

# Katalog

## der Internetbibliothek für Schulmathematik

---

aktualisiert am

20. November 2011

zur Version 11.11.1

Mit ausführlichem Index am Ende

Friedrich W. Buckel

INTERNETBIBLIOTHEK FÜR SCHULMATHEMATIK

[www.mathe-cd.de](http://www.mathe-cd.de)

## **Vorwort**

Diese **Internetbibliothek für Schulmathematik** ist eine Sammlung elektronischer Lehrbücher über Mathematik. Würde man sie gedruckt herausgeben, könnte man die folgenden Bände zusammenstellen:

### **Sekundarstufe 1**

1.	Für Klasse 5 bis 7:	Teilbarkeit, Mengenlehre Bruchrechnen, Dezimalzahlen, negative Zahlen Zuordnungen, Prozent- und Zinsrechnung	860 Seiten
2.	Geometrie bis 10	Dreiecke und Vierecke, Satzgruppe des Pythagoras Ähnlichkeit, Kreisgeometrie, Körper Koordinatengeometrie, Vektorrechnung	1198 Seiten
3.	Algebra bis 10	Termumformungen, Gleichungen aller Art Wurzeln und Potenzen, Logarithmen	1786 Seiten
6.	Trigonometrie	Grundlagen, Anwendungen, Formeln Trigonometrische Gleichungen und Funktionen	569 Seiten
7.	CAS-Rechner	Trainingstexte für TI Nspire und CASIO ClassPad	246 Seiten
8.	Funktionen	Grundlagen, Parabeln (quadratische Funktionen) Funktionen höheren Grades, Horner-Schema Umkehrfunktionen, Wachstumsfunktionen Finanzmathematik, Regression	1325 Seiten
9.	Jahresarbeiten	Klassen 6 bis 10	104 Seiten

### **Analytische Geometrie nicht vektoriell**

1	Geraden		
2	Kreise		
3	Ellipsen	insgesamt	530 Seiten

### **Stochastik (Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung)**

		Grundlagen, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Kombinatorik, Binomialverteilung Hypergeometrische Verteilung, Normalverteilung, Tschebyscheff, Abiturtraining	287 Seiten
--	--	--	------------

## Analysis

0	Zahlenfolgen	Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen Bruchfolgen und –Reihen, Fibonacci, Vollständige Induktion Monotonie, Beschränktheit, Epsilon-Umgebung, Grenzwertsatz Arbeiten mit dem Summenzeichen, Finanzmathematik	811 Seiten
1.	Allgemeines	Rechnen mit Beträgen und Ungleichungen Stetigkeit, Grenzwerte, Ableitungen, Symmetrie	839 Seiten
2.	Ganzrationale Funktionen	Alles Wichtige, Abiturtraining	1003 Seiten
3.	Gebrochen rationale Funktionen	Alles Wichtige, Abiturtraining	602 Seiten
4.	Wurzelfunktionen	Alles Wichtige, Abiturtraining	394 Seiten
5.	Exponentialfunktionen	Alles Wichtige, Abiturtraining	693 Seiten
6.	Logarithmusfunktionen	Alles Wichtige, Abiturtraining	287 Seiten
7.	Trigonometrische Funktionen	Alles Wichtige, Abiturtraining	252 Seiten
8.	Integralrechnung	Alle Methoden, Anwendungen	498 Seiten
9.	Spezielle Themen	Extremwertaufgaben, Regression, Ökonomie u. a.	876 Seiten

## Besonderes

0	Komplexe Zahlen	3 Texte	127 Seiten
1	Höhere Analysis	1 Text	49 Seiten
2	Lineare Optimierung	6 Texte	206 Seiten

## Lineare Algebra und Vektorrechnung

1	Gleichungssysteme und Vektorräume, Affiner Raum	448 Seiten
2	Matrizenrechnung      Grundlagen, Anwendungen	430 Seiten
3	Geraden und Ebenen	457 Seiten
4	Metrik                      Abstände, Winkel, Flächen	195 Seiten
5	Kugel und Kreis	135 Seiten
6	Vektorprodukt	49 Seiten
7	Training Vektorrechnung	306 Seiten

## Abitursammlungen

1	Baden-Württemberg	17 Seiten
2	Analysis	363 Seiten
3	Geometrie	160 Seiten
4	Berufliche Schulen	299 Seiten

## Physik

Allerlei Texte	160 Seiten
----------------	------------

---

<b>Summe</b>	<b>17859 Seiten</b>
--------------	---------------------

Diese 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 6, 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.

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 12 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>Band 1: Klasse 5 bis 10</b>	<b>10</b>
<b>1.0 Klasse 5 bis 7</b>	<b>10</b>
1.0.1 Teilbarkeit und Mengen	10
1.0.2 Bruchrechnen	10
1.0.3 Dezimalzahlen	10
1.0.4 Negative Zahlen	10
1.0.5 Zuordnungen	11
1.0.6 Prozent und Zins	11
<b>1.1 Geometrie</b>	<b>12</b>
1.1.1 Dreiecke	12
1.1.2 Vierecke	12
1.1.3 Satzgruppe des Pythagoras	13
1.1.4 Ähnlichkeitsgeometrie	14
1.1.5 Kreis	14
1.1.6 Körperberechnungen	14
1.1.7 Koordinatengeometrie	15
1.1.8 Vektorgeometrie 2-dimensional	15
1.1.9 Besonderheiten	15
<b>1.2 Algebra</b>	<b>16</b>
1.2.1 Terme	16
1.2.2a Wurzeln	17
1.2.2b Nicht-lineare Gleichungen	18
1.2.3 Potenzen und Wurzeln	19
1.2.6 Beträge	19
1.2.8 Logarithmen - Exponentialgleichungen	20
1.2.9 Wiederholungen und Tests	20
<b>1.6 Trigonometrie</b>	<b>21</b>
1.6.0 Grundlagen und Geometrie	21
1.6.1 Trigonometrische Gleichungen	21
1.6.2 Trigonometrische Funktionen	22
<b>1.7 CAS-Rechner</b>	<b>23</b>
<b>1.8 Funktionen, Wachstum</b>	<b>24</b>
<b>1.9 Jahresarbeiten – Umfassende Klausuren</b>	<b>27</b>
<b>Band 2: Analytische Geometrie – nicht vektoriell</b>	<b>28</b>
<b>2.0 Geraden</b>	<b>28</b>
<b>2.2 Kreisgleichung</b>	<b>29</b>
<b>2.3 Ellipsengleichung</b>	<b>29</b>
<b>2.4 Hyperbelgleichung</b>	<b>29</b>
<b>Band 3: Stochastik</b>	<b>30</b>
<b>3.1 Grundlagen</b>	<b>30</b>
3.1.0 Statistik	30

3.1.2	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	31
<b>3.2</b>	<b>Bedingte Wahrscheinlichkeit</b>	<b>32</b>
<b>3.3</b>	<b>Kombinatorik</b>	<b>32</b>
<b>3.4</b>	<b>Verteilungen</b>	<b>33</b>
<b>3.5</b>	<b>Tests</b>	<b>34</b>
<b>3.6</b>	<b>Tschebyscheff</b>	<b>34</b>
<b>3.8</b>	<b>Trainings Stochastik</b>	<b>34</b>
<b>Band 4: Analysis</b>		<b>35</b>
<b>4.0</b>	<b>Zahlenfolgen</b>	<b>35</b>
<b>4.1</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>36</b>
4.1.0	Grenzwerte, Stetigkeit und Definitionsbereiche	36
4.1.1	Ableitungen mit Anwendungen	37
4.1.2	Symmetrie	38
4.1.3	Schaubilder zeichnen	38
4.1.4	Allerlei	38
4.1.9	Allgemeine Funktionsuntersuchungen	38
<b>4.2</b>	<b>Ganzrationale Funktionen</b>	<b>39</b>
4.2.0	Grundlagen	39
4.2.1	Aufgabensammlungen	39
4.2.9	CAS-Rechner-Einsatz	40
<b>4.3</b>	<b>Gebrochen rationale Funktionen</b>	<b>41</b>
4.3.0	Grundlagen	41
4.3.1	Aufgabensammlungen	41
<b>4.4</b>	<b>Wurzelfunktionen</b>	<b>42</b>
4.4.0	Grundlagen	42
4.4.1	Aufgabensammlungen	42
<b>4.5</b>	<b>Exponentialfunktionen</b>	<b>43</b>
4.5.0	Grundlagen	43
4.5.1	Aufgabensammlungen	43
4.5.8	Wachstum	43
<b>4.6</b>	<b>Logarithmusfunktionen</b>	<b>44</b>
4.6.0	Grundlagen	44
4.6.1	Aufgabensammlungen	44
<b>4.7</b>	<b>Trigonometrische Funktionen</b>	<b>45</b>
4.7.0	Grundlagen	45
4.7.1	Aufgabensammlungen	45
<b>4.8</b>	<b>Integralrechnung</b>	<b>46</b>
4.8.0	Grundlagen	46
4.8.1	Anwendung der Integration	46
<b>4.9</b>	<b>Spezielle Themen</b>	<b>48</b>
4.9.0	Extremwertaufgaben	48

