionen mit Produkten
45130	<b>Aufgabensammlung 3:</b> <u>Umfassende Aufgaben</u> zu komplizierten e-Funktionen

### 4.5.8 Wachstum

45800	<b>Zentraltext</b> Übersicht über die Wachstumsmodelle und Suchhilfe.
45802	<b>Mathematische Grundlagen der Wachstumsmodelle</b> Themenheft (noch alte Version).
45810	<b>Exponentielles Wachstum Teil 2</b> Untersuchungen mit der Analysis: Wachstumsraten, Differenzialgleichungen
45811	<b>Aufgabensammlung 2 zum exponentielle Wachstum</b> Enthält auch alle Aufgaben aus 45810 (Extra für Schulen angelegt)
45820	<b>Begrenztes Wachstum 2</b> Untersuchungen mit der Analysis: Wachstumsraten, Differenzialgleichungen Viele Musterbeispiele
45821	<b>Aufgabensammlung 2 zum begrenzten Wachstum</b> Enthält auch alle Aufgaben aus 45820 (Extra für Schulen angelegt)

45822	<b>Excel-Tabellen zum beschränkten Wachstum</b>
45830	<b>Logistisches Wachstum</b>
45831	<b>Aufgabensammlung 2 zum logistischen Wachstum</b> Enthält auch alle Aufgaben aus 45830 (Extra für Schulen angelegt) (Nov. 2010)
71311	<b>Besondere e-Funktionen, Sammlung von <b>Abituraufgaben</b></b> Verschiedene Wachstumsarten (war früher Nr. 45601)

## 4.6 Logarithmusfunktionen

46000	<b>Struktogramm:</b> Übersicht über die Texte zu Logarithmus-Funktionen
-------	---

### 4.6.0 Grundlagen

46011	<b>Grundlegende Eigenschaften</b> 1 Einführung der In-Funktion als Umkehrfunktion einer Exponentialfunktion 2 Eigenschaften der In-Funktionen, Nullstellen, Kurvendiskussionen 3 Symmetrieuntersuchungen 4 Erlaubte und verbotene Ln-Umformungen
46012	<b>Ableitung von Logarithmusfunktionen</b> Alle Methoden, auch für komplizierte Funktionen
46013	<b>Lernblatt zur Kurvendiskussion von Ln-Funktionen</b>
46021	<b>Einführung der Ln-Funktion als Integralfunktion</b>
46041	<b>Integration von Logarithmusfunktionen</b>

### 4.6.1 Aufgabensammlungen

46100	<b>Aufgabensammlung 1</b>	41 Muster-Kurvendiskussionen zu versch. In-Typen
46110	<b>Aufgabensammlung 2</b>	Große Sammlung an umfangreichen Aufgaben

## 4.7 Trigonometrische Funktionen

Wichtige Grundlagen zu trigonometrischen Funktionen siehe Kapitel 1.6.

47000	<b>Struktogramm:</b> Übersicht über den Themenbereich „trigonometrische Funktionen“
16140	<b>Trigonometrische Funktionen:</b> Anwendung von Verschiebungen, Spiegelungen und Streckungen auf die „Grundkurven“ $y = \sin(x)$ bzw. $y = \cos(x)$ .
16141	<b>Trigonometrische Funktionen – Training</b> Kurvengleichungen aufstellen, Abbildungen entdecken
16142	<b>Überlagerung von Funktionen, auch mit verschiedenen Perioden</b> <b>Große Kurven-Galerie (über 40 Schaubilder)</b>
16150	<b>Trigonometrische Funktionen – Training</b> Sammlung an Kurvengleichungen und Schaubildern

### 4.7.0 Grundlagen

47012	<b>Ableitung von trigonometrischen Funktionen</b>
47020	<b>Kurvendiskussion: 1. Mittels Abbildungen ermitteln</b> <b>2. Über Ableitungen und Gleichungen ermitteln (derzeit entnommen)</b>
47051	<b>Lernblatt: Trigonometrische Funktionen</b>
47052	Die selten verwendeten Funktionen <b>Kotangens, Sekans und Kosekans</b>
48016	<b>Integration von trigonometrischen Funktionen</b>

### 4.7.1 Aufgabensammlungen

47101	<b>Aufgabensammlung 1: Einfachere Funktionen</b> , auch Abituraufgaben
47102	<b>Aufgabensammlung 2: Kompliziertere Funktionen</b> auch Abituraufgaben
47200	<b>Anwendungsaufgaben zu trig. Funktionen</b>
74101	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben 2002 – 2010: Trigonometrische Funktionen</b>
74111	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben 2002 – 2012</b> Teilbereich <b>trigonometrische Funktionen</b> .
71201	<b>Pflichtaufgaben-Training: Trigonometrische Funktionen</b>

### 4.7.3 Umkehrfunktionen (Arkusfunktionen)

47301	<b>arcsin – arccos – arctan – arccot:</b> Grundeigenschaften, Formelbeziehungen
47305	<b>Arkusfunktionen / die wichtigsten Fakten</b>
47311	<b>Aufgaben: Funktionsuntersuchungen</b>
47320	<b>Arkusfunktionen:</b> Aufgabensammlung 1: Größere Aufgaben
47321	<b>Arkusfunktionen:</b> Aufgabensammlung 2: Umfangreiche Aufgaben, teils Abiturformat

## 4.8 Integralrechnung

48000	<b>Inhalt: Strukturierung der Integrations-Texte</b>
-------	--

### 4.8.0 Grundlagen

48010	<b>Differenzial und Integral</b>
48011	<b>Unbestimmtes Integral, Stammfunktion mit der Potenzregel</b>
48012	<b>Integrationsregeln, Substitution:</b> <b>Unbestimmtes Integral ganzrationaler</b> und <b>gebrochen rationaler Funktionen</b> Substitution: Einfache, erweiterte und erweiterte quadratische
48013	<b>Bestimmtes Integral ganzrationaler</b> und <b>gebrochen rationaler Funktionen</b>
48014	<b>Integration von Wurzelfunktionen (1)</b>
44071	<b>Aufgabenblatt: Integration von Wurzelfunktionen</b> 24 Musteraufgaben zu allen wichtigen Verfahren von Wurzelfunktionen
48015	<b>Partielle Integration</b>
45040	<b>Integration von Exponentialfunktionen (1)</b>
45041	<b>Integration von Exponentialfunktionen (2)</b>
46041	<b>Integration von Logarithmusfunktionen</b>
48016	<b>Integration von trigonometrischen Funktionen</b>
48021	<b>Testaufgaben</b>
48030	<b>„Integration – Grundniveau“:</b> Sehr viele Trainingsaufgaben zum unbestimmten und bestimmten Integral: Es werden nur Integrale berechnet, bei denen man ohne Substitution und ohne partielle Integration auskommt. Es gibt zahllose Beispiele und Trainingsaufgaben zu ganz und gebrochen rationalen Funktionen sowie einfachen Wurzelfunktionen, Exponentialfunktionen sowie Sinus und Kosinus.
48040	<b>Lernblatt: Tabelle über die wichtigsten Integrationsverfahren</b>

### Integration: Gebrochen rationale Funktionen - Höheres Niveau

48050	<b>Übersicht:</b> Die wichtigsten Methoden zur Integration gebrochen rationaler Funktionen
48051	<b>Integration mit Partialbruchzerlegung,</b>
48052	<b>Reduktionsformel für</b> $\int \frac{1}{(ax^2 + b)^n} dx$  (entspricht der umgekehrten partiellen Integration), Mit Beweis der Formel und Anwendungsbeispielen
48055	<b>Integrale mit der Stammfunktion arctan(x)</b>

48061	<b>Beispiele: Schwere Integrale für Studenten</b>
-------	---

### Integration: Wurzelfunktionen - Höheres Niveau

48014	<b>Integration von Wurzelfunktionen (1)</b>
44071	<b>Aufgabenblatt: Integration von Wurzelfunktionen</b> 24 Musteraufgaben zu allen wichtigen Verfahren von Wurzelfunktionen
48056	<b>Integration von Wurzelfunktionen (2) mit der Stammfunktion <math>\arcsin(x)</math></b>
48070	<b>Integration von Wurzelfunktionen (3) Substitution mit <math>\sin</math> und <math>\sinh</math></b>

### Integration: - Höheres Niveau

48057	<b>Integration von Arkusfunktionen</b>
48061	<b>Schwere Integrale für Studenten</b>

#### 4.8.1 Anwendung der Integration

48111	<b>Teil 1: Theorie dazu</b> Rechteckmethoden: Obersumme und Untersumme Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung Warum man Flächen mit Integralen berechnen kann
48112	<b>Teil 2: Praxis: Alle wichtigen Methoden</b> Flächeninhaltsfunktionen Flächen, die ins Unendliche reichen Flächen unterhalb der x-Achse Flächen zwischen 2 Kurven
48113	<b>Teil 3: Näherungsverfahren:</b> Rechteckverfahren, Sehnen-Trapez-Regel, Simpson-Regel, Keplersche Fassregel für Flächen und Volumen Abschätzung von Flächen
48114	<b>Aufgabensammlung 1 zur Flächenberechnung:</b> Alle 29 Musterbeispiele aus 38112 hier als reine Aufgabensammlung zusammengestellt
48115	<b>Aufgabensammlung 2 zur Flächenberechnung</b>
48116	<b>Lösungen</b> zu 48115 - Teil 1 ganzrationale und gebrochen rationale Funktionen
48117	<b>Lösungen</b> zu 48115 - Teil 2 Wurzelfunktionen, e-Funktionen, ln-Funktionen, trigonometrische Funktionen
48120	<b>Rotationskörper 1</b>
48121	<b>Rotationskörper 2: Aufgaben und Lösungen</b> zu 48120
48122	<b>Rotationskörper 3: Flächeninhalte und Rotationsvolumen</b> Aufgabensammlung, teils anspruchsvolle Aufgaben (Juli 2014)

48130	<b>Bogenlänge</b> Interessanter Beweis der Formel. Viele zum Teil schwere Beispiele und Aufgaben
48140	<b>Mittelwert einer Funktion:</b> Berechnung mit Integral.
48150	<b>Schwerpunkt einer Fläche oder eines Körpers mittels Integration</b>
48511	<b>Aufgabensammlung:</b> Flächenberechnung bei ganzrationalen Funktionen. Teilweise Abiturniveau

#### **4.8.2**    **Integralfunktionen**

48211	<b>Integralfunktionen</b> zu ganzrationalen und zusammengesetzten Funktionen
-------	--



## 4.9 Spezielle Themen

49000	<b>Struktogramm zum Ordner 4.9</b>
-------	------------------------------------

### 4.9.0 Extremwertaufgaben

49010	<b>Extremwertaufgaben 1:</b> Über 100 Musteraufgaben. Flächen und Strecken sowie Rauminhalte, die in Kurven eingebettet sind.
49011	<b>Extremwertaufgaben 2</b> Große Sammlung von Aufgaben, die aus Sachaufgaben heraus entstehen
49012	<b>Extremwertaufgaben 3</b> Extremwertaufgaben an Quadern mit einer Nebenbedingung führen zu <b>Funktionen mit 2 Variablen</b> . In einer 20-seitigen Einführung wird zu diesen Funktionen ein Zugang vermittelt. Dann folgen 10 sehr breit ausgearbeitete Musteraufgaben. Dabei werden die Extremwerte sowohl experimentell mit dem CAS-Rechner CASIO CLASSPAD als auch mit MatheGrafix ermittelt. Dann erfolgt die Berechnung de Extremwerte dieser Funktionen mit zwei Variablen, einmal über Schnittpunktscharen, das andere Mal mit 2 partiellen Ableitungen
49013	<b>Super-Extremwert-Musteraufgabe</b> (Abiturtraining!)