4.9.1	Regression mit CAS	48
4.9.2	Integralfunktionen	48
4.9.3	Ökonomie	48
4.9.4	Kurvenanschlüsse	49
4.9.5	Umkehrfunktionen	50
4.9.6	Schaubilderanalyse	50
4.9.9	Funktionen: CAS-Lehrgänge	50
<b>Band 5: Besonderheiten</b>		<b>51</b>
<b>5.0</b>	<b>Komplexe Zahlen</b>	<b>51</b>
<b>5.1</b>	<b>Höhere Analysis</b>	<b>52</b>
5.1.0	Funktionen mit zwei Variablen	52
5.2.0	Lineare Optimierung	53
5.3.0	Differentialgleichungen	53
5.4.0	Algebraische Kurven	53
<b>Band 6: Lineare Algebra - Vektorrechnung</b>		<b>54</b>
<b>6.1</b>	<b>Gleichungssysteme, Vektorräume</b>	<b>54</b>
6.1.0	Gleichungen	54
6.1.1	Vektorraum	54
<b>6.2</b>	<b>Matrizenrechnung</b>	<b>55</b>
6.2.1	Gauß-Verfahren	55
6.2.1	Grundlagen	55
6.2.3	Anwendungen	55
<b>6.3</b>	<b>Affine Geometrie</b>	<b>56</b>
6.3.1	Geraden und Ebenen	56
6.3.2	Vektorgeometrie ganz einfach	57
<b>6.4</b>	<b>Metrische Geometrie</b>	<b>58</b>
6.4.1	Grundlagen	58
6.4.1	Vektorgeometrie ganz einfach	58
<b>6.5</b>	<b>Kugel und Kreis</b>	<b>59</b>
<b>6.6</b>	<b>Vektorprodukt</b>	<b>59</b>
<b>6.7</b>	<b>Abiturtraining Vektorrechnung</b>	<b>60</b>
<b>Band 7: Abitursammlungen</b>		<b>61</b>
<b>7.0</b>	<b>Baden-Württemberg</b>	<b>61</b>
<b>7.1</b>	<b>Analysis</b>	<b>61</b>
7.1.1	Pflichtaufgaben	61
7.1.2	Prüfungsaufgaben mündliches Abitur	61
<b>7.2</b>	<b>Vektorrechnung</b>	<b>62</b>
7.2.1	Pflichtaufgaben	62
7.1.2	Prüfungsaufgaben mündliches Abitur	62
<b>7.3</b>	<b>Stochastik</b>	<b>62</b>
7.3.1	Pflichtaufgaben	62
7.3.2	Prüfungsaufgaben mündliches Abitur	62

---

**7.4 Berufliche Gymnasien** 

---

 **62**

## Band 1: Klasse 5 bis 10

### 1.0 Klasse 5 bis 7

#### 1.0.1 Teilbarkeit und Mengen

10101	<b>Teiler und Vielfache</b> , ggT und kgV ohne Primfaktorzerlegung Teilmengen, Vielfachmenmgen
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

#### 1.0.2 Bruchrechnen

10220	<b>Bruchrechnen 1:</b> Bruchteile, Erweitern und Kürzen, Bruchteile von Maßeinheiten, Gemischte Zahlen
10222	<b>Bruchrechnen 2:</b> Addition und Subtraktion von Brüchen und gemischten Zahlen
10230	<b>Bruchrechnen</b> – Zahlenrätsel
10240	<b>Bruchrechnen 3:</b> Multiplikation und Division

#### 1.0.3 Dezimalzahlen

10310	<b>Dezimalzahlen:</b>
-------	-----------------------

#### 1.0.4 Negative Zahlen

10411	<b>Negative Zahlen 1:</b> Rechnen mit Skalen, Addition und Subtraktion, Klammerregeln
10412	<b>Negative Zahlen 2</b> Multiplikation und Division, Distributivgesetz
10240	<b>Negative Zahlen:</b> Arbeitsblätter aus 10411, bearbeitet zum Ausdrucken und Arbeiten im Unterricht

### 1.0.5 Zuordnungen

10511	<b>Zuordnungen 1:</b> Einführung in die Proportionalität und den Dreisatz
10512	<b>Zuordnungen 2:</b> Die umgekehrte Proportionalität, die Linearität Zuordnungen zwischen <b>drei</b> Größen mit Lehrerhinweisen
10513	<b>Zuordnungen 3:</b> Aufgabensammlung aus 10511 und 10512
10515	<b>Zuordnungen 4:</b> Eigenständiges Manuskript von Daniel Michael Meyer, Trainingsheft für Schüler

### 1.0.6 Prozent und Zins

10610	<b>Prozentrechnung:</b> Trainingsheft für Schüler – Material für Lehrer (Derzeitige Nummer 10551)
10620	<b>Zinsrechnung:</b> Auch Zinseszins und Anwendungen (Darlehen, Ratensparen) (Derzeit Nr. 10561)
10621	<b>Aufgabensammlung:</b> zu Prozent und Zins (Derzeitig noch Nummer 10570)

## 1.1 Geometrie

### 1.1.1 Dreiecke

11101	<b>Winkel (Klasse 5 und 6)</b> 1 Drehungen durch Winkel messen, Gebrauch des Geodreiecks, Kopiervorlagen 2 Winkel an Figuren (Dreieck, Parallelogramm, Trapez), Winkelsumme 3 Konstruktion einfacher Dreiecke
-------	--

11111	<b>Dreiecke:</b> Konstruktionen, Kongruenzsätze Gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende
-------	---

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
-------	--

11430	<b>Winkelhalbierende im Dreieck</b> Zusammenfassung, Übungen, Satz über Streckenteilung (Strahlensatzanwendung)
-------	--

11151	<b>Drehungen (Klasse 5 und 6)</b> Drehen von Figuren 11 große Metaufgaben, meist als Kopiervorlagen ausgearbeitet, Lösungen getrennt.
-------	---

### 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:</b> Testaufgaben
11430	<b>Winkelhalbierende im Dreieck</b> Zusammenfassung, Übungen, Satz über Streckenteilung (Strahlensatzanwendung)

### 1.1.5 Kreis

11505	<b>Winkel am Kreis</b> 1 Umfangswinkel, Mittelpunktswinkel, Sehnen-Tangenten-Winkel, Satz des Thales 2 Kreistangente, Konstruktionen im Koordinatensystem (Kopiervorlagen) 3 Sehnenvierecke 4 Tangentenvierecke 5 Fasskreis-Konstruktionen 6 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	<b>Pfeilklassenvektoren</b> Addition, Subtraktion, Vielfache (S-Multiplikation) Ortsvektoren zu Punkten Punkten auf einer Strecke, Teilverhältnis
11812	<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 $90^\circ$ drehen. <b>Determinante aus 2 Vektoren</b> Flächeninhalt eines Dreiecks oder Parallelogramms damit berechnen. Ortskurve (=Trägerkurve) von Punkten
11821	<b>Abbildungen vektoriell</b> 1. Verschiebung von Punkten und von Kurven 2. Drehung von Punkten und Figuren Dazu die notwendigen <b>Matrizenrechnungen</b> 3. Spiegelung an einer Geraden 4. Zentrische Streckung 5. Verkettung zweier Abbildungen 6. Drehstreckung
11831	<b>Prüfungsaufgaben aus Bayerns Realschulen mit Vektormethoden</b> 1. Aufgaben ohne trigonometrische Parameter 2. Aufgaben mit Parabeln 3. Aufgaben mit trigonometrischen Parametern
11841	<b>Prüfungsaufgaben aus Bayerns Realschulen mit Vektormethoden und Abbildungen</b>