### 4.9.0 Regression mit CAS

49030	<b>Regression</b> Themenheft mit vielen Beispielen und einem Lehrgang zum Einsatz von <b>TI Nspire CAS und CASIO ClassPad</b>
71350	<b>Regression: Sammlung von Abituraufgaben</b>
49035	<b>Regression: Anwendung auf Folgen und Reihen.</b>

### 4.9.3 Ökonomie

49301	<b>Ökonomie 1</b> Musterbeispiele zu linearen und quadratischen Anwendungsfunktionen
49302	<b>Ökonomie 2</b> Musterbeispiele Anwendungsfunktionen 3. Bis 5. Grades
49311	<b>Themenheft: Ökonomie kompakt</b> Anwendungen aus der Wirtschaftsmathematik (BWL) <b>Kostenfunktionen</b> , Erlös und Gewinn
49313	<b>Aufgabensammlung</b> zu 49311

### Finanzmathematik

Siehe Abschnitt 1.8

Band 5: Studium

## 5.0 Komplexe Zahlen

50010	<b>Kompodium: Die Regeln zum Rechnen mit komplexen Zahlen kompakt.</b> Dazu Beispiele.
50011	<b>Teil 1</b>

	Warum braucht man neue Zahlen? Definition der imaginären Einheit und der komplexen Zahlen Rechnen mit komplexen Zahlen Die Gaußsche Zahlenebene
50012	<b>Teil 2</b> Vektoren in der Gaußschen Zahlenebene Polarkoordinaten Trigonometrische und exponentielle Darstellungen von komplexen Zahlen Eulersche Formel $e^{i\varphi} = \cos(\varphi) + i \cdot \sin(\varphi)$ mit Beweisen. Eigenschaften der Funktion $E(\varphi)$ , Formel von Moivre. Rechnen mit der Polarform oder der Exponentialform
50013	<b>Teil 3</b> Potenzieren von komplexen Zahlen Wurzeln aus komplexen Zahlen Logarithmen komplexer Zahlen
50014	<b>Teil 4</b> <b>Gleichungen 2. bis 5. Grades</b> , 16 Fundamentalsatz der Algebra
50015	<b>Teil 5;</b> <b>Komplexe Funktionen: Lineare Funktionen und <math>f(z) = z^2</math></b>
50016	<b>Teil 6</b> <b>Teilmengen der Gaußschen Ebene:</b> Gerade, Kreislinie, Kreisfläche, Kreisring, Sektor, Parallelstreifen
50017	<b>Teil 7</b> <b>Komplexe Zahlenfolgen und Reihen</b>
50018	<b>Teil 8</b> <b>Ableitungen komplexer Funktionen, holomorphe Funktionen</b>
50019	<b>Komplexe lineare Gleichungssysteme</b>
50020	<b>Gemischte Übungen zu komplexen Zahlen</b>

## 5.1 Höhere Analysis

### 5.1.0 Funktionen mit zwei Variablen

51011	<b>Teil 1</b> Hinführung zu Funktionen mit 2 Variablen. Ebenen im Raum Schnittkurven des Flächenschaubilds mit Ebenen parallel zur xz- und zu yz-Ebene. Erzeugung von Partnerkurven zur Darstellung von 3D-Abbildungen dieser Flächen. Standortsbestimmung auf der Fläche.
51020	<b>Punkt-Richtungsform für Ebenengleichung</b> Anwendung: Tangentialebenen an Flächen

#### 5.1.1 Besondere Funktionen

51101	<b>Hyperbolische Funktionen</b> Grundlagen
51102	<b>Hyperbolische Funktionen</b> Tabellen
51111	<b>Area-Funktionen</b> Grundlagen
51112	<b>Area-Funktionen</b> Aufgaben

#### 5.1.2 Folgen und Reihen

51210	<b>Funktionenfolgen</b> (In Arbeit)
51220	<b>Potenzreihen: Methoden zur Konvergenzuntersuchung</b>
51221	<b>Potenzreihen: Musterbeispiele</b>
51230	<b>Taylorreihen, MacLaurinsche Reihen</b>

#### 5.1.3 Mehrfach-Integrale

51310	<b>Mehrfachintegrale: Flächen und Raumelemente, Doppelintegrale</b>
51311	<b>Mehrfachintegrale – Beispielsammlung</b>
51315	<b>Schwerpunkte</b> berechnen
51320	<b>Trägheitsmomente</b> mit Dreifachintegralen berechnen

## 5.2 Lineare Optimierung

52010	<b>Lineare Ungleichungen mit zwei Variablen</b> Darstellung von Halbebenen, Streifen und Vielecken (Siehe auch Text 12190)
52100	<b>Lineare Optimierung 1: Grafisches Verfahren</b>
52101	<b>Aufgaben zu 52100</b>
52110	<b>Lineare Optimierung 1: Simplex-Verfahren</b>
52111	<b>Aufgaben zu 52110</b>
	<b>Abituraufgaben BW jetzt in 74131</b>

### 5.3 Differenzialgleichungen

53001	<b>Differenzialgleichungen 1</b>
52105	Differenzialgleichungen 2 fehlt noch
52110	<b>Anwendungen: Differenzialgleichungen beim Wachstum</b>

### 5.4 Algebraische (und andere) Kurven

54000	<b>Informationen zu den Kurventexten und Vorschau</b>
54010	<b>Kurvengleichungen:</b> Gleichungen mit kartesischen Koordinaten, mit Polarkoordinaten, mit Parametern. Umrechnungen der Kurventypen.
54011	<b>Differentialgeometrie</b> <b>Methoden zur Untersuchung von Kurven</b> mit Parametern oder Polarkoordinaten: Ableitungen, Tangentensteigungen, Krümmung, Krümmungskreise, Bogenlänge, Sektorenflächen.
54015	<b>Krümmung von Kurven:</b> Krümmungskreis, Krümmungsfunktion
54031	<b>Hüllkurven an Kurvenscharen</b>
54050	<b>Kreise Verschiedene Gleichungsarten</b>
54060	<b>Ellipsen:</b> Abstandsdefinition – Herleitungen: Koordinatengleichung, Scheitelgleichung, Parametergleichung, Gleichung mit Polarkoordinaten. Tangenten in Parameterdarstellung, Krümmungskreise.
54070	<b>Hyperbeln Verschiedene Gleichungsarten</b>
54080	<b>Parabeln</b> Verschiedene Gleichungsarten auch mit Polarkoordinaten. Brennpunktdefinition, Krümmungskreis.
54101	<b>Zykloiden und Epizykloiden:</b> Ausführliche Kurvenuntersuchung. Herleitung der Kurvengleichung. Übungsaufgaben zur Schleifenzykloide.
54103	<b>Kleeblattkurven:</b> Ausführliche Kurvenuntersuchung.
54105	<b>Parabola nodata (Knotenparabel):</b> Kurvenuntersuchung.
54110	<b>Traktrix (Schleppkurve):</b> Herleitung der Kurvengleichung, Kurvenuntersuchung.
54112	<b>Kardioiden (Herzkurve):</b> Herleitung der Kurvengleichung, Kurvenuntersuchung, Katakaustik.
54115	<b>Asteroide (Astroide, Sternkurve):</b> Herleitung der Kurvengleichung, Kurvenuntersuchung, Stangenkonstruktion. Hypozykloide
54120	<b>Cassini-Kurven und Lemniskate:</b> Herleitung der Kurvengleichung, Kurvenuntersuchung.
54125	<b>Strophoide:</b> Herleitung der Kurvengleichung, Kurvenuntersuchung.
54128	<b>Zissoide (Kissoide) und Hypokissoide:</b> Herleitung der Kurvengleichung
54130	<b>Konchoide (Hundekurve, Muschelkurve):</b> Herleitung der Kurvengleichung,

	Kurvenuntersuchung
54135	<b>Spiralen: Archimedische Spirale:</b> Kurvenuntersuchung – schweres Integral mit hyperbolischer Substitution. <b>Hyperbolische Spirale, Logarithmische Spirale.</b>
54145	<b>Neilsche Parabel</b>
54150	<b>Kartesisches Blatt</b>
54155	<b>Versiera der Agnesi</b>
54160	<b>Serpentine</b>
54165	<b>Pascalsche Schnecke</b>
54170	<b>Lissajous-Figuren</b>
54180	<b>Kettenlinie</b>
54301	<b>Algebraische Kurven 2. Ordnung</b> ohne xy-Glied
54302	<b>Algebraische Kurven 2. Ordnung</b> mit xy-Glied. Drehung der Kurve zur Ermittlung der Stammdaten, Parameterdarstellung finden.

## 5.5 Höhere Algebra

55010	<b>Modulo Restklassen</b>
-------	---------------------------

## Band 6: Lineare Algebra - Vektorrechnung

### 6.1 Gleichungssysteme, Vektorräume

61000	<b>Inhalt:</b> Strukturierung der Texte
-------	---

#### 6.1.0 Gleichungen mit Vektoren lösen

61011	<b>Lineare Algebra 1</b> Rechnen mit Paaren und Tripeln 1 Gleichung mit 2 und 3 Unbekannten, 2 Gleichungen mit 3 Unbekannten CAS-Einsatz Anwendungsaufgaben: Textaufgaben
61012	<b>Lineare Algebra 2: Determinanten</b> Regel von Sarrus, Entwicklung einer Determinante. Vereinfachungen
61013	<b>Lineare Algebra 3</b> 2 Gleichungen mit 2 Unbekannten: Einsetzungsverfahren, Additionsverfahren, Determinantenverfahren, Cramersche Regel Gleichungen mit Parametern, 3 Gleichungen mit 2 Unbekannten
61014	<b>Lineare Algebra 4</b> Gleichungen mit 3 oder 4 Unbekannten
61015	<b>Lineare Algebra 5</b> Gleichungssysteme mit Parametern. <b>Anleitung zum Lösen mit CAS-Rechnern, die hierbei einige Probleme zeigen.</b>
61016	<b>Textaufgaben</b> , die auf Gleichungssysteme führen (z.B. Mischungsaufgaben)
61020	<b>Gleichungssysteme: Training der wichtigsten Systeme</b> Hier nur mit Verwendung des Eliminationsverfahrens, also keine Determinanten, kein Gauß-Verfahren. 42 sehr ausführliche Beispiele, 1 Aufgabenblatt.
61051	<b>Aufgabensammlung: Gleichungssysteme</b>

#### 6.1.1 Vektorraum

61101	<b>Vektorrechnung 1</b> Erzeugung von Vektoren durch Linearkombinationen Lineare Hülle, Lineare (Un-)Abhängigkeit Dimension, Basis und Koordinaten von Vektoren
61102	<b>Vektorrechnung 2:</b> Aufgaben aus 61101 mit Lösungen
61105	<b>Aufgabensammlung 1:</b> Vektorraum, Basis, Lineare Abhängigkeit
61106	<b>Aufgabensammlung 2:</b> Lösungen mit Matrizenrechnung
61107	<b>Aufgabensammlung 3</b>
61110	<b>Untervektorräume</b>
61201	<b>Lineare Vektorraum-Abbildungen</b>
61211	<b>Basiswechsel in Vektorräumen</b>

## 6.2 Matrizenrechnung

62000	<b>Inhalt:</b> Strukturierung der Texte
-------	---

### 6.2.0 Gauß-Verfahren

62011	<b>Gaußsches Eliminationsverfahren:</b> Trainingsheft Matrixgleichungen ohne Parameter, Lösung mit Gauß-Algorithmus
62012	<b>Gaußsches Eliminationsverfahren</b> Gleichungssysteme mit Parameter, Lösung mit Gauß-Algorithmus
62041	<b>Aufgabensammlung:</b> Systeme aus maximal 3 Gleichungen, gelöst nach Gauß,

### 6.2.1 Grundlagen

62101	<b>Matrizenrechnung: Grundlagen</b> Grundrechenarten,
62101	<b>Matrizengleichungen</b> Inverse Matrizen, Matrixgleichungen mit Gauß-Verfahren
62110	<b>Matrizenräume</b> Auch Matrizen können Vektorräume bilden. Lineare Abhängigkeit, Lineare Abbildungen
62112	<b>Matrizengleichungen</b> <b>Lösbarkeit von linearen Gleichungssystemen</b> Matrixgleichungen mit Gauß-Verfahren, auch mit Parametern

### 6.2.3 Anwendungen

62300	<b>Eigenwerte und Eigenvektoren</b> Kurze Einführung an einigen Abbildungen mit Anwendung auf mehrstufige Entwicklung, z. B. Populationen, wie sie dann in Abituraufgaben auch vorkommen können.
62311	<b>Matrizenrechnung – Anwendungen 1</b> Bedarfstabellen, Verflechtung von Rohstoffen, Zwischenprodukten und Endprodukten. Kostenberechnungen Enthält 10 Abituraufgaben aus BW mit sehr ausführlichen Lösungen
62321	<b>Matrizenrechnung – Anwendungen 2</b> Betriebliche Verflechtungen, Leontief-Modell
62331	<b>Übergangsmatrizen Teil 1</b> - Markov-Ketten.
62332	Aufgabensammlung zu 62331
62333	<b>Übergangsmatrizen Teil 2</b> - Diffusionsprozesse. Man kann die (2,2)-Übergangsmatrix für eine affine Abbildung der xy-Ebene verwenden, die dann das mathematische Modell der Diffusion in klarerem Licht erscheinen lässt und neuen Zugang ermöglicht. Zur Bestimmung der Fixgeraden dieser Abbildung benötigt man Eigenvektoren.
62334	<b>Übergangsmatrizen Teil 3</b> - Populationsentwicklung und zyklische Matrizen.