### 1.1.9 Besonderheiten

11011	<b>Exotische Geometrie (Autor: Florian Modler)</b> 1. Sätze von Ceva und Menelaos 2. Merkwürdige Punkte und Linien im Dreieck Ähnliche Dreiecke, Seitenhalbierende und Schwerpunkt, Höhenschnittpunkt, Schnittpunkt der Winkelhalbierenden und Inkreis, Schnittpunkt der Mittelsenkrechten und Umkreis 3. Strahlensätze, Satz von Stewart
-------	---

## 1.2 Algebra

### 1.2.1 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
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
12107	<b>Trainingsaufgaben</b>
12111	<b>Bruchterme 1</b> Definitionsbereich Äquivalente Terme Kürzen und Erweitern bei Bruchtermen Änderung des Definitionsbereichs durch Kürzen Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Bruchtermen
12112	<b>Bruchterme 2:</b> Sammlung aller Aufgaben aus 12111 mit Lösungen geeignet für Unterrichtszwecke (Intranet-Systeme)
12116	<b>Polynomdivision</b>
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
12145	<b>Bruchgleichungen, die nicht auf quadratische Gleichungen führen</b>
12150	<b>Lineare Ungleichungen mit einer Variablen</b> Doppelungleichungen (Und-Verknüpfung) Oder-Verknüpfung
12160	<b>Lineare Betrags(un)gleichungen mit einer Variablen</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 2010.
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>Bewegungsalgebra</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).
12190	<b>Lineare Ungleichungen mit zwei Variablen</b> zur Beschreibung von Halbebenen, Streifen, Vielecken. Wird u. a. bei der linearen Optimierung benötigt.
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

12201	<b>Quadratwurzeln:</b> 1. Grundlagen 2. Multiplizieren von Quadratwurzeln, Zerlegen einer Wurzel, Partielles Wurzelziehen 3. Wurzeln aus Potenzen ziehen 4. Dividieren von Wurzeln, Nenner rational machen 5. Addition und Subtraktion von Wurzeln 6. Anwendung binomischer Formeln auf Wurzelbrüche 7. Wurzelterme mit Variablen: Definitionsbereich 8. Methodentraining
12202	<b>Reelle Zahlen</b> Intervallschachtelung zur Berechnung von Wurzeln Zahlenarten, Irrationale Zahlen Näherungsverfahren von Heron
12203	<b>Aufgabensammlung: Potenzen und Wurzeln</b> Für Moodle-Systeme erstellt
12205	<b>Lernblatt: Wurzeln mit Variablen</b>
12210	<b>n-te Wurzeln</b> Themenheft mit Trainingsaufgaben

## 1.2.2b Nicht-lineare Gleichungen

12220	<b>Quadratische Gleichungen</b> 1. Lösungsformeln für den allgemeinen Fall 2. Lösung durch Quadratische Ergänzung 3. besondere Fälle: Ohne Absolutglied, reinquadratisch 4. Biquadratische Gleichungen 5. Gleichungen, die durch Substitution quadratisch werden
12221	<b>Trainingsheft: Musteraufgaben und viele Übungsaufgaben</b> Für Moodle-Systeme erstellt
12222	<b>Quadratische Gleichungen: Übungsprogramm in 60 Schritten</b>
12223	<b>Textaufgaben</b> , die auf quadratische Gleichungen führen
12225	<b>Lernblatt: Quadratische Gleichungen</b>
12236	<b>Quadratische Ergänzung</b> für quadratische Gleichungen, Parabel- und Kreisgleichungen
12240	<b>Bruchgleichungen, die zu quadratischen Gleichungen führen</b>
12241	<b>Übungsaufgaben zu 12240</b> (für Moodle)
12242	<b>Wurzelgleichungen</b>
12260	<b>Gleichungen 3., 4. und 5. Grades</b> Lösungsverfahren mit <b>Polynomdivision</b> oder <b>Horner-Schema</b>
12270	<b>Methodentraining zum Lösen von Gleichungen</b> Verschiedene Teste zu unterschiedlichen Gleichungsarten Training: Welche Methode gehört zu welchem Merkmal?

### 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)
12335	<b>Test: Grundkenntnisse in der Algebra</b>
12351	<b>Lernblatt: Dritte und vierte Wurzeln</b>
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.

### 1.2.6 Beträge

12610	<b>Quadratische Ungleichungen</b> Vorzeichen-tabelle, Gebietseinteilung bei ganzrationalen Funktionen, Fallunterscheidungen lernen siehe auch 41002
12612	<b>Bruchungleichungen</b>
41055	<b>Lineare Betrags(un)gleichungen</b> <b>Reinquadratische Ungleichungen</b>
41056	<b>Aufgaben mit Lösungen aus 41055</b>

### 1.2.8 Logarithmen - Exponentialgleichungen

12810	<b>Rechnen mit Logarithmen</b> Logarithmusgleichungen lösen
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 Wiederholungen und Tests

12901	<b>Terme – Grundlagen</b> Zur Wiederholung auf Prüfungen
12902	<b>Terme - Tests</b>

## 1.6 Trigonometrie

### 1.6.0 Grundlagen und Geometrie

16001	<b>Grundlagen 1:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung von <math>\sin</math>, <math>\cos</math>, <math>\tan</math></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>360^\circ</math></li> <li>4. Einfache Gleichungen lösen</li> <li>5. Ausführliche Anleitung zum Arbeiten mit CAS-Rechnern, Grafikrechnern</li> <li>6. Erarbeitung wichtiger Zusammenhänge und Formeln</li> </ol>
16013	<b>Grundlagentest:</b> Welches Grundwissen ist vorhanden?
16012	<b>Das nicht rechtwinklige Dreieck:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sinussatz: Herleitung und Anwendung, Sonderfall SSWk</li> <li>2. Kosinussatz: Herleitung und Anwendung</li> <li>3. Übersicht über alle Arten von Dreiecksberechnung</li> <li>4. Viele Trainingsaufgaben</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>

## 1.6.2 Trigonometrische Funktionen

16140	<b>Grundeigenschaften der Sinus-, Kosinus- Tangens-Funktionen</b> <b>Verschiebung und Streckung von Sinuskurven</b>
47011	<b>Überlagerung von Funktionen, auch mit verschiedenen Perioden</b> <b>Große Kurven-Galerie (über 40 Kurven)</b>
16140	<b>Trigonometrische Funktionen</b> Große Sammlung an Kurvengleichungen und Abbildungen Untersuchung der Grundeigenschaften: Periode Nullstellen, Abbildungen
16141	<b>Trigonometrische Funktionen – Training</b> Kurvengleichungen aufstellen, Abbildungen entdecken
16150	<b>Trigonometrische Funktionen – Training</b> Große Sammlung an Kurvengleichungen und Schaubildern

## 1.7 CAS-Rechner

17011	<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.
17012	<b>Algebra 2 mit CASIO ClassPad:</b> Termumformungen, Bruchterme, Gleichungen und Gleichungssystem.

17100	<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.
17101	<b>TI Nspire – Grundlagen</b>
17105	<b>TI Nspire:</b> Arbeiten mit wissenschaftlich geschriebene Dezimalzahlen
17311	<b>TI Nspire:</b> Definition von Funktionen mit einem zusätzlichen Parameter. Die richtige Art, dazu eine Ableitungsfunktion zu definieren.

Sehr viele Texte enthalten Anleitungen, wie man mit CAS diese Aufgaben löst.

## 1.8 Funktionen, Wachstum

18000	<b>Inhalt der vielen Texte über Funktionen</b> Wo findet man welches Thema?
18010	<b>Funktionen 1: Grundlagen</b> 1. Funktionsbegriff 2. Alles über Potenzfunktionen (Schaubilder, Symmetrie) $\lim_{ x  \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = 0$ Lösen von Gleichungen, Aufstellung von Funktionstermen.
18011	<b>Funktionen 2: Ganzrationale Funktionen</b> Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ , Wertmengen, Gebietseinteilungen Nullstellen zu Funktionen 2. bis 5. Grades Große Aufgabensammlung

### 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; Quadratische 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

18040	<p><b>Ganzrationale Funktionen und Gleichungen bis 7. Grad:</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</p>
18026	<p><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</p>

## Allerlei

18110	<p><b>Umkehrfunktionen</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</p>
18120	<p><b>Wurzelfunktionen</b>          Einfache Wurzelfunktionen für Klasse 9 und 10          Schaubilder: Halbparabeln, Halbkreise          Funktionsgleichung aus Schaubild erstellen</p>
18150	<p><b>Logarithmusfunktionen</b>          Umkehrfunktionen zu Exponentialfunktionen          Zeichnen von Logarithmus-Kurven, charakteristisches Trapez          Funktionsgleichung aus dem Schaubild erstellen</p>
18200	<p><b>Exponentialfunktionen 1</b>          Eigenschaften, Kurven schnell zeichnen, Asymptoten          Verschiebungen und Streckungen          Funktionsgleichung aus dem Schaubild erstellen, charakteristisches Trapez</p>
18201	<p><b>Exponentialfunktionen 2</b>  <b>Aufgabensammlung:</b> Alle Beispiele und Aufgaben aus 18200 (Moodle)</p>

## Trigonometrische Funktionen: Siehe 1.6.2

## Wachstum und Abnahme

18190	<b>Lineares Wachstum</b>
18211	<b>Exponentielles Wachstum 1</b> Einführende Beispiele, alle wichtigen Grundaufgaben
18212	<b>Exponentielles Wachstum 2: Praxis</b> 1. Wachstum durch $f(t) = 120 \cdot 1,08^t$ 2. Aufstellen einer Wachstumsgleichung (Funktion) 3. Wachstum von Bakterien 4. Zinseszinsrechnung mit vielen Varianten 5. Wachstumsvergleich bei verzögertem Wachstumsbeginn
18212	<b>Exponentielle Abnahme</b> Abnahme auf 0? Radioaktiver Zerfall, Temperaturabnahme, Sterbende Bakterien, Lichtabsorption
18213	<b>Beschränktes Wachstum</b> Modellrechnungen zum Beschränkten Wachstum für Erwärmungsprozesse oder Aufladung eines Kondensators <b>Beschränkte Abnahme</b> Theorieteil, Anwendungsaufgaben (Abkühlungsprozesse, Mäuseexperiment)
18249	<b>Didaktische Hinweise zum Thema Finanzmathematik</b>
18250	<b>Finanzmathematik</b> Zinseszinsrechnungen Ratensparverträge Umgang mit der Kontostandsfunktion Rentenzahlungen Annuitätendarlehen: Zins, Tilgung, Rate Bausparvertrag Hinweise zum Arbeiten mit Grafik- oder CAS-Rechner
18300	<b>Exponentielles Wachstum: Aufgabensammlung</b>
18500	<b>Aufgabensammlung: Wiederholung maller Funktionsarten</b> Zur Prüfungsvorbereitung

## 1.9 Jahresarbeiten – Umfassende Klausuren

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 – nicht vektoriell

### 2.0 Geraden

20010	<b>Geradengleichungen</b> Gerade zeichnen, Gleichung erstellen, Punkt-Steigungs-Form, Zwei-Punkte-Form Parallele Geraden, Orthogonale Geraden Schnittpunkte von Geraden 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>

## 2.2 Kreisgleichung

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 Kreisscharen
22114	<b>Aufgabensammlung:</b> Zusammenstellung der Kreisaufgaben aus 22111, 22112 und 22113
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 auch mit vektorieller Lösung

## 2.3 Ellipsengleichung

23111	<b>Ellipsen 1</b> Ellipse als Streckbild eines Kreises, Ellipsengleichungen Konstruktion von Ellipsenpunkten Krümmungskreise für Ellipsen
23112	<b>Ellipsen 2</b> Ellipsenkonstruktionen: Gärtnerkonstruktion, Zirkelkonstruktion, Leitkreiskonstruktion Ellipsentangenten: Gleichungen und Konstruktionen
23113	<b>Ellipsen 3</b> Tangenten: Gleichungen und Konstruktionen, alle Grundaufgaben Konjugierte Durchmesser

## 2.4 Hyperbelgleichung

Dieses Thema fehlt noch

## Band 3: Stochastik

### 3.1 Grundlagen

#### 3.1.0 Statistik

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>

### 3.1.2 Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung

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 Rechentricks: 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
31121	<b>Aufgabensammlung</b>
31122	<b>Aufgaben zu mehrstufigen Ereignissen</b>
31211	<b>Themenheft: Die Solange-Bis-Aufgabe</b>
31212	<b>Themenheft: Zufallsvariable und Erwartungswert</b>

### 3.2 Bedingte Wahrscheinlichkeit

32101	<b>Unabhängige Ereignisse</b>
32122	<b>Bedingte Wahrscheinlichkeit</b> Satz von Bayes, Umkehren von Pfaden, gestürztes Baumdiagramm
32112	<b>Aufgabensammlung zur bedingten Wahrscheinlichkeit</b>

### 3.3 Kombinatorik

33011	<p><b>Grundlagen</b></p> <p>1 Verteilungsverfahren Produktregel der Kombinatorik</p> <p>2 <b>Permutationen</b></p> <p>3 <b>Training: Rechnen mit Fakultäten</b></p> <p>4 Übersicht über die Möglichkeit, Auswahlen zu treffen</p> <p>5 Der 1. Fall: Auswahl von k-Tupeln d. h. <a href="#">Geordnete Stichprobe mit Wiederholung</a></p> <p>6 Der 2. Fall: k-Permutationen d. h. <a href="#">Geordnete Stichprobe ohne Wiederholung</a></p> $m = n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot (n-k+1) = \frac{n!}{(n-k)!}$ <p>7 Der 3. Fall: k-Mengen / Platzauswahl: <a href="#">Ungeordnete Stichprobe ohne Wiederholung</a></p> <p>Binomialkoeffizient <math>\binom{n}{k}</math></p> <p>8 <b>Training: Rechnen mit dem Binomialkoeffizienten</b></p> <p>9 Weitere Beispiele zur Anwendung des Binomialkoeffizienten: <a href="#">Binomialverteilung</a></p> <p>10 Der 4. Fall: <a href="#">Ungeordnete Stichprobe mit Wiederholung</a> (k-Kombination)</p> <p>11 Ergänzungen zum Binomialkoeffizienten Additionsformel Pascalsches Dreieck, <math>(a+b)^n</math></p> <p>12 Übersicht über die Auswahlarten</p>
33020	<b>Aufgabensammlung</b>

## 3.4 Verteilungen

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>Binomialverteilung: Aufgabensammlung</b>
34211	<b>Hypergeometrische Verteilung</b>
24220	<b>Warenprüfung: Verfahren dazu</b>
34511	<b>Normalverteilung 1</b> Standardisierung der Binomialverteilung
34512	<b>Normalverteilung 2</b> Die echte Normalverteilung; alle Grundaufgaben
34520	<b>Normalverteilung einfach</b> Das Wichtigste vereinfacht, Grundkenntnisse und Anwendungsbeispiele

### 3.5 Tests

35101	<b>Testverfahren:</b> 1. Alternativtest 2. Einseitige Signifikanztests 3. Zweiseitige Signifikanztests 4. Signifikanztests mit Konfidenzintervallen
35102	<b>Testverfahren: Aufgabensammlung</b>