Weitere Aufgaben im Kapitel 7.2 Abituraufgaben zu Übergangsmatrizen.

## 6.3 Vektorgeometrie

63000	<b>Inhalt: Strukturierung der Texte zur Vektorgeometrie</b>
-------	---

### 6.3.0 Grundlagen

63005	<b>Vektoren ganz einfach Teil 1a: Pfeilklassen als Vektoren</b> Übungen zur Konstruktion von <b>Summen, Differenzen, Linearkombinationen</b>
63006	<b>Vektoren ganz einfach Teil 1b: Lage von Punkten</b> Ortsvektoren und Punkt-Koordinaten. Teilpunkte einer Strecke, Parallelogramm, Dreieck und Spat.
63007	<b>Vierecke vektoriell untersuchen</b>
63010	<b>Vektor-Unsinn</b> – Was man nicht schreiben sollte...
63060	<b>Teilverhältnisse von Strecken,</b> Transversalen in Dreiecken und Parallelogrammen. Schwerpunkt im Dreieck.
63070	<b>Teilverhältnisse an Transversalen in Dreiecken,</b> Aufgabensammlung
63100	<b>Vektorgeometrie ganz einfach 2: Geraden</b> <i>Alle Grundaufgaben</i>
63101	Aufgabensammlung: Die Beispiele und Aufgaben aus 63100
63102	Aufgabensammlung 2 zu Geraden
63103	Lernblatt: Lage zweier Geraden im Raum
63150	<b>Punktmenge</b> (besondere Aufgabenstellungen)
63200	<b>Vektorgeometrie ganz einfach 3: Ebenen</b> <i>Alle Grundaufgaben</i>
63201	Aufgabensammlung 1: Die Beispiele und Aufgaben aus 63200
63202	Aufgabensammlung 2: Bedeutung der Parameter, Lage von Punkten, Schnitt mit Koordinatenachsen, Ebenes Viereck, Parallelogramme
63203	Aufgabensammlung 3: Parametergleichung / Koordinatengleichung. Umrechnungen, Ebene durch 3 Punkte, Lage von Ebenen im Koordinatensystem, Normalenvektor und Lotgerade, Spiegelung eines Punktes.
63204	Aufgabensammlung 4: Lage zweier Ebenen, Schnittgeraden
63206	Ebenen - Allerlei
63215	Lernblatt: Lage von Punkten auf Geraden und Ebenen (Anwendung der Kollinearität und Komplanarität)
63220	Punkt im Parallelogramm bzw. Dreieck: Wie stellt man die Lage eines Punktes fest?
63232	Testaufgaben
63233	<b>Spiegelungen und Projektionen</b> Spiegelungen an einem Punkt Spiegelung eines Punktes an Z



	Spiegelung einer Geraden an Z Spiegelung einer Ebene an Z Lotebenen Spiegelungen eines Punktes an einer Geraden im Raum Spiegelung an einer Ebene Spiegelung eines Punktes an einer Ebene Spiegelung einer Geraden an einer Ebene Parallelprojektion einer Geraden auf eine Ebene Zentralprojektion einer Geraden auf eine Ebene
63240	<b>Schattenaufgaben:</b> Ein Gebäude wirft einen Schatten, der berechnet bzw. gezeichnet werden soll. Sammlung von Aufgaben.
63300	<b><u>Vektorgeometrie ganz einfach</u> 4: Schnittaufgaben</b> <i>Alle Grundaufgaben</i>
63301	<b>Aufgabensammlung:</b> Die Beispiele und Aufgaben aus 63300
63310	<b>Aufgabensammlung:</b> Gerade und Ebene
63320	<b>Punkte – Geraden - Ebenen:</b> Veranschaulichung der Bedeutung der Parameter in den Parametergleichungen. Fördert das Verständnis für Lagebeziehungen.

### 6.3.4 Vektorgeometrie: Prüfungstraining

63401	<b>Lernblätter</b> 18 Prüfungsaufgaben zum Thema Lagebeziehungen zwischen Punkten, Geraden und Ebenen. Methoden-Training mit kurzen Beispielen.
63402	<b>Prüfungsaufgaben</b> 18 Prüfungsaufgaben aus 63401 ohne Lösungen zum selbst ausfüllen und Üben, also zur Wiederholung, nachdem man 63401 durchgearbeitet hat.
63501	<b>Lernkarten 1 „Vektoren“:</b> Lagebeziehungen Punkt-Gerade-Ebene-Viereck
63502	<b>Lernkarten 2 „Vektoren“:</b> Geraden und Ebenen, Lage, Schnitt usw.

## 6.4 Vektorgeometrie – Winkel und Abstände

### 6.4.0 Allerlei

64020	<b>Vektorprojektion</b>
-------	-------------------------

### 6.4.1 „Vektorgeometrie ganz einfach“: Strecken und Winkel – Einführung

64100	<b>Teil 5: Skalarprodukt / Strecken und Winkel</b>	<i>Alle Grundaufgaben</i>
64110	<b>Teil 6: Abstände</b>	<i>Alle Grundaufgaben</i>
64020	Rechte Winkel zwischen Punkten auf 2 Geraden: Spezialaufgabe im $\mathbb{R}^2$ und im $\mathbb{R}^3$ .	
64101	Aufgabensammlung 1: Skalarprodukt	Die Beispiele und Aufgaben aus 64100
64111	Aufgabensammlung 1: Abstände	Die Beispiele und Aufgaben aus 64110
64112	Aufgabensammlung 2: Abstände	Zusätzliche Aufgaben
64113	<b>Prüfungsaufgaben</b> Die 8 Prüfungsaufgaben aus 64201 ohne Lösungen zum selbst ausfüllen und Üben, also zur Wiederholung, nachdem man 64201 durchgearbeitet hat.	
64115	<b>Theorie zur Hesse-Normalform:</b> Warum, wie und wozu ... Sowie Übersicht über alle Anwendungen	

### 6.4.2 Vektorgeometrie: Prüfungstraining

64200	<b>Metrik: Lernblatt</b>	Methoden-Training
64201	<b>Lernblätter 7 Aufgabenstellungen</b> zum Thema <b>Abstandsberechnungen</b> zwischen Punkten, Geraden und Ebenen. <b>Methoden-Training</b> mit Beispielen. Version 1: Ohne CAS-Einsatz	
64201a	<b>Lernblätter 8 Prüfungsaufgaben</b> zum Thema <b>Abstandsberechnungen</b> zwischen Punkten, Geraden und Ebenen. <b>Methoden-Training</b> mit Beispielen. Version 2: Mit CAS-Anleitungen	
64501	<b>Lernkarten: „Metrik“</b>	

## 6.5 Kugel und Kreis

65011	<b>Kugelgleichungen</b> Lagebeziehung zwischen einem Punkt und einer Kugel
65012	<b>Kugel und Ebene</b> Lagebeziehung Tangentialebene Ebene schneidet Kugel
65013	<b>Kugel und Gerade – Kreis und Gerade</b> Lagebeziehung Schnittpunkte berechnen Kugeltangenten Kreistangenten: viele Grundaufgaben
65014	<b>Schnitt von Kugeln - Kugelscharen</b>
65051	<b>Aufgabensammlung: Kugeln</b> , hohes Niveau

## 6.6 Vektorprodukt

66101	<b>Teil 1</b> Eigenschaften, Rechengesetze Flächeninhalt eines Parallelogramms, eines Dreiecks oder eines Trapezes
66102	<b>Teil 2</b> <b>Spatprodukt</b> Anwendung auf Geraden und Ebenen
66103	<b>Teil 3 Seltene Geometrielösungen</b> Anwendung auf Geraden und Ebenen

## Band 7: Abitursammlungen

### 7.0 Baden-Württemberg Allg. Gymnasium

70000	<b>Inhalt Abitursammlungen</b>
70019	<b>Abitur BW1029 Alles!</b>
70099	<b>Pflichtaufgaben aus BW, ab 2004, allg. Gymnasium</b> Hier nur eine Aufgabensammlung für den Unterricht, <i>ohne Lösungen</i> .
70100	<b>Pflichtaufgaben Analysis aus BW, ab 2004, allg. Gymnasium</b> <i>Mit sehr ausführlichen Lösungen.</i>
70101	<b>Wahlaufgaben Analysis Teil 1 aus BW 2004 bis 2009</b> mit sehr ausführlichen Lösungen
70102	<b>Wahlaufgaben Analysis Teil 2 aus BW ab 2010</b> mit sehr ausführlichen Lösungen
70111	<b>Wahlaufgaben Analysis für CAS aus BW 2004 bis 2009</b> mit sehr ausführlichen Lösungen
70200	<b>Pflichtaufgaben Geometrie aus BW, ab 2004, allg. Gymnasium</b> <i>mit sehr ausführlichen Lösungen.</i>
70201	<b>Wahlaufgaben Geometrie Teil 1 aus BW 2004 bis 2009</b> mit sehr ausführlichen Lösungen
70202	<b>Wahlaufgaben Geometrie Teil 2 aus BW ab 2010</b> mit sehr ausführlichen Lösungen
70203	<b>Wahlaufgaben Geometrie Teil 2 aus BW 2000 bis 2003</b> mit sehr ausführlichen Lösungen
70204	<b>Wahlaufgaben Geometrie Teil 2 aus BW bis 1999 (In Planung)</b> mit sehr ausführlichen Lösungen
70300	<b>Pflicht- und Wahlaufgaben Stochastik aus BW ab 2013</b> mit sehr ausführlichen Lösungen

### 7.1 Analysis im Abitur

#### 7.1.1 Pflichtaufgaben -Prüfungstraining

71020	<b>Pflichtaufgaben Crashkurs</b> - mit sehr ausführlichen Lösungen und Hintergrundwissen Aufgaben im Stil von BW und MV für die letzten Stunden vor der schriftlichen Prüfung
71111	<b>Pflichtaufgaben Analysis 2, eigene Aufgaben</b>
71121	<b>Pflichtaufgaben-Training: Ableitungen</b>
71131	<b>Pflichtaufgaben-Training: Integration</b>
71141	<b>Pflichtaufgaben-Training: Gleichungen</b>
71151	<b>Pflichtaufgaben-Training: Funktionsuntersuchungen</b>
71161	<b>Pflichtaufgaben-Training: Funktionenkompetenz</b>

71171	<b>Pflichtaufgaben-Training: Definitionsbereiche</b>
71181	<b>Pflichtaufgaben-Training: Extremwerte Sachaufgaben</b>

### 7.1.2 Spezielle Funktionen -Prüfungstraining

71210	<b>Funktionstraining Analysis Teil 1: Aufgaben zum Üben der Grundlagen:</b> 2 ganzrationale und 2 gebrochen rationale Funktionen, 2 Exponential-Funktionen, 2 Wachstumsfunktionen. In den ausführlichen Lösungen werden die benötigten Grundlagen erklärt.
71211	<b>Funktionstraining Analysis Teil 2: Aufgaben zum Üben der Grundlagen:</b> 2 Wurzelfunktionen, 2 Ln-Funktionen, 2 Trigonometrische Funktionen, 1 Betragsfunktion. In den ausführlichen Lösungen werden die benötigten Grundlagen erklärt.
71231	<b>Training: Trigonometrische Funktionen</b>
71311	<b>Besondere e-Funktionen, Sammlung von Abituraufgaben</b> Verschiedene Wachstumsarten (war früher Nr. 45601)