### 3.6 Tschebyscheff

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

### 3.8 Trainings Stochastik

36800	<b>Große Aufgabensammlung</b> , teils Abituraufgaben.
38111	Lösungen ab Aufgabe 100: Baumdiagramme, Solange-bis, Dreimal mindestens
38211	Lösungen ab Aufgabe 200: Zusätzlich Binomialverteilung, bedingte Wahrscheinlichkeit
38251	Lösungen ab Aufgabe 250: Zusätzliche Standardabweichung, Konfidenzintervalle
38311	Lösungen ab Aufgabe 300 Zusätzlich Erwartungswert, Kalkulationen
38411	Lösungen ab Aufgabe 400 Spiele und Gewinnerwartung
38511	Lösungen ab Aufgabe 500 Zusätzlich Testen von Hypothesen
38611	Lösungen ab Aufgabe 500 Zusätzlich Normalverteilung
38911	Aufgaben zu mündlichen Prüfungen

## Band 4: Analysis

### 4.0 Zahlenfolgen

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>
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
40060	<b>Geometrische Figuren</b> mit geometrischen Folgen und Reihen
40080	<b>Vollständige Induktion</b>
40100	<b>Bruchreihen</b> Aus Bruchfolgen werden Bruchreihen. Nicht in Büchern zu finden.
40200	Große <b>Aufgabensammlung</b> zu arithmetischen und geometrischen Folgen und Reihen
40311	<b>Zahlenfolgen: Monotonie</b>
40321	<b>Zahlenfolgen:</b> Beschränkte und unbeschränkte
40331	<b>Zahlenfolgen: Grenzwertbeweis mit Epsilon</b>
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>
40600	Das <b>Summenzeichen</b> Regeln und Umgang mit dem Summenzeichen, viele Musterbeispiele
40601	<b>Das Summenzeichen - Aufgabensammlung</b>

## 4.1 Grundlagen

### 4.1.0 Grenzwerte, Stetigkeit und Definitionsbereiche

41000	<b>Mathegrafix</b> Anleitung mit Anwendungsbeispielen für das Grafik-Programm von Roland Hammes
-------	--

#### Grundlagen: Beträge, Ungleichungen

12160	<b>Rechnen mit Beträgen</b> Betrags(un)gleichungen
12610	<b>Quadratische Ungleichungen</b> , auch Betrags- und Doppelungleichungen
12612	<b>Bruchungleichungen</b>
41005	<b>Ungleichungen beweisen</b>

#### Stetigkeit

41010	<b>Stetigkeit - Grundlagen</b> Grenzwerte mit Zahlenfolgen berechnen. Was sind Polstellen, hebbare Definitionslücken (Löcher)? Stetigkeit von ganzrationalen Funktionen Stetigkeit von gebrochen rationalen Funktionen Stetigkeit zusammengesetzter Funktionen
41011	<b>Aufgabensammlung</b> aus 41010: Stetigkeit von ganzrationalen Funktionen, Folgenmethode
41012	<b>Aufgabensammlung</b> aus 41010: Stetigkeit von gebrochen rationalen Funktionen, Folgenmethode und die Methode: Nullstellen von Zähler und Nenner bestimmen und auswerten.
41013	<b>Aufgabensammlung</b> aus 41010: Zusammengesetzte Funktionen
41014	<b>Lernblatt zum Thema Stetigkeit</b>
41021	<b>Lineare Betragsfunktionen: Aufgabensammlung</b>
41022	<b>Quadratische Betragsfunktionen - Aufgabensammlung</b>
41023	<b>Gebrochen rationale Betragsfunktionen - Aufgabensammlung</b>
41023	<b>Signum-Funktion</b> Sammlung von Beispielen
41050	<b>Aufgabensammlung zu Stetigkeit, Betragsfunktionen usw.</b>

#### Definitionsbereiche

41060	<b>Themenheft: Definitionsbereiche</b>
41061	<b>Definitionsbereiche – Aufgabensammlung</b>

### 4.1.1 Ableitungen mit Anwendungen

41100	<b>Ableitungsfunktionen - Zentraltext</b> Aller 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>
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</b> 1. Berechnung von Tangentensteigungen, Grundaufgaben zu Tangenten 2. Monotonie 3. Bedeutung der zweiten Ableitung: Rechtskrümmung und Linkskrümmung 4. Besondere Kurvenpunkte: Extrempunkte, Wendepunkte, Terrassenpunkte (=Sattelpunkte), Flachpunkte 5. Besondere Extrempunkte: Randpunkte oder Spitzen 6. Polynomdivision und Horner-Schema
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>Newtonsches Näherungsverfahren: Lernblatt</b>

### 4.1.3 Schaubilder zeichnen

41310	<b>Schaubilder schnell zeichnen</b>
-------	-------------------------------------

### 4.1.4 Allerlei

41401	<b>Mittelwerte: geometrisches und harmonisches Mittel</b>
-------	---

### 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

### 4.2.0 Grundlagen

42011	<b>Parabelfunktionen</b> 1. Normalparabel, gestreckte Parabel, Normalform der Parabelgleichung 2. Scheitelform der Parabelgleichung, quadratische Ergänzung 3. Nullstellen von Parabeln 4. Eine zweite Methode für den Parabelscheitel 5. Aufstellen von Parabelgleichungen (aus 3 Punkten, bei bekanntem Scheitel, aus den Nullstellen) 6. Parabeltangenten
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>

42061	<b>Parabelscharen 1</b> Schnelles Parabel-Zeichnen Anzahl der Nullstellen in Abhängigkeit vom Parameter
42062	<b>Parabelscharen 2</b> Ortskurven von Punkten Gemeinsame Punkte einer Schar Schar Kurve durch Q finden
42063	<b>Parabelscharen 3: Aufgabensammlung</b>
42064	<b>Parabelscharen 4: Bildergalerie</b>

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 2:</b> Ganzrationale Funktionen 4. Grades
42090	<b>Dimensionierung ganzrationaler Funktionen 3. und 4. Grades</b>
49031	<b>Regression: Rechner-Verfahren zur Aufstellung von Funktionsgleichungen</b>

### 4.2.1 Aufgabensammlungen

42101	<b>Aufgabensammlung: Ganzrationale Funktionen</b>
42102	<b>Aufgabensammlung: Ganzrationale Funktionenscharen</b>
42201 ff.	<b>Die Lösungen der Aufgaben aus 42101 und 42102</b> Es sind 8 Texte
42800	<b>Anwendungsaufgaben zu ganzrationalen Funktionen</b>

**4.2.9 CAS-Rechner-Einsatz**

42901	<b>Untersuchung ganzrationaler Funktionen mit dem CAS-Rechner CASIO ClassPad</b>
-------	--

## 4.3 Gebrochen rationale Funktionen

### 4.3.0 Grundlagen

43001	<b>Grundlegende Eigenschaften</b> 1. Gleichungen, Normalform, Polynomdivision, CAS-Hilfen 2. Kurvendiskussion: Nullstellen, Definitionsbereich, Polstellen, Asymptoten, Löcher, Vorzeichen-tabelle, Stetigkeit 3. Verhalten im Unendlichen, Schräge Asymptoten, Näherungskurven 4. Symmetrie-Untersuchungen
43002	<b>Geschichten über gebrochen rationale Funktionen</b> Lernprogramm in 40 Schritten mit Frage und Antwort
43031	<b>Gebrochen rationale Funktionen ohne Polstellen</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.
-------	---

43071	<b>Integration gebrochen rationaler Funktionen</b> 20 Musteraufgaben zu allen wichtigen Verfahren Hier ohne Partialbruchzerlegung
-------	---

### 4.3.1 Aufgabensammlungen

43102	<b>Aufgabensammlung 1: Funktionen ohne Parameter</b> Kurvendiskussionen und Aufgaben im Abiturstil
43103	<b>Aufgabensammlung 2: Funktionen mit Parameter (Funktionenscharen)</b> Kurvendiskussionen und Aufgaben im Abiturstil
43102	<b>Anwendungsaufgaben mit gebrochen rationalen Funktionen</b>

## 4.4 Wurzelfunktionen

### 4.4.0 Grundlagen

44010	<b>Grundeigenschaften 1: Ohne Differentialrechnung</b> Identifikation von nach links oder rechts geöffneten <b>Halbparabeln</b> , die durch Verschiebung oder Streckung aus $y = \pm\sqrt{x}$ entstehen. Identifikation von Halbkreisen Berechnung von Nullstellen, Definitionsbereichen. Kurvengleichung aus dem Schaubild aufstellen.
44012	<b>Ableitung von Wurzelfunktionen</b> Alle Methoden, auch für komplizierte Funktionen
44030	<b>Grundeigenschaften 2: Mit Differentialrechnung / Kurvendiskussion</b> Definitionsbereiche (mehrere Verfahren) Nullstellen berechnen (auch Einsiedlerpunkte) Ableitungen üben Extrempunkte (auch Randextrempunkte) und Wendepunkte. Senkrechte Tangenten
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>

  

44800	<b>Anwendungsaufgaben mit Wurzelfunktionen</b>
-------	--

## 4.5 Exponentialfunktionen

### 4.5.0 Grundlagen

45001	<b>Grundlegende Eigenschaften</b> 1 Die Funktionen $f(x) = a^x$ Die Eigenschaften der Funktionen $f(x) = e^x$ und $f(x) = e^{-x}$ Identifikation von e-Funktionen mit dem <b>charakteristischen Trapez</b> 2 Die Umkehrfunktion $g(x) = \ln x$ macht $e^x$ -Ergebnisse rückgängig, Logarithmieren Gegenüberstellung der Eigenschaften von $f(x) = e^x$ und $g(x) = \ln x$ 3 Verschiebung, Spiegelung und Streckung der Kurven $y = e^x$ und $y = e^{-x}$ 4 Aufstellen der Kurvengleichung durch bekannte Kurvenpunkte 5 Exponentialfunktionen beschreiben exponentielles Wachstum
45015	<b>Ableitung von Exponentialfunktionen</b> Alle Methoden, auch für komplizierte Funktionen
45021	<b>Ableitungsformeln mit vollständiger Induktion beweisen</b>
45041	<b>Integration von Exponentialfunktionen</b>
45050	<b>Lernblatt zur Kurvendiskussionen bei Exponentialfunktionen</b>

### 4.5.1 Aufgabensammlungen

45100	<b>Aufgabensammlung</b> Sehr umfangreiche Sammlung, auch Abituraufgaben
45111 ff.	<b>Lösungen zu 45100</b> Es sind 8 Texte

### 4.5.8 Wachstum

44801	<b>Teil 1: Lineares, quadratisches und exponentielles Wachstum</b> Hinweise für CAS-Rechner. Alle Grundaufgaben
44802	<b>Teil 2: Beschränktes Wachstum</b> Differenzialgleichungen dazu, viele Musterbeispiele
44803	<b>Teil 3: Logistisches Wachstum</b>
44804	<b>Teil 4: Mathematische Hintergründe bei Wachstumsfunktionen</b> Bedeutung der Ableitungsfunktion und der Stammfunktion, Wachstumsrate
44805	<b>Aufgabensammlung</b>
45810	<b>Excel-Tabellen zum beschränkten Wachstum</b>

## 4.6 Logarithmusfunktionen

### 4.6.0 Grundlagen

46011	<b>Grundlegende Eigenschaften</b> 1 Einführung der Ln-Funktion als Umkehrfunktion einer Exponentialfunktion 2 Eigenschaften der Ln-Funktionen, Nullstellen, Kurvendiskussionen 3 Symmetrieuntersuchungen 4 Erlaubte und verbotene Ln-Umformungen
46012	<b>Ableitung von Logarithmusfunktionen</b> Alle Methoden, auch für komplizierte Funktionen
46021	<b>Einführung der Ln-Funktion als Integralfunktion</b>
46041	<b>Integration von Logarithmusfunktionen</b>
46051	<b>Lernblatt zur Kurvendiskussion von Ln-Funktionen</b>

### 4.6.1 Aufgabensammlungen

46100	<b>Aufgabensammlung</b> Sehr umfangreiche Sammlung, auch Abituraufgaben
46111 ff.	<b>Lösungen zu 46100</b> Es sind 13 Texte

## 4.7 Trigonometrische Funktionen

### 4.7.0 Grundlagen

47010	<b>Grundlegende Eigenschaften</b> 1 Grundwissen über die Funktionen $\sin$ , $\cos$ , $\tan$ 2 Streckungen und Verschiebungen von Kurven 3 $f(x) = \sin^2 x$ und $f(x) = \cos^2 x$
47011	<b>Addition (Überlagerung) von Sinus(Kosinus)-Kurven</b> Bildergalerie mit 30 trigonometrischen Kurvenbildern!
47012	<b>Ableitung von trigonometrischen Funktionen</b>
47020	<b>Kurvendiskussion:</b> 1. Mittels Abbildungen ermitteln 2. Über Ableitungen und Gleichungen ermitteln
47051	<b>Lernblatt: Trigonometrische Funktionen</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</b>

## 4.8 Integralrechnung

### 4.8.0 Grundlagen

48001	<b>Lernblatt: Tabelle über die wichtigsten Integrationsverfahren</b>
48011	<b>Theorie 1: Unbestimmtes Integral, Stammfunktion</b> Differential, lineare Änderungen, Grundintegrale
48012	<b>Theorie 2: Integrationsregeln, Substitution</b> Integration <b>ganzrationaler</b> und <b>gebrochen rationaler Funktionen</b> Substitution: Einfache, erweiterte und erweiterte quadratische
48013	<b>Theorie 3: Bestimmtes Integral</b> für <b>ganzrationale</b> und <b>gebrochen rationale Funktionen</b>
48014	<b>Theorie 4: Integration von Wurzelfunktionen</b>
45041	<b>Theorie 5a: Integration von Exponentialfunktionen</b>
46041	<b>Theorie 5b: Integration von Logarithmusfunktionen</b>
48016	<b>Theorie 6: Integration von trigonometrischen Funktionen</b>
48017	<b>Theorie 7: Seltene Methoden für gebrochen rationale Funktionen</b> Partialbruchzerlegung, Verwendung der Arcustangensfunktion
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. Dieser neue Text wendet sich an die Schulen, die wegen CAS-Einsatz den Lehrstoff auf dieses Maß reduziert haben. Es gibt zahllose Beispiele und Trainingsaufgaben zu ganz und gebrochen rationalen Funktionen sowie einfachen Wurzelfunktionen, Exponentialfunktionen sowie Sinus und Kosinus. (Juli 2011)

### 4.8.1 Anwendung der Integration

48111	<b>Teil 1: Theorie dazu</b> Rechtecksmethoden: 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 Näherungsverfahren: Rechteckverfahren, Sehnen-Trapez-Regel Simpson-Regel Abschätzung von Flächen
48115	<b>Aufgabensammlung 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>Volumen von Rotationskörpern</b>
48121	<b>Aufgaben und Lösungen</b> zu 48120
48130	<b>Bogenlänge</b> Interessanter Beweis der Formel. Viele zum Teil schwere Beispiele und Aufgaben
48511	<b>Aufgabensammlung:</b> Flächenberechnung bei ganzrationalen Funktionen Teilweise Abiturniveau

## 4.9 Spezielle Themen

### 4.9.0 Extremwertaufgaben

49000	<b>Fundstellen zu Anwendungsaufgaben</b>
49010	<b>Extremwertaufgaben 1</b> Flächen und Strecken sowie Rauminhalte, die in Kurven eingebettet sind. Über 100 Musteraufgaben.
49011	<b>Extremwertaufgaben 2</b> Große Sammlung von Aufgaben, die aus Sachaufgaben heraus entstehen
49012	<b>2 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 der neuen Version 7 des Programms MatheGrafix ermittelt. Dann erfolgt die Berechnung der Extremwerte dieser Funktionen mit zwei Variablen, einmal über Schnittpunktscharen, das andere Mal mit 2 partiellen Ableitungen. Viel Unterstützung durch die CAS-rechner TI Nspire und CASIO ClassPad!