### 7.1.3 Anwendungsaufgaben

71301	<b>Abituraufgaben – gemischte Sammlung</b>
71302	<b>Abituraufgaben: lösbar mit CAS, teils mit Regression</b>
71303	<b>Anwendungsaufgaben: Ganzrationale Funktionen</b>
71304	<b>Anwendungsaufgaben: Gebrochen rationale Funktionen</b>
71305	<b>Anwendungsaufgaben: Trigonometrische Funktionen</b>
71306	<b>Abituraufgaben zum Wachstum</b>
71307	<b>Abituraufgaben zum Wachstum mit Differenzialgleichungen</b>
71308	<b>Abituraufgaben: Trassierung</b>
71309	<b>Abituraufgaben: Regression</b>
71310	<b>Abituraufgaben: Krankheit und Medikamente</b>
71311	<b>Besondere e-Funktionen, Sammlung von Abituraufgaben</b> Verschiedene Wachstumsarten (war früher Nr. 45601)
71410	<b>Aufgabensammlung (Berlin): Flächenberechnung</b>
71510	<b>Aufgabensammlung aus 2007 (Hamburg): Anwendungsaufgaben</b>

### 7.1.8 Prüfungsaufgaben mündliches Abitur

71811	<b>Ganzrationale Funktionen</b>
71821	<b>Gebrochen rationale Funktionen</b>
71851	<b>Exponentialfunktionen 1</b>
71852	<b>Exponentialfunktionen 2</b>

## 7.2 Vektorrechnung

### 7.2.0 Grundlagen-Training

72010	<b>28 wichtige Grundaufgaben zur Abiturprüfung</b> Körper berechnen (Spat, Pyramide), Lage von Punkten, Gleichungen von Geraden und Ebenen. Keine Metrik.
72021	<b>Pflichtaufgaben-Training: Methodenbeschreibung</b>
72025	<b>Methodentraining anhand einer großen Aufgabe.</b> Zuerst gibt es eine reine Formel- und Beschreibungs-Lösung, dann die Zahlenrechnung.
72026	<b>Methodentraining anhand einer großen Aufgabe.</b> Zuerst gibt es eine reine Formel- und Beschreibungs-Lösung, dann die Zahlenrechnung.

#### 7.2.1 Pflichtaufgaben aus der Prüfungspraxis

72111	<b>Pflichtaufgaben Geometrie 2, eigene Aufgaben</b>
72121	<b>Pflichtaufgaben-Training: Methodenbeschreibung</b>
	<b>Siehe auch 7.0: Wahlaufgaben zur Analytischen Geometrie aus BW.</b>

#### 7.0.2 Wahlaufgaben BW

70201	<b>Wahlaufgaben Geometrie Teil 1 aus BW 2004 bis 2009</b> mit sehr ausführlichen Lösungen
70202	<b>Wahlaufgaben Geometrie Teil 2 aus BW ab 2010</b> mit sehr ausführlichen Lösungen

#### 7.2.2 Wahlaufgaben BW nach Themen geordnet

72201	Kernthema: <b>Geraden und Ebenen</b>
72211	Kernthema: <b>Körper</b> (Quader, Spat, Pyramide)
72231	<b>Flugrouten und Schiffspassagen Teil 1</b> Sammlung von Aufgaben zu diesem Anwendungsbereich.
72232	<b>Flugrouten und Schiffspassagen Teil 2</b> Sammlung von anspruchsvolleren Abituraufgaben zu diesem Anwendungsbereich.
72241	Kernthema: <b>Gebäude 10 Abituraufgaben</b> aus BW mit sehr ausführlichen Lösungen
72261	Kernthema: <b>Kugeln</b>
72281	Kernthema: <b>Lineare Algebra, Vektoren, Gleichungssysteme</b>

#### 7.2.3 Prüfungsaufgaben Vektorgeometrie

72310	Sammlung von Prüfungsaufgaben aus Hamburg (2009) mit Anwendungsaufgaben.
-------	--

#### 7.2.5 Prüfungsaufgaben schriftliches Abitur: Matrizen

72501	<b>Abiturprüfung zu Übergangsmatrizen aus Bremen (GK und LK)</b>
-------	--

72502	<b>Abiturprüfung zu Übergangsmatrizen (Populationen) aus Hamburg (GK und LK)</b>
-------	--

### 7.3 Stochastik

#### 7.3.0 Trainingsaufgaben Abitur

73010	Kurze Prüfungsaufgaben ohne Hilfsmittel
73011	10 Klausuren (mit Hilfsmitteln) zu allen Themenarten
73021	12 umfangreiche Aufgaben. <b>Schwerpunkt:</b> Mehrstufige Ereignisse, Baumdiagramme, Viele Grundaufgaben (Dreimal-Mindestens, Solange-Bis, Bedingte Wahrscheinlichkeit)
73022	4 umfangreiche Aufgaben. <b>Schwerpunkt:</b> Schaltung von Bauelementen (Abituraufgaben)
73023	11 umfangreiche Aufgaben. <b>Schwerpunkt:</b> Erwartungswerte bei belieb. Verteilungen Gewinnerwartung, Kalkulationen, Spiele
73024	17 umfangreiche Aufgaben. <b>Schwerpunkt:</b> Signifikanztests
73025	10 umfangreiche Aufgaben. <b>Schwerpunkt:</b> Verwendung der Normalverteilung als Ersatz für die Binomialverteilung. Zu allen Aufgaben dieses Textes gibt es in den anderen Texten Parallel-Lösungen für CAS-Rechner, die ohne Normalverteilung auskommen.

#### 7.3.1 Prüfungsaufgaben Abitur

70300	<b>Pflichtaufgaben und Wahlaufgaben Stochastik aus BW (ab 2013)</b>
73111	<b>Prüfungsaufgaben MV ab 2009</b>

#### 7.3.8 Prüfungsaufgaben mündliches Abitur

73811	Aufgaben zu mündlichen Prüfungen
-------	----------------------------------

Siehe auch

74210	<b>Berufliche Gymnasien BW – Stochastik vor 2000</b> <i>In Arbeit</i>
74211	<b>Berufliche Gymnasien BW – Stochastik 2000 – 2004</b>
74712	<b>Berufliche Gymnasien BW – Stochastik 2005 – 2009</b>
74712	<b>Berufliche Gymnasien BW – Stochastik ab 2010</b>
74341	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben ab 2004: Stochastik</b>

## 7.4 Berufliche Gymnasien

### 7.4.0 Analysis und Vektorgeometrie

74001	<b>Berufliche Gymnasien BW – Hilfsmittelfreie Pflichtaufgaben 2017</b>
74002	<b>Berufliche Gymnasien BW – Hilfsmittelfreie Pflichtaufgaben ab 2018</b>
74003	<b>Berufliche Gymnasien BW – Hilfsmittelfreie Pflichtaufgaben ab 2019</b>
74011	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben Analysis 1 2000 – 2009 - <i>In Arbeit</i></b>
74012	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben Analysis 2 ab 2010</b>
74013	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben Analysis 3 Anwendungsaufgaben 2005 - 2009</b>
74014	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben Analysis 4 Anwendungsaufgaben ab 2010</b>
74020	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben ab 2002</b> Teilbereich <b>trigonometrische Funktionen</b> .
74030	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben Vektorgeometrie 0 1982 – 1999</b> <b>Leistungskursaufgaben</b> ohne Skalarprodukt, Lagebeziehungen, Parameternaufgaben
74031	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben Vektorgeometrie 1 2000 – 2005</b> <i>In Arbeit</i>
74032	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben Vektorgeometrie 2 ab 2006</b>

### 7.4.1 Matrizenrechnung

74105	<b>Berufliche Gymnasien BW - Abituraufgaben 1987 – 1994</b> <b>Matrizengleichungen mit Parametern</b> und anderes.
74111	<b>Berufliche Gymnasien BW – ab 1982 Matrizenrechnung</b> Themenbereich: <b>Betriebliche Verflechtungen, Leontief-Modell</b>
74120	<b>Berufliche Gymnasien BW – 1982 – 1999 Matrizenrechnung</b> Themenbereich: <b>Zwischenprodukten und Endprodukten aus Rohstoffen, Bedarfsmatrizen, Kostenberechnungen</b>
74121	<b>Berufliche Gymnasien BW – ab 2000 Matrizenrechnung</b> Themenbereich: <b>Zwischenprodukten und Endprodukten aus Rohstoffen, Bedarfsmatrizen, Kostenberechnungen</b>
74122	<b>Berufliche Gymnasien BW – Ausgewählte Abituraufgaben zur Matrizenrechnung</b> <b>Anwendungsaufgaben.</b>
74131	<b>Lineare Optimierung BW – Abituraufgaben ab 2005</b>

### 7.4.2 Stochastik

74205	<b>Berufliche Gymnasien BW – Stochastik</b> Leistungskurse 1982 bis 1989
74206	<b>Berufliche Gymnasien BW – Stochastik</b> Leistungskurse 1990 bis 1999



74210	<b>Berufliche Gymnasien BW – Stochastik</b> Grundkurse vor 2000
74211	<b>Berufliche Gymnasien BW – Stochastik</b> 2000 – 2004 GK und LK
74212	<b>Berufliche Gymnasien BW – Stochastik</b> 2005 – 2009 In Arbeit
74213	<b>Berufliche Gymnasien BW – Stochastik</b> ab 2010

### 7.4.2 Jahrgangssammlungen

74218	<b>Berufliche Gymnasien BW – 2018</b>
74219	<b>Berufliche Gymnasien BW – 2019</b>

### 7.4.3 Berufskolleg / Fachhochschulreife ab 2002

74302	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben: 2002 bis 2009</b> Analysis: ganzrational zusammen mit e-Funktionen
74305	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben: 2002 bis 2009</b> Analysis: Trigonometrische Funktionen. alles
74310	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben: 2010 - 2014</b> Analysis: alles
74315	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben: ab 2015</b> Analysis: alles
74321	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben: Vektorgeometrie</b> In Planung
74331	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben: Matrizenrechnung</b> Die Aufgaben bestehen meistens aus drei Teilaufgaben: Lineares Gleichungssystem – Matrizengleichung – Leontief-Verflechtung
74341	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben: Stochastik</b>
74351	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben: Kostenfunktionen u.a.</b>

## 7.5 Andere Bundesländer

75100	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2010</b> Pflichtaufgaben ohne Hilfsmittel
75101	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2010</b> Wahlaufgaben für CAS <i>(in Arbeit)</i> Sehr ausführliche Musterlösungen für manuelle Lösung und CAS. mit vielen Tipps und Informationen zu den Methoden. Zur Wiederholung und Vorbereitung.
75102	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2012</b> Wahlaufgaben ohne CAS
75110	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2011</b> Pflichtaufgaben ohne Hilfsmittel
75111	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2011</b> Wahlaufgaben für CAS
75112	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2011</b> Wahlaufgaben ohne CAS (in Arbeit)
75120	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2012</b> Pflichtaufgaben ohne Hilfsmittel
75121	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2012</b> Wahlaufgaben für CAS
75122	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2012</b> Wahlaufgaben ohne CAS (in Arbeit)
75130	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2013</b> Pflichtaufgaben ohne Hilfsmittel
75131	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2013</b> Wahlaufgaben für CAS
75140	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2014</b> Pflichtaufgaben ohne Hilfsmittel
75141	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2014</b> Wahlaufgaben für CAS
75150	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2015</b> Pflichtaufgaben ohne Hilfsmittel
75151	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2015</b> Wahlaufgaben für CAS
75152	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2015</b> Wahlaufgaben <u>ohne</u> CAS
75160	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2016</b> Pflichtaufgaben ohne Hilfsmittel
75161	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2016</b> Wahlaufgaben <u>mit</u> CAS
75162	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2016</b> Wahlaufgaben <u>ohne</u> CAS
75170	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2017</b> Pflichtaufgaben ohne Hilfsmittel
75171	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2017</b> Wahlaufgaben <u>mit</u> CAS
75172	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2017</b> Wahlaufgaben <u>ohne</u> CAS
75180	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2018</b> Pflichtaufgaben ohne Hilfsmittel
75181	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2018</b> Wahlaufgaben <u>mit</u> CAS
75190	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2019</b> Pflichtaufgaben ohne Hilfsmittel
75191	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2019</b> Wahlaufgaben <u>mit</u> CAS
75192	<b>Mecklenburg-Vorpommern 2019</b> Wahlaufgaben <u>ohne</u> CAS

## 7.6 Italien

76131	<b>Abitur_1_Italien 2013</b> (deutsch und italienisch)
-------	--

## Index

---

### A

## Abbildung

- von Exp-Kurven · 32, 51
- von Kurven · 35
- von Parabeln · 31
- von trig. Kurven · 29, 53

## Abbildungen

- Abbildungsgleichungen · 35
- Achsenaffinitäten · 35
- Ähnlichkeitsabbildungen · 35
- Drehstreckungen · 35
- Drehungen · 15
- Euler-Affinität · 35
- Geradenspiegelung · 15
- Gleitspiegelung · 15, 35
- Kongruenzabbildungen · 15, 35
- Matrizengleichung · 18
- Streckspiegelungen · 35
- Streckungen · 35
- vektoriell · 18
- Verkettung zweier · 18
- Verschiebungen · 15, 35
- zentrische Streckung · 35

## Abbildungsgleichungen · 18, 35

## Abbruchbaum · 38

## Abitur

- Baden-Württemberg · 68
- BW Stochastik · 68
- BW Trigonometrie · 72
- BW Vektorgeometrie · 68, 70
- Geometrie · 70
- Geometrie Grundaufgaben · 70
- Matrizen · 70
- Methodentraining
  - Analysis · 46
  - Vektorgeometrie · 65, 66
- Pflichtaufgaben · 68
- Vektoren
  - Gebäude · 70
  - Geraden, Ebenen · 70
  - Hamburg · 70
  - Körper · 70
  - Kugeln · 70

## Abituraufgaben

- Analysis Anwendung BG BW · 72
- Berufliche Schulen · 72, 74
- Berufskolleg · 73
- Bremen · 70
- Fachhochschulreife · 73
- Hamburg · 69, 70

## Italien · 75

## Matrizenrechnung · 72

## MV · 71, 74

## MV 2010 · 74

## Stochastik BG BW · 72

## Südtirol · 75

## Abkühlungsprozesse · 34

## Ableitung

## Parameterkurven · 60

## Ableitungen · 45

## Exponentialfunktionen · 51

## gebr. rat. Funktionen · 49

## Grenzwertmethode · 45

## implizite · 45

## Kettenregel · 45

## komplexer Funktionen · 58

## Logarithmusfunktionen · 52

## mit vollst. Induktion · 51

## Pflichtaufgaben · 68

## Potenzfunktionen · 45

## Regeln · 45

## Summenregel · 45

## trigonom. Funktionen · 53

## Wurzelfunktionen · 50

## Ableitungsfunktion

Rückschluss auf  $f$  · 46

## Ableitungsregeln · 45

## Ableitungsstory · 45

## Abnahme

## Bakteriensterben · 34

## begrenzte · 34

## der Temperatur · 34

## Abstände · 17, 35

## Punkt-Gerade · 35

## windschiefer Geraden · 67

## Achsenaffinitäten · 35

## Achsenkreuz

## Längenmessung · 16

## Achsen Spiegelung · 15

## Achsensymmetrie · 15, 16

## Additionssatz

## Oder-Ereignis · 38

## Additionsverfahren · 35, 62

## Affine Abbildungen · 35

## Ähnliche Dreiecke · 18

## Ähnlichkeitsabbildungen · 17, 35

## Algebra · 19

## Algebraische Kurven · 60

## Alternativtests · 42

## Analysis

## Grundlagen · 45

## Änderungsrate · 45

## Antiproportionalität · 13

## Anwendungsaufgaben · 72

## Analysis

## Hamburg · 69

## e-Fkt. · 69

## ganzrational · 48, 69

## gebrochen rational · 49, 69

## Gleichungssysteme · 62

## trigonometrisch · 69

## Apollonius · 36

## Äquivalente Terme · 19

## arccos · 53, 55

## arccot · 53

## Archimedische Spirale · 61

## arcsin · 53, 55

## arctan · 53, 54

## Arcusfunktionen · 32

## Areafunktionen · 46

## Arithmetik · 12

## Arithmetische Folgen · 43

## Arithmetische Reihe · 43

## Arithmetisches Mittel · 38

## Arkusfunktionen · 46, 53

## Integration · 55

## Asteroide · 60

## Asymptoten · 32, 49, 51

## Ausklammern · 19

## Aussagen

## Entweder-Oder- · 38

## Nicht- · 38

## Oder- · 38

## Und- · 38

## Weder-Noch- · 38

---

### B

## Basis · 62

## Basiswechsel · 62

## Baumdiagramm · 38

## Abbruchbaum · 38

## gestürztes · 39

## Pfadregeln · 38

## Sammelpfad · 38

## Teilbaum · 38

## Bausparvertrag

## Modellrechnung · 34

## Bayes, Satz von · 39

## Bedingte Wahrscheinlichkeit · 38

## Begrenzes Wachstum

## Erwärmungsprozesse · 34

## Begrenzte Abnahme · 34

## Abkühlungsprozesse · 34

## Mäuseexperiment · 34

## Begrenztes Wachstum · 34, 51

Kondensator aufladen · 34  
 Bernoulli-Experiment · 38  
 Berufskolleg BW  
 Analysis · 73  
 Matrizen-Anwendungen · 73  
 Stochastik · 73  
 Beschränkte Folgen · 43  
 Beschränktes Wachstum · 34  
 Excel-Tabellen · 52  
 Bestimmtes Integral · 54  
 Betrag  
 Anwendungsaufgaben · 44  
 Betrag berechnen · 20  
 Betragsfunktionen · 44  
 Betragsgleichungen · 20, 44  
 quadratische · 20  
 Betragungleichungen · 20, 44  
 Betriebliche Verflechtungen · 72  
 Bewegungsalgebra · 20  
 Beweis  
 von Ungleichungen · 44  
 bijektiv · 45  
 Binärsystem · 31  
 Binomialkoeffizient · 19, 40  
 Binomialverteilung · 40, 41  
 Dreimal mindestens · 41  
 Erwartungswert · 41  
 Histogramm · 41  
 Höchstens, mindestens · 41  
 Standardabweichung · 41  
 Standardisierung · 41  
 Verteilungsfunktion · 41  
 Binomische Formeln · 19  
 Biquadratische Gleichungen · 21  
 Bogenlänge · 56, 60  
 Bogenmaß · 28  
 Bruchgleichungen · 20  
 mit Parametern · 20  
 zu quadrat. Gleichungen · 22  
 Bruchrechnen · 13  
 Kürzen, Erweitern · 13  
 Bruchreihen · 43  
 Bruchteile von Einheiten · 12  
 Bruchterme · 19  
 Additon, Subtraktion · 19  
 Definitionsbereich · 19  
 Kürzen und Erweitern · 19  
 Multiplikation, Division · 19  
 Bruchgleichungen · 22, 44

---

**C**

Carnaugh-Diagramm · 38, 39  
 CAS  
 Ableitung mit Parameter · 30

Binomialverteilung · 41  
 Casio ClassPad · 30  
 Gleichungssysteme · 62  
 Kurvendiskussionen · 47  
 Steckbriefaufgaben · 47  
 TI Nspire · 30  
 Zahlenfolgen · 43  
 CASIO  
 ClassPad · 30  
 Cassini-Kurven · 60  
 Ceva, Satz von · 18  
 Charakteristisches Trapez  
 bei Exponentialkurven · 32  
 bei Logarithmuskurven · 32  
 Cosinus · 28  
 Cournot'scher Punkt · 57  
 Cramersche Regel · 62

---

**D**

Darlehen · 14, 34  
 Definitionsbereich · 45, 69  
 Bruchterme · 19  
 von Wurzelfunktionen · 32  
 Wurzelterme · 21  
 De-Morgansche Regeln · 38  
 Determinanten · 62  
 Entwicklung · 62  
 Regel von Sarrus · 62  
 Determinantenverfahren · 62  
 Dezimalzahlen · 13  
 Diagonale  
 Quader, Würfel · 16  
 Rechteck, Quadrat · 16  
 Diagramme  
 Kreisdiagramme · 11  
 Differentialgeometrie · 60  
 Differenzenquotient · 45  
 Differenzial · 54  
 Differenzialgleichungen · 60, 69  
 beim Wachstum · 51  
 Differenzierbarkeit · 45  
 Differenzierbarkeit einer  
 Betragsfunktion · 44  
 Diffusionsprozess · 63  
 Dimension  
 eines Vektorraums · 62  
 Distributivgesetz · 13  
 Dividieren  
 von Wurzeln · 21  
 Division  
 in der Grundschule · 11  
 Division durch 0 · 19  
 Doppeldrehungen · 15  
 Doppelintegrale · 59

Doppelspiegelungen · 15  
 Doppelungleichung · 20, 44  
 Doppelwurzeln · 21  
 Drachen · 16  
 Drehkörper  
 Volumenberechnung · 55  
 Drehstreckung · 18, 35  
 Drehung · 15, 18  
 um  $90^\circ$  vektoriell · 18  
 Drehungen · 15  
 koppeln · 15  
 Dreieck · 15  
 Ähnlichkeit · 18  
 gleichschenkliges · 15  
 gleichseitiges im Kreis · 17  
 Höhe berechnen · 35  
 Höhen · 16  
 Höhenschnittpunkt · 18  
 Inkreis · 18  
 Innenwinkel berechnen · 35  
 Kongruenz · 15  
 mit Trigonometrie · 28  
 Mittelparallele · 16  
 Mittelsenkrechte · 18  
 Mittelsenkrechte, Gleichung · 35  
 Pythagoras · 16  
 rechter Winkel · 16  
 Schwerpunkt · 16, 18, 35  
 Seitenhalbierende · 16, 18  
 Umkreis · 18  
 Umkreis, Gleichung · 35, 36  
 Umkreis, Inkreis · 16  
 Winkel vektoriell · 18  
 Winkelhalbierende · 17, 18  
 Winkelsumme · 15  
 Zauberlinien · 15  
 Dreiecke  
 achsensymmetrische · 15  
 ähnliche · 17  
 Grundschule · 11  
 Dreifachintegrale · 59  
 Dreifachspiegelungen · 15  
 Dreimal mindestens · 38, 41  
 Dreimal-Mindestens · 39  
 Dreisatz · 13  
 Dualsystem · 12

---

**E**

Ebenen  
 Punkt-Richtungsform · 59  
 Ebenengleichung  
 mit Vektorprodukt · 67  
 Punkt-Richtungsform · 59