### 4.9.1 Regression mit CAS

49031	<b>Regression 1a</b> Themenheft mit vielen Beispielen und einem Lehrgang zum Einsatz von <b>TI Nspire CAS</b>
49032	<b>Regression 1b:</b> Inhalt von 49031 und einem Lehrgang zum Einsatz von <b>CASIO ClassPad</b> (Dez. 2011)
49033	<b>Regression: Theorie</b>
49034	<b>Regression: Sammlung von Abituraufgaben (Dez. 2011)</b>
49035	<b>Regression: Anwendung auf Folgen und Reihen.</b>

### 4.9.2 Integralfunktionen

49211	<b>Integralfunktionen</b> zu ganzrationalen und zusammengesetzten Funktionen, auch mit CAS-Einsatz
-------	---

### 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) Kostenfunktionen, Erlös und Gewinn
49313	<b>Aufgabensammlung dazu</b>

#### 4.9.4 Kurvenanschlüsse

49321	<b>Anschluss von Straßen, knickfrei und ruckfrei</b> Musterbeispiele, Krümmungskreis, Krümmungsfunktion
-------	--

#### 4.9.5 Umkehrfunktionen

49511	<b>Umkehrfunktionen 1</b> identischer Text zu 18110
49512	<b>Umkehrfunktionen 2</b> Erst begonnen ...

#### 4.9.6 Schaubilderanalyse

49611	<b>Schaubilderanalyse 1</b> Ganzrationale Funktionen, auch zusammengesetzt
49612	<b>Schaubilderanalyse 2</b> Gebrochen rationale Funktionen (in Arbeit)
496xx	<b>Schaubilderanalyse 3</b> andere Funktionen (kommen noch 2011/12)

#### 4.9.9 Funktionen: CAS-Lehrgänge

49901	<b>Teil 1 für CASIO ClassPad</b> Funktionsuntersuchungen vornehmen, welche Methoden bietet ClassPad? Hier: Ganzrationale Funktionen/zusammengesetzte Funktionen
	<b>Weitere Texte folgen 2011/12</b>

## Band 5: Besonderheiten

**5.0 Komplexe Zahlen**

50011	<b>Teil 1</b> 1 Warum braucht man neue Zahlen? 2 Definition der imaginären Einheit 3 Definition der komplexen Zahlen 4 Rechnen mit komplexen Zahlen 5 Die Gaußsche Zahlenebene
50012	<b>Teil 2</b> 6 Vektoren in der Gaußschen Zahlenebene 7 Polarkoordinaten 8 Komplexe Einheitsvektoren Formel von Moivre für Potenzen Multiplikation und Division in Polarkoordinaten Potenzieren in Polarkoordinaten
50013	<b>Teil 3</b> 9 Wurzeln aus komplexen Zahlen 10 Einheitswurzeln Lösung der Gleichungen $z^2 = 1$ , $z^2 = 1$ , $z^3 = 1$ , $z^3 = -1$ Lösung der Gleichungen $z^3 = i$ , $z^3 = -i$ , $z^4 = 1$ , $z^5 = 1$ und $z^6 = 1$ Abgeschlossenheit der n-ten Einheitswurzeln 11 Lösung der reinen Potenzgleichung $z^n = a$ Reinquadrische Gleichungen Reine Gleichungen 3. Grades und 4. Grades 12 Lösung anderer Gleichungen

## 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.
51012	<b>Teil 2 erscheint 2012</b> Grundlagen aus der Vektorrechnung zu Geraden und Ebenen. Tangenten an die Schnittkurven (Partnerkurven) (vektoriell) Tangentialebene an die Flächen (vektoriell) Partielle Ableitungen Bestimmung von Extrempunkten der Flächen.

## 5.2.0 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>
52120	<b>Abituraufgaben</b>

## 5.3.0 Differentialgleichungen

Geplant für Jahresende 2011

## 5.4.0 Algebraische Kurven

Geplant für 2012

## Band 6: Lineare Algebra - Vektorrechnung

61000	<b>Vektorrechnung ganz einfach – eine neue Textreihe. Hier die Inhaltsübersicht.</b>
-------	--

### 6.1 Gleichungssysteme, Vektorräume

#### 6.1.0 Gleichungen

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</b> 2 Gleichungen mit 2 Unbekannten: Einsetzungsverfahren, Additionsverfahren, Determinantenverfahren, Cramersche Regel Gleichungen mit Parametern, 3 Gleichungen mit 2 Unbekannten
61013	<b>Lineare Algebra 3</b> 3 Gleichungen mit 3 Unbekannten Dreireihige Determinanten: Eigenschaften, Regel von Sarrus, Entwicklung einer Determinante 3 und 4 Gleichungen mit 3 Unbekannten und Parameter
61014	<b>Lineare Algebra 4</b> 4 Gleichungen mit 4 Unbekannten Vierreihige Determinanten:
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>
61114	<b>Pfeilklassenvektorraum – Affiner Raum</b>
61120	<b>Vektoren ganz einfach Teil 1 - Pfeilvektoren</b> Anschaulich für Anfänger oder Wiederholer: Punkte festlegen und berechnen, Parallelelogramme und Dreiecke.

## 6.2 Matrizenrechnung

### 6.2.1 Gauß-Verfahren

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

### 6.2.1 Grundlagen

62111	<b>Matrizenrechnung 1: Grundlagen</b> Grundrechenarten, Inverse Matrizen, Matrixgleichungen mit Gauß-Verfahren
62112	<b>Matrizenrechnung 2</b> Lösbarkeit von linearen Gleichungssystemen Matrixgleichungen mit Gauß-Verfahren, auch mit Parametern
62113	<b>Matrizenrechnung 3</b> Abiturtraining teilweise an Originalaufgaben. Matrixgleichungen mit Parametern und anderes. Keine Anwendungsaufgaben.

### 6.2.3 Anwendungen

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>Matrizenrechnung – Anwendungen 3</b> Markov-Ketten. Übergangsmatrizen

## 6.3 Affine Geometrie

### 6.3.1 Geraden und Ebenen

63001	<b>Geraden 1</b> Definition der Geradengleichung, Aufstellen einer Geradengleichung Punkte auf einer Geraden, parallele Geraden, Schnitt von Geraden, windschiefe Geraden
63002	<b>Geraden 2</b> Spezielle Lage von Punkten, Schrägbilder von Geraden im 3D-Achsenkreuz
63003	<b>Geraden 3</b> Teilverhältnisse: Punkte auf Strecken, Transversalen in Dreiecken und Parallelogrammen. Schwerpunkt im Dreieck.
63010	<b>Geraden – Aufgabensammlung</b>
63020	<b>Ebenen 0</b> Arbeitsblätter zur Lageerfassung von Punkten in einer Ebene
63021	<b>Ebenen 1</b> Parametergleichung einer Ebene Arbeiten mit ebenen-internen Punktkoordinaten (didaktischer Trick)
63022	<b>Ebenen 2</b> Lösungsmenge einer linearen Gleichung. Umrechnung in die Parametergleichung und umgekehrt Achsenabschnittsform einer Ebenengleichung Normalenvektor einer Ebene (Information ohne Skalarprodukt)
63023	<b>Ebenen 3</b> Lage bzw. Schnitt zweier Ebenen (in Parameterform und Koordinatenform)
63031	<b>Gerade und Ebene</b> Lage bzw. Schnitt von Gerade und Ebene (in Parameterform und in Koordinatenform). Lotgerade und Lotfußpunkt: Lotfußpunkt einer Pyramidenspitze Lage eines Punktes bzgl. zweier parallelen Ebenen)
63033	<b>Anwendung: 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
63070	<b>Teilverhältnisse an Transversalen in Dreiecken</b>

### 6.3.2 Vektorgeometrie ganz einfach

63100	<b>Teil 2: Geraden</b>	Alle Grundaufgaben
63101	<b>Aufgabensammlung:</b>	Die Beispiele und Aufgaben aus 63100
63200	<b>Teil 3: Ebenen</b>	Alle Grundaufgaben
63201	<b>Aufgabensammlung:</b>	Die Beispiele und Aufgaben aus 63200
63300	<b>Teil 4: Schnittaufgaben</b>	Alle Grundaufgaben
63301	<b>Aufgabensammlung:</b>	Die Beispiele und Aufgaben aus 63300