- Eigenvektoren · 63  
 Eigenwerte · 63  
 Einheiten  
 Bruchteile von · 12  
 Grundschule · 11  
 von Größen · 12  
 Einheitskreis · 28  
 Einheitsvektoren  
 komplexe · 58  
 Einmaleins · 11  
 Einsetzungsverfahren · 20, 35, 62  
 Eliminationsverfahren Gauß · 63  
 Ellipse  
 Gleichung · 36  
 Konjugierte Durchmesser · 37  
 Konstruktionen · 37  
 Krümmungskreise · 60  
 Krümmungskreis · 37  
 Punkte konstruieren · 36  
 Tangenten · 37  
 versch. Gleichungen · 60  
 Entfernungen  
 mit Pythagoras · 16  
 mit Trigonometrie · 28  
 Epizykloide · 60  
 Epsilon-Umgebung · 43, 44  
 Ereignis · 38  
 Ereignisse  
 Oder-Ereignisse · 38  
 unabhängige · 39  
 Und-Ereignisse · 38, 39  
 Erlös  
 Ökonomie · 57  
 Erwärmungsprozesse · 34  
 Erwartungswert · 39  
 Euler-Affinität · 35  
 Excel  
 beschränktes Wachstum · 52  
 Experiment  
 Bernoulli- · 38  
 Laplace- · 38  
 Mehrstufiges · 38  
 Urnen- · 38  
 Explizite Folgen · 43  
 Exponentialfunktionen · 32  
 Ableitungen · 51  
 Grenzwerte · 51  
 Integration · 51  
 Exponentialgleichungen · 27  
 Exponentielle Abnahme · 34  
 Exponentielle Darstellung  
 komplexe Zahlen · 58  
 Exponentielles Wachstum · 34, 51  
 Extrempunkte · 45, 47  
 Extremwertaufgaben · 49, 57, 69  
 Parabelaufgaben · 31  
 Extremwerte · 45
- 
- F**
- Faktorisieren · 19  
 Faktorisierung · 22  
 bei Bruchtermen · 19  
 Fakultät · 40  
 Fehler-Wahrscheinlichkeiten · 39  
 Fernpunkte von Kurven · 61  
 Fibonacci · 43  
 Finanzmathematik · 34  
 Fixgeraden · 35  
 Fixpunkte · 35  
 Flächen  
 Schaubilder von Funktionen  
 $z=f(x,y)$  · 59  
 Steigungen berechnen · 59  
 zwischen Kurven · 55  
 Flächenberechnung · 69  
 Abschätzung · 55  
 mit Integral · 55  
 Parameterkurven · 60  
 Polarkoordinaten · 60  
 Rechtecksmethode · 55  
 Sehnen-Trapez-Regel · **55**  
 Simpson-Regel · 55  
 Flächeneinheiten · 12  
 Grundschule · 11  
 Flächenelemente · 59  
 Flächengleiche  
 Dreiecke · 16  
 Vierecke · 16  
 Flächeninhalt · 16  
 Dreieck · 16, 35  
 Dreieck vektoriell · 67  
 Dreieck, Determinante · 18  
 Kreis · 17  
 Parallelogramm vektoriell · 67  
 Trapez vektoriell · 67  
 Viereck · 16  
 Flächeninhaltsfunktionen · 55  
 Flächenverwandlung · 16  
 Flachpunkte · 45  
 Fliesenlegerproblem · 16  
 Flugbewegungen  
 Vektoraufgaben · 70  
 Folgen · 43  
 arithmetische · 43  
 beschränkte, unbeschränkte · 43  
 Diskussionen · 43  
 explizit definiert · 43  
 Funktionenfolgen · 59  
 geometrische · 43  
 Monotonie · 43  
 rekursiv definiert · 43  
 Wachstums- · 43  
 Formeln  
 umstellen · 22  
 Formelsammlung  
 Geraden · 35  
 Fundamentalsatz der Algebra · **58**  
 Fünfeck  
 regelmäßiges · 16  
 Funktion  
 Grundbegriffe · 31  
 Mittelwert · 56  
 Funktionen  
 Arcus- · 32  
 Betrags- · 44  
 Definitionsbereich · 45  
 Exponential- · 32  
 ganz rational · 31  
 Grenzwerte · 44, 47  
 Halbkreisfunktionen · 32  
 In- · 52  
 Logarithmus- · 32  
 mit 2 Variablen · 59  
 mit komplexen Zahlen · 58  
 Monotonie · 45  
 Potenzfunktionen · 31  
 Prüfungswiederholung · 32  
 Signumfunktion · 45  
 Stetigkeit · **44, 47**  
 trigonometrische · 53, 69  
 Umkehr- · 32  
 Wachstumsfunktionen · 34  
 Wurzelfunktionen · 32  
 Zusammengesetzte · 44  
 Funktionenfolgen · 59  
 Funktionenkompetenz · 68
- 
- G**
- Ganzrationale Funktionen · 47  
 2. bis 5. Grades · 31  
 Dimensionierung · 47  
 Kurvendiskussionen · 47  
 Nullstellen · 31  
 Stetigkeit · 47  
 Wertmenge · 31  
 Gärtnerkonstruktion Ellipse · 37  
 Gaußsche Zahlenebene · 57  
 Gaußsches Eliminationsverfahren · 63  
 Gebietseinteilung · 22, 31  
 Gebrochen rationale Funktionen  
 Ableitungen · 49  
 Grenzwerte · 44, 49

Grundlagen · 49  
 Steckbrief-Aufgaben · 49  
 Gegenereignis · 38  
 Gemischte Zahlen · 13  
 Genauigkeit  
   gerundeter Zahlen · 11  
 Geometrie  
   Grundaufgaben · 70  
 Geometrie  
   in der Grundschule · 11  
 Geometrische Folgen · 43  
 Geometrische Reihe · 43  
 Geometrisches Mittel · 46  
 Geraden · **20**  
   Gleichungen · 20, 31  
   Lernblatt-vektoriell · 64  
   Lotgerade · 35  
   parallele · 35  
   Punktprobe · 35  
   Richtungsvektor · 18  
   Schaubild zeichnen · 20  
   Schnittpunkt berechnen · 20  
   Schnittwinkel · 35  
   zeichnen · 35  
 Geradengleichung · 17, 20, 35  
   erstellen · 20  
 Geradenschnittpunkt · 20  
 Geradenspiegelung · 16  
   vektoriell · 18  
 Geradenspiegelungen · 15  
 Gewinn  
   Ökonomie · 57  
 Gewinnerwartung · 39  
 Gleichschenkliges Dreieck  
   mit Trigonometrie · 28  
 Gleichsetzungsverfahren · 20, 35  
 Gleichungen  
   Betrags- · 20, 44  
   biquadratische · 21  
   Bruchgleichungen · 20  
   Einfache für Klasse 5 · 12  
   Exponential- · 27  
   Geraden · 17  
   höheren Grades · 22, 31  
   komplexe Zahlen · 58  
   lineare · 20  
   lineare mit 2 Variablen · 20  
   Lotgerade · 17  
   Matrizen- · 63  
   mit Logarithmen · 23  
   mit Parametern · 62  
   Potenz- · 22  
   Prüfungstraining · 68  
   quadratische · 21, 31, *Siehe*  
     Quadratische Gleichungen  
   Repetitorium · 23

Substitution · 21  
 Textaufgaben · 20  
 trigonometrische · 28, 29  
 Wurzel- · 22  
 Gleichungssysteme · 20, 35  
   Gauß-Verfahren · 63  
   komplexe Zahlen · 58  
   Lösbarkeit · 63  
   mit Parametern · 62  
   Textaufgaben · 20, 62  
 Gleitspiegelung · 15, 35  
 Goldener Schnitt · 16  
 Grenzwert  
   bei Folgen · 43  
   Epsilon-Beweis · 43  
   Funktionen · 44  
 Grenzwerte  
   Exponentialfunktionen · 51  
   Gebr. rat. Funkt. · 49  
 Grenzwertmethode  
   Tangentensteigung · 45  
 Grenzwertsatz · 43  
 Grundschule  
   Addition · 11  
   Division · 11  
   Geometrie · 11  
   Multiplikation · 11  
   Zahlenfolgen · 11

---

## H

Halbebenen · 20  
 Halbkreise  
   mit Wurzelfunktionen · 36  
 Halbkreis-Funktionen · 32  
 Halbparabeln · 32  
 Harmonisches Mittel · 46  
 Häufigkeiten · 38  
 Heron-Verfahren · 21  
 Herzkurve · 60  
 Hexadezimalsystem · 12  
 Hochrechnung · 41  
 Höhe im Dreieck · 35  
 Höhen  
   mit Trigonometrie · 28  
 Höhen in Dreieck · 16  
 Höhenschnittpunkt · 18  
 Holomorphe Funktionen · 58  
 Homogene Koordinaten · 36, 61  
 Horner-Schema · 22, 31, 47  
 Hüllkurven · 60  
 Hundekurve · 60  
 Hyperbel · 37  
   **algebraische Kurve** · 60  
 Hyperbolische Funktionen · 59

umkehren · 46  
 Hyperbolische Spirale · 61  
 Hypergeometrische Verteilung ·  
   40, 41  
 Hypokissoide · 60  
 Hypotenuse · 28  
 Hypozykloide · 60

---

## I

Implizite Ableitungen · 45  
 injektiv · 45  
 Inkreis · 18  
 Inkreis eines Dreiecks · 16  
 Innenwinkel im Dreieck · 35  
 Integral  
   bestimmtes · 54  
   unbestimmtes · 54  
   Untersumme, Obersumme · 55  
 Integralfunktion  
   ln-Funktion als · 52  
 Integralfunktionen · 56  
 Integration · 54  
   Bogenlänge · 56  
   Exponentialfunktionen · 51  
   ganzrationale Funktionen · 54  
   gebr. rat. Funktionen · 49, 54  
   Logarithmusfunktionen · 52  
   Pflichtaufgaben · 68  
   Reduktionsformel · 54  
   Regeln · 54  
   Stammfunktion  $\arcsin(x)$  · 55  
   Stammfunktion  $\arctan(x)$  · 54  
   Trigon. Funktionen · 53  
   umgekehrt partiell · 54  
   von Arkusfunktionen · 55  
   Wurzelfunktionen · 50, 54, 55  
 Interpolation · 46  
 Intervalle · 20  
 Intervallschachtelung · 21  
 Inversion · 36  
 Irrationale Zahlen · 21

---

## J

Jahresarbeiten · 34

---

## K

Kartesisches Blatt · 61  
 Kathete · 28  
 Kathetensatz · 16  
 Kegel · 17

- Kegelschnitte  
   verdreht · 61  
 Kegelstumpf · 17  
 Keine Ahnung von  
   Betragen · 20  
   Bogenmaß · 28  
   Bruchrechnen · 13  
   Kreisgleichungen · 36  
   Kreistangenten · 36  
   Kreiswinkeln · 17  
   linearen Betragsungl. · 20  
   Logarithmen · 23  
   Mehrwertsteuer · 14  
   n-te Wurzeln · 21  
   Potenzen · 23  
   Prozentrechnen · 14  
   quadrat. Gleichungen · 22  
   quadratischen Betrags-Gl. · 20  
   Quadratwurzeln · 21  
   Trigonometrie · 28  
   Umkehrfunktionen · 32  
 Keplersche Fassregel · 55  
 Kettenlinie · 61  
 Kettenregel · 45, 49  
 Kissoide · 60  
 Klammerregeln · 12, 13  
 Kleeblattkurven · 60  
 Kleines Einmaleins · 11  
 knickfrei · 47  
 Knotenparabel · 60  
 Kombination · 40  
 Kombinatorik · 19, 40  
   Grundschule · 11  
   Kombination · 40  
   Variation · 40  
 Komplexe Einheitsvektoren · 58  
 Komplexe Funktionen · 58  
 Komplexe lineare  
   Gleichungssysteme · 58  
 Komplexe Zahlen  
   Eulersche Gleichung · 58  
   Exponentielle Darstellung · 58  
   Formel von Moivre · 58  
   Funktionen · 58  
   Gleichungen · 58  
   Grundlagen · 57  
   Logarithmen · **58**  
   Potenzen, Wurzeln · 58  
   Reihen · 58  
 Komplexe Zahlenfolgen · 58  
 Konchoide · 60  
 Kondensator  
   aufladen · 34  
 Konfidenzintervalle · 41  
 Kongruenzabbildungen · 15, 35  
   verketten · 15  
 Kongruenzsätze · 15  
 Konjugierte Durchmesser  
   bei Ellipsen · 37  
   bei Parabeln · 37  
 Kontostandsfunktion · 34  
 Koordinaten  
   kartesische · 29  
   Kugelkoordinaten · 29  
   Parallelogrammgitter · 29  
   Polarkoordinaten · 29  
   von Vektoren · 62  
   Zylinderkoordinaten · 29  
 Koordinatengeometrie · 17  
 Körper  
   Berechnungen · 17  
   Grundschule · 11  
 Kosekans-Funktion · 53  
 Kosinus · 28  
 Kosinussatz · 28  
 Kostenfunktion · 57  
 Kostenfunktionen · 73  
 Kotangens · 53  
 Krankheiten Medikamente · 69  
 Kreis  
   **algebraische Kurve** · 60  
   des Apollonius · 36  
   Gleichung · 36  
   Schnitt zweier Kreise · 36  
   Tangente vektoriell · 67  
   Tangenten · 36  
   Umfang und Inhalt · 17  
   und Gerade · 36  
   Winkelbeziehungen · 17  
 Kreisabschnitt · 17  
   mit Trigonometrie · 28  
 Kreisausschnitt · 17  
 Kreisbogenzweieck · 17  
   mit Trigonometrie · 28  
 Kreisdiagramme · 11  
 Kreisfiguren · 17  
 Kreisring · 17  
 Kreisscharen · 36  
 Kreistangente · 67  
 Kreisteile · 17  
 Kreuzprodukt · *Siehe*  
   Vektorprodukt, *Siehe*  
   Vektorprodukt  
 Krümmung · 45  
   Parameterkurven · 60  
   von Kurven · 60  
 Krümmungskreis · 60  
   für Ellipsen · 37  
 Krümmungskreise · 60  
   Parabel, Hyperbel · 37  
 Kugel  
   Gleichungen · 67  
   Lage eines Punktes · 67  
   Schnitt zweier Kugeln · 67  
   Tangenten · 67  
   Tangentialebene · 67  
 Kugelkoordinaten · 29  
 Kurven  
   Algebraische u. a. · 60  
 Kurvendiskussion · 46  
   Exponentialfunktionen · 51  
   ganzrationale Funktionen · 47  
   Logarithmus-Funktionen · 52  
   Trigon. Funktionen · 53  
 Kurvengleichungen  
   mit kartesischen Koord. · 60  
   mit Parametern · 60  
   mit Polarkoord. · 60
- 
- L**  
 Lage  
   Kugel und Ebene · 67  
   Kugel und Gerade · 67  
   Kugel und Punkt · 67  
 Länge einer Strecke · 16, 35  
 Längeneinheiten · 12  
   Grundschule · 11  
 Leere Menge · 38  
 Leitkreis einer Ellipse · 37  
 Lemniskate · 60  
 Leontief-Modell · 63, 72  
 Lernkarten  
   Bruchrechnen · 14  
   Logarithmen · 27  
   Negative Zahlen · 14  
   Potenzen (1) · 27  
   Potenzen, Wurzeln (2) · 27  
   Trigonometrie (1) · 29  
   Vektoren · 65  
   Vektoren, Metrik · 66  
   Wurzeln (1) · 27  
 Lernprogramm  
   Logarithmen · 27  
   Potenzen, Wurzeln · 23  
   Quadratische Gleichungen · 21  
 L'Hospital  
   Regel von · 46  
 Lineare (Un-)Abhängigkeit · 62  
 Lineare Abbildungen  
   Vektorräume · 62  
 Lineare Funktionen  
   komplex · 58  
 Lineare Gleichungssysteme  
   komplexe Zahlen · 58  
 Lineare Gleichungen · 20  
   2 Variable · 20



Textaufgaben · 20  
 Lineare Hülle · 62  
**Lineare Interpolation** · 46  
 Lineare Optimierung · 21, 59  
 Lineare Ungleichungen · 20, 44  
   2 Variable · 20  
   mit 2 Variablen · 59  
 Lineares Wachstum · 34  
 Linearfaktor abspalten  
   mit Horner-Schema · 31  
   mit Polynomdivision · 31  
 Linearität · 13  
 Linearkombinationen · 62  
 Lissajous-Figuren · 61  
 In-Funktionen · 52  
   Ableitungen · 52  
   als Integralfunktion · 52  
   als Umkehrfunktionen · 52  
   Integration · 52  
 Logarithmen  
   Keine Ahnung von · 23  
   von komplexen Zahlen · 58  
 Logarithmische Spirale · 61  
 Logarithmus · 23  
   Gleichungen · 23  
 Logarithmusfunktionen · 32, 52  
   Integration · 52  
 Logarithmus-Umformungen  
   erlaubte und verbotene · 52  
 Logistisches Wachstum · 52  
 Logithmen · 23  
 Lotebene · 64  
 Lotfußpunkt  
   vektoriell · 18  
 Lotgerade · 35

---

## M

MacLaurinsche Reihen · 59  
 Markov-Ketten · 63  
 Maßeinheiten · *Siehe* Einheiten  
   von Größen  
 Masseneinheiten · 12  
   Grundschule · 11  
 Matrizen · 18, 63  
   Abituraufgaben · 70  
   Inverse · 63  
   Populationen · 71  
   Steckbriefaufgaben · 47  
   Verflechtungen · 63  
 Matrizengleichung · 63  
 Matrizengleichungen · 63  
 Matrizenräume · 63  
 Matrizenrechnung  
   Abituraufgaben · 72

Mehrfachintegrale · 59  
 Mehrstufige Experimente · 38  
 Menelaos, Satz von · 18  
 Mengenlehre  
   Assoziativgesetz · 38  
   Differenzmenge · 38  
   Kommutativgesetz · 38  
   Komplementärmenge · 38  
   Schnittmenge · 38  
   Teilmenge · 38  
   Vereinigungsmenge · 38  
 Merkmale, Statistik · 38  
 Methodentraining  
   Analysis · 46  
   Vektorgeometrie · 70  
     Abstände · 66  
     Lagebeziehungen · 65  
 Mischungsaufgaben · 62  
 Mittelparallele im Dreieck · 16  
 Mittelsenkrechte · 18  
   Gleichung · 35  
 Mittelwert  
   arithmetischer · 38  
   einer Funktion · 56  
   geometrischer · 46  
   harmonischer · 46  
 Modulo · 61  
 Moivre  
   Formel von · 58  
 Moivre-Laplace  
   Näherungsformeln · 41  
 Monotonie  
   Funktionen · 45  
   Zahlenfolgen · 43  
 Multiplikation  
   in der Grundschule · 11  
   Matrizen · 63  
   mit Klammern · 19  
   von Wurzeln · 21  
 Muschelkurve · 60

---

## N

Negative Zahlen · **13**  
 Neilsche-Parabel · 61  
 Nenner  
   rational machen · 21  
 Newtonsches Näherungsverfahren  
   · 46  
 Normalverteilung · 41  
   Verteilungsfunktion · 41  
 n-te Wurzeln · 21  
 Nullstellen  
   in Abhängigkeit vom Parameter  
   · 47

In-Funktionen · 52  
 Parabeln · 31, 47  
 Trigon. Funktionen · 53  
 von Wurzelfunktionen · 32

---

## O

Oberfläche  
   von Körpern · 17  
 Obersumme · 55  
 Oder-Ereignis · 38  
 Ökonomie · 57  
 Ordinatenaddition · 45  
 Orthogonalsymmetrie · 16  
 Ortskurve · 18, 47  
 Ortsvektor · 18

---

## P

Parabel · **31**  
   **algebraische Kurve** · 60  
   als geom. Ort · 37  
   Brennpunkt-Definition · 60  
   Extremwertaufgaben · 31  
   Gleichung erstellen · 47  
   Krümmungskreis · 60  
   Scheitel · 47  
   Scheitelgleichung · 31  
   Tangente · 31  
   Zeichenverfahren · 31  
 Parabelfunktion · 47  
 Parabelgleichung  
   aufstellen · 47  
 Parabelschar · 47  
   Nullstellen · 47  
 Parabola nodata · 60  
 Parallele Geraden · 35  
 Parallelogramm · 16, 35  
   Inhalt mit Vektorprodukt · 67  
 Parallelprojektion vektoriell · 64  
 Parameter  
   Gleichungssysteme mit P. · 62  
   in Vektorgleichungen verstehen  
   · 65  
 Partialbruchzerlegung · 49, 54  
 Partielle Integration  
   Umkehrung · 54  
 Partielle Integration · 54  
 Partielles Wurzelziehen · 21  
 Pascalsche Schnecke · 61  
 Pascalsches Dreieck · 19  
 Permutation · 40  
 Pfadregeln - Baumdiagramme · 38  
 Pfeilklassenvektoren · 18

Pflichtaufgaben  
 Abitur · 68  
 Pi  
 Näherungswerte, Bruchteile · 28  
 Polare  
 bei Parabeln · 37  
 Polarkoordinaten · 29, 58  
 Polstellen · 44, 49  
 Polynomdivision · 19, 22, 31  
 Populationen · 63  
 Potenzen  
 Keine Ahnung 1 · 23  
 Lernprogramm · 23  
 Potenzfunktionen · 31  
 Potenzgleichungen · 22  
 Potenzieren  
 von Klammern · 19  
 Potenzrechnen · 22  
 Potenzreihen · 59  
 Prisma · 17  
 Projektion  
 von Vektoren · 66  
 Projektionen  
 Grundschule · 11  
 Proportionalität · 20  
 direkte und umgekehrte · 13  
 Prozentrechnung · 14  
 Prüfungstraining  
 Vektoren - Lernblätter · 65  
 Punkt im Dreieck · 64  
 Punkt im PGr · 64  
 Punkte auf Strecken · 64  
 Punktprobe · 35  
 Punktspiegelung · 15  
 Punktsteigungs-Form · 35  
 Punktsymmetrie · 16  
 Pyramide · 16, 17  
 Pythagoras · 16

---

## Q

Quader · 16, 17  
 Quadrat · 16  
 Quadratfunktion  
 komplex · 58  
 Quadratische  
 Ergänzung Parabelgleichung · 31  
 Gleichungen · 31  
 Ungleichungen · 22, 44  
 Quadratische Betrags-Glg. · 20  
 Quadratische Ergänzung · 21  
 Kreisgleichung · 36  
 Parabelgleichung · 47

Quadratische Gleichungen · 21  
 aus Bruchgleichungen · 22  
 Lernprogramm · 21  
 reinquadratische · 21  
 Textaufgaben · 21  
 Quadratwurzeln · 21  
 dividieren · 21  
 Heron-Verfahren · 21  
 multiplizieren · 21  
 teilweise ziehen · 21  
 zerlegen · 21  
 Quotientenregel · 49

---

## R

Radioaktiver Zerfall · 34  
 Randextrempunkte · 45  
 bei Wurzelfunktionen · 50  
 Ratensparen · 14  
 Raumelemente · 59  
 Raute · 16  
 Rechengesetze · 12  
 Rechnen  
 Grundschule · 11  
 mit Matrizen · 63  
 mit Paaren und Tripeln · 62  
 mit Potenzen · 22  
 mit Vektoren · 62  
 mit Wurzeln · 21  
 Rechteck · 16  
 Reelle Zahlen · 21  
 Regel von de L'Hospital · 46  
 Regel von Sarrus · 62  
 Regelmäßiges  
 Fünfeck · 16  
 Zehneck · 16  
 Regression · 57, 69  
 Reihen · 43  
 Bruch- · 43  
 mit komplexen Zahlen · 58  
 Taylor, MacLaurin · 59  
 Reinquadratische  
 Gleichungen · 21  
 Rekursive Folgen · 43  
 Rentenauszahlung · 34  
 Restklassen · 61  
 Richtungsvektor  
 einer Geraden · 18  
 Römische Zahlen · 12  
 Rosenproblem · 38  
 Rotationskörper  
 Volumenberechnung · 55  
 ruckfrei · 47  
 Runden · 11

---

## S

Sachaufgaben  
 Extremwertaufgaben · 57  
 Sammelpfad · 38  
 Sarrus, Regel von · 62  
 Sattelpunkte · 45  
 Satz  
 des Pythagoras · 16  
 des Thales · 16, 17  
 von Bayes · 39  
 von Ceva · 18  
 von Menelaos · 18  
 von Stewart · 18  
 Schattenaufgaben · 65  
 Schaubilder zeichnen · 46  
 Schaubilderanalyse · 46  
 Schaubilderanalyse · 32  
 Scheitel einer Parabel · 47  
 Scheitelgleichung, Parabel · 31  
 Scherung · 16  
 Schleifenzykloide · 60  
 Schleppkurve · 60  
 Schnitt  
 Ebene und Kugel · 67  
 Gerade und Parabel · 31  
 Kreis und Gerade · 36  
 zwei Kugeln · 67  
 zweier Geraden · 20, 35  
 zweier Kreise · 36  
 zweier Parabeln · 31  
 Schnittkreis  
 Kugel und Ebene · 67  
 Schnittpunkt  
 zweier Geraden · 20  
 Schnittpunkte  
 2 Parabeln · 31  
 Parabel und Gerade · 31  
 Schnittwinkel · 35  
 von Geraden · 18  
 Schrägspiegelung · 15, 16  
 Schrägsymmetrie · 16  
 Schubspiegelung · *Siehe*  
 Gleitspiegelung  
 Schwerpunkt · 16, 18, 64  
 im Dreieck · 35  
 mit Integration · 56  
 Schwerpunkte berechnen · 59  
 Sechseck · 17  
 Sehne im Kreis · 16  
 Sehnenviereck · 17  
 Seitenhalbierende · 16, 18  
 Sekans-Funktion · 53  
 Senkrechte Tangenten  
 bei Wurzelfunktionen · 50  
 Serpentine · 61

- Sigma-Umgebung · 41  
 Signifikanztests · 42  
 Signum-Funktion · 45  
 Simplex-Verfahren · 59  
 Sinus · 28  
 Sinussatz · 28  
 Skalarprodukt · 18  
 Solange-Bis  
   Wahrscheinlichkeit · 39  
 Solange-bis-Aufgabe · 38  
 Sparvertrag · 34  
 Spat  
   Volumen · 67  
 Spatprodukt · 67  
 Spiegeln  
   Grundschule · 11  
 Spiegelung  
   an einem Punkt · 18  
   an einer Geraden · 15, 18  
   Geraden · 16  
   Orthogonal · 16  
   Parabeln · 31  
   Punkt · 16  
   Schräg · 16  
   schräg zur Achse · 15  
   schräg zur Achse · 15  
 Spiegelung am Kreis · 36  
 Spiegelungen  
   verkettet · 15  
 Spiegelungen vektoriell · 64  
 Spiralen · 61  
 SSWk · 28  
 Stammfunktion · 54  
   einer Betragsfunktion · 44  
 Standardabweichung  
   Binomialverteilung · 41  
 Standardisierung  
   Binomialverteilung · 41  
 Statistik · 38  
 Statistische Erhebungen · 38  
 Steckbriefaufgaben · 47  
   gebrochen rational · 49  
 Sternkurve · 60  
 Stetige Teilung · 16  
 Stetigkeit · 44  
   ganzrationale Funktionen · 47  
   Lernblatt · 47  
 Stewart, Satz von · 18  
 Stochastik  
   Mündliche Prüfungen · 71  
 Strahlensätze · 17, 18  
 Strecke teilen · 17  
 Streckenlänge · 16  
 Streckspiegelung · 35  
 Streckung · 35  
   Euler-Affinität · 35  
 Exponentialkurven · 32  
   in y-Richtung  
     Ellipse · 36  
     Parabeln · 31  
   von trigon. Kurven · 29  
   zentrische · 35  
 Streifen  
   horizontal und vertikal · 44  
 Strophoide · 60  
 Substitution  
   bei Gleichungen · 21  
   in trig. Gleichungen · 29  
   Integration · 54  
   mit sin und sinh · 55  
 Subtraktionsverfahren · 20  
 Summe  
   ableiten · 45  
   von Vektoren · 62  
 Summenzeichen · 44  
 surjektiv · 45  
 Symmetrie  
   Diagonal · 16  
   ganz rat. Funkt. · 31  
   Grundschule · 11  
   Logarithmusfunktionen · 52  
   Orthogonal · 16  
   Potenzfunktionen · 31  
   Schräg · 16  
   Seitenhalbierenden · 16  
   zu einer Geraden · 15  
 Symmetrieuntersuchung · 46, 52
- 
- T**  
 Tabellen · 13  
 Tangens · 28  
 Tangenswerte · 28  
 Tangente  
   an eine Ellipse · 37  
   an eine Parabel · 31  
   an einen Kreis · 36  
   an Kreis, vektoriell · 67  
   Aufgaben, Methoden · 47  
   senkrechte · 50  
 Tangenten  
   an Hyperbel · 37  
   an Parabeln · 37  
   an Parameterkurven · 60  
 Tangentensteigung · 45  
 Tangenten-Viereck · 17  
 Tangentialebene · 59  
 Taylorreihen · 59  
 Teilbaum · 38  
 Teilfakultät · 40  
 Teilmenge · 38  
 Teilung, stetige · 16  
 Teilverhältnis · 64  
   in Dreiecken · 64, 65  
   von Strecken · 18  
 Teilweise  
   die Wurzel ziehen · 21  
 Temperaturabnahme · 34  
 Terme · 19  
   äquivalente · 19  
   Definitionsbereich · 19  
   Faktorisieren · 19  
   Klammerregeln · 19  
   mit Wurzeln · 21  
 Terrassenpunkte · 45  
 Testen von Hypothesen · 42  
 Testverfahren · 41  
   Alternativtests · 42  
   Signifikanztests · 42  
 Tetraeder · 16  
 Textaufgaben · 20  
   Gleichungssysteme · 20, 62  
   quadratische Gleichungen · 21  
   zu Gleichungssystemen · 62  
 Thaleskreis · 16, 17  
 TI Nspire CAS · 30  
 Totale Wahrscheinlichkeit · 38  
 Trägerkurve · *Siehe Ortskurve*  
 Trägheitsmomente · 59  
 Traktrix · 60  
 Transversalen · 64  
 Trapez · 16  
   mit Trigonometrie · 28  
 Trassierung · 47, 69  
 Trigonometrie · 28  
   beliebiges Dreieck · 28  
   nicht rechtwinklige Dreiecke · 28  
   rechtwinkliges Dreieck · 28  
 Trigonometrische  
   Gleichungen · 28, 29  
   Ungleichungen · 29  
 Trigonometrische Funktionen · 53, 69  
   Abituraufgaben · 72  
   Ableitungen · 53  
   Berufskolleg · 73  
   Integration · 53  
 Trigonometrische Kurven  
   Abbildung · 29  
   Überlagerungen · 29  
 Tschebyscheff-Ungleichung · 42
- 
- U**  
 Übergangsmatrizen · 63, 70

Populationen · 71  
 Überlagerung  
   von trigon. Kurven · 29  
 Umfang  
   Kreis · 17  
 Umgebung  
   Epsilon-Umgebung · 43  
   Sigma-Umgebung · 41  
 Umgekehrte Proportionalität · 13  
 Umkehrfunktionen · 32  
   für Oberstufe · 46  
   trigonometrisch · 53  
   von e-Funktionen · 52  
 Umkreis · 18  
   Dreieck · 35, 36  
   Mittelpunkt · 35  
 Umkreis eines Dreiecks · 16  
 Unabhängige Ereignisse · 39  
 Unbestimmtes Integral · 54  
 Und-Ereignis · 38, 39  
 Unendlich  
   Grenzwert für  $x$  gegen · 31  
 Unendliche Reihen · 44  
 Ungleichungen  
   Betrags- · 20, 44  
   Beweisverfahren · 44  
   linear mit 2 Variablen · 20, 59  
   lineare · 20, 44  
   mit Brüchen · 22, 44  
   quadratische · 22, 44  
   trigonometrische · 29  
 Untersumme · 55  
 Untervektorraum · 62  
 Urnenexperimente · 38

---

## V

Variation · 40  
 Vektor  
   Verschiebungen · 15  
 Vektoren  
   Ortsvektoren · 18  
   Pfeilklassen · 18  
   Rechnen mit · 18  
   Skalarprodukt · 18  
   Teilverhältnis · 18  
 Vektorgeometrie  
   Abstände, Methodentraining ·  
     66  
   Aufgabensammlung  
     Gebäude · 70  
   Lagebeziehungen,  
     Methodentraining · 65  
 Vektorprodukt · 67  
 Vektorprojektion · 66

Venn-Diagramm · 38  
 Verhältnisgleichungen · 13  
 Verkettung · 45  
 Verkettung von Abbildungen · 18  
 Verschiebung · 18  
   Exponentialkurven · 32  
   Kreis · 36  
   Logarithmuskurven · 32  
   Parabel · 31  
   Parabeln · 31  
   von trig. Kurven · 29  
 Verschiebungen · 15, 35  
 Verschiebungsvektor · 15  
 Versiera der Agnesi · 61  
 Verteilung · 41  
   Binomialverteilung · 41  
   Hypergeometrische · 41  
   Normalverteilung · 41  
 Verteilungsfunktion  
   der Binomialverteilung · 41  
   von Gauß · 41  
 Vielecke  
   mit Ungleichungen im K.S. · 20  
 Vierecke · 16  
   achsensymmetrische · 15  
   Drachen · 16  
   Grundschule · 11  
   Im Koordinatensystem · 35  
   orthogonalsymmetrische · 16  
   Parallelogramm · 16  
   punktsymmetrische · 16  
   Quadrat · 16  
   Raute · 16  
   Rechteck · 16  
   schrägsymmetrische · 16  
   Sehnen- · 17  
   Tangenten- · 17  
   Trapez · 16  
   vektoriell untersuchen · 64  
 Vierfeldertafel · 38, 39  
 Vieta, Satz von · 22  
 Vollständige Induktion · 43  
   Ableitungsregeln e-Funkt. · 51  
 Volumen  
   eines Spats · 67  
   von Körpern · 17  
   von Rotationskörpern · 55  
 Volumeneinheiten  
   Grundschule · 11  
 Vorzeichen-tabelle · 22

---

## W

Wachstum · 69  
   begrenzt · 34, 51

beschränktes · 34  
 Differenzialgleichungen · 60  
 exponentielles · 51  
 Exponentielles · 34  
   lineares · 34  
   logistisches · 52  
 Wachstumsfolgen · 43  
 Wachstumsrate · 51  
 Wahrscheinlichkeit · 38  
   Additionssatz · 38  
   bedingte · 38  
   Dreimal mindestens · 38, 41  
   Gegenereignis · 38  
   Kartenspiele · 38  
   Solange-bis-Aufgabe · 38  
   totale · 38  
 Wahrscheinlichkeitsrechnung · 38  
 Warenprüfung · 41  
 Wendepunkte · 45, 47  
 Wenn-Dann-Sätze · 16  
 Wertmenge · 31  
 Winkel · 15  
   am Kreis · 17  
   Innenwinkel im Dreieck · 35  
 Winkelhalbierende · 18  
   Gleichung erstellen · 35  
   im Dreieck · 16, 17  
 Winkelsumme · 15  
 Würfel · 16  
 Würfelberge analysieren  
   Grundschule · 11  
 Würfelnetze  
   Grundschule · 11  
 Wurzelfunktionen · 32  
   Ableitungen · 50  
   Halbkreise · 36  
   Integration · 50, 54, 55  
   Randextrempunkte · 50  
   schräge Asymptoten · 50  
   senkrechte Tangenten · 50  
 Wurzelgleichungen · 22  
 Wurzeln · 21  
   als Potenzen · 22  
   aus komplexen Zahlen · 58  
   Doppelwurzeln · 21  
   Geschachtelte · 21  
   Lernprogramm · 23  
   n-te · 21  
   potenzieren · 21  
 Wurzelterme · 21  
 Wurzeltrichter · 41

---

## Z

Zahlen

Bruchzahlen · 13	Zehneck	Zusammengesetzte Funktionen
Dezimalzahlen · 13	regelmäßiges · 16	Differenzierbarkeit · 45
gemischte · 13	Zeitspannen	Zustandsänderungen
irrationale · 21	Grundschule · 11	von 3 Größen · 13
komplexe · 57	Zentralprojektion vektoriell · 64	Zustandstripel · 13
Zahlenfolgen · <i>Siehe</i> Folgen	Zentralwert · 38	Zweiersystem · 12
in der Grundschule · 11	Zentrische Streckung · 17, 18, 35	Zwei-Punkte-Form · 35
komplex · 58	Ziehen	Zwölfersystem · 12
Zahlenraum bis 1000	mit/ohne Zurücklegen · 38	zyklische Matrizen · 63
Kopfrechnen · 11	Zinsrechnung · 14, 34	Zykloide · 60
Zahlssysteme · 12	Zissoide · 60	Zylinder · 17
Zauberlinien im Dreieck · 15	Zufallsvariable · 39	Zylinderkoordinaten · 29