## 6.4 Metrische Geometrie

### 6.4.1 Grundlagen

64011	<p><b>Metrik 1</b>          Definition und Rechengesetze für das Skalarprodukt          Länge einer Strecke          Einheitsvektoren          Winkel zwischen zwei Vektoren          Wann wird ein Skalarprodukt Null?          Grundaufgabe 1: Welche Vektoren sind zu <math>\vec{u}</math> orthogonal?              Normalengleichung einer Ebene in eine Parametergleichung umrechnen          Grundaufgabe 2: Welche Vektoren sind zu <math>\vec{u}, \vec{v}</math> orthogonal?              Parametergleichung einer Ebene in eine Normalengleichung umrechnen          Warum ist eine Koordinatengleichung einer Ebene eine Normalengleichung?</p>
64012	<p><b>Metrik 2</b>          Die Hessesche Normalform          Abstand eines Punktes von einer Ebene          Lot von einem Punkt auf einer Ebene und Spiegelung          Abstand einer Ebene zu einer parallelen Geraden          Abstände paralleler Ebenen          Geradenpunkte mit bestimmten Abständen zu E</p>
64013	<p><b>Metrik 3</b>          Abstand eines Punktes von einer Geraden im Raum              1. Methode: Mit der Lotebene              2. Die operative Methode          Abstand eines Punktes von einer Geraden in der Ebene          Vektorgleichung und lineare Gleichung einer Geraden im <math>\mathbb{R}^2</math>          Abstand eines Punktes von einer Geraden              a) Nichtvektorielle Lösung              b) Vektorielle Lösung mit der Lotgeraden              c) Vektorielle Lösung mit der HNF einer Geraden          Abstand paralleler Geraden im Raum          Abstand windschiefer Geraden</p>
64014	<p><b>Metrik 4</b>          Winkel zwischen zwei Vektoren          Winkel zwischen zwei Geraden          Winkel zwischen zwei Ebenen          Winkel zwischen einer Geraden und einer Ebene          Winkelhalbierende zweier Geraden</p>
64020	<p><b>Vektorprojektion</b></p>

### 6.4.1 Vektorgeometrie ganz einfach

64100	<b>Teil 5: Strecken und Winkel</b>	Alle Grundaufgaben
64110	<b>Teil 6: Komplizierte Abstände</b>	Alle Grundaufgaben
64120	<b>Aufgabensammlung:</b>	Die Beispiele und Aufgaben aus 64100 und 64110

## 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>
65015	<b>Aufgabensammlung: Kugeln</b>
65051	<b>Aufgabensammlung: Kugeln</b> , hohes Niveau

## 6.6 Vektorprodukt

66111	<b>Teil 1</b> Eigenschaften, Rechengesetze Flächeninhalt eines Parallelogramms
66112	<b>Teil 2</b> Spatprodukt Anwendung auf Geraden und Ebenen
66120	<b>Aufgabensammlung</b>

## 6.7 Abiturtraining Vektorrechnung

67021	<b>Lernblatt Ebenen</b>
67031	<b>Lernblatt Ebenen</b>
67099	<b>Vektor-Unsinn</b> Beispiele von unsinnigen Schreibweisen und fehlerhaften Formulierungen.
67100	<b>Große Aufgabensammlung, viele Abituraufgaben</b> Die Lösungen befinden sich nach Themen geordnet in den folgenden Dateien.
67111	<b>Aufgaben und Lösungen: Lineare Algebra</b>
67211	<b>Aufgaben und Lösungen: Geraden und Ebenen</b>
67221	<b>Aufgaben und Lösungen: Geraden und Ebenen</b>
67231	<b>Aufgaben und Lösungen: Geraden und Ebenen</b>
67251	<b>Aufgaben und Lösungen: Körperberechnungen</b>
67311	<b>Aufgaben und Lösungen: Pyramiden</b>
67331	<b>Aufgaben und Lösungen: Pyramiden</b>
67431	<b>Aufgaben und Lösungen: Gebäude</b>
67511	<b>Aufgaben und Lösungen: Kugeln</b>
67611	<b>Aufgaben und Lösungen: Kreis (<math>\mathbb{R}^2</math>) auch nicht-vektoriell</b>

## Band 7: Abitursammlungen

### 7.0 Baden-Württemberg

70101	<b>Pflichtaufgaben aus BW, 2004 bis 2010, allg. Gymnasium</b> Hier nur eine Aufgabenzusammenstellung. Die Lösungen stehen in 7.2 und 7.3
-------	---

### 7.1 Analysis

#### 7.1.1 Pflichtaufgaben

71101	<b>Pflichtaufgaben Analysis 1 aus BW, 2004 bis 2010</b>
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>
71201	<b>Pflichtaufgaben-Training: Trigonometrische Funktionen</b>

#### 7.1.2 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

### 7.2.1 Pflichtaufgaben

71101	<b>Pflichtaufgaben Geometrie 1 aus BW, 2004 bis 2010</b>
71111	<b>Pflichtaufgaben Geometrie 2, eigene Aufgaben</b>
71121	<b>Pflichtaufgaben-Training: Methodenbeschreibung</b>

### 7.1.2 Prüfungsaufgaben mündliches Abitur

71201	<i>Fehlt noch</i>
-------	-------------------

## 7.3 Stochastik

### 7.3.1 Pflichtaufgaben

73101	<b>Pflichtaufgaben Stochastik 1 aus BW</b>
73111	<b>Pflichtaufgaben Stochastik 2, eigene Aufgaben</b>

### 7.3.2 Prüfungsaufgaben mündliches Abitur

38911	Aufgaben zu mündlichen Prüfungen
-------	----------------------------------

## 7.4 Berufliche Gymnasien

74101	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben 2002 – 2010: Trigonometrische Funktionen</b>
74102	<b>Berufskolleg BW – Prüfungsaufgaben 2002 – 2010: Matrizenrechnung</b> Die Aufgaben bestehen meistens aus drei Teilaufgaben: Lineares Gleichungssystem – Matrizengleichung – Leontief-Verflechtung
74111	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben 2002 – 2010</b> Teilbereich <b>trigonometrische Funktionen</b> .
74211	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben</b> 11 Abituraufgaben zum Themenbereich: Betriebliche Verflechtungen, Leontief-Modell
74221	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben 1982 – 2010</b> 20 Abituraufgaben zum Themenbereich: Herstellung von Zwischenprodukten und Endprodukten aus Rohstoffen, Bedarfsmatrizen, Kostenberechnungen
74222	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben zur Matrizenrechnung</b> <b>Anwendungsaufgaben.</b>
74310	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben Analysis</b>
74311	<b>Berufliche Gymnasien BW – Abituraufgaben:</b> <b>Anwendungsaufgaben aus dem Bereich Analysis</b>

## Index

- A**
- Abbildungen
    - Matrizengleichung 17
    - vektoriell 17
    - Verkettung zweier - 17
  - Abbildungsgleichungen 17
    - e-Funktionen 49
  - Abbruchbaum 35
  - Abitur
    - Baden-Württemberg 70
  - Abituraufgaben
    - Berufliche Schulen 71
  - Abkühlungsprozesse 30
  - Ableitungen **43**
    - Exponentialfunktionen 49
    - gebr. rat. Funktionen 47
    - Grenzwertmethode 43
    - implizite 43
    - Kettenregel 43
    - Logarithmusfunktionen 51
    - mit vollst. Induktion 49
    - Pflichtaufgaben 70
    - Potenzfunktionen 43
    - Regeln 43
    - Summenregel 43
    - trigonom. Funktionen 52
    - Wurzelfunktionen 48
  - Ableitungsregeln 43
  - Ableitungsgeschichte 43
  - Abnahme
    - Bakteriensterben 30
    - beschränkte 30
    - der Temperatur 30
    - Lichtintensität 30
  - Absorption von Licht 30
  - Abstände 17, 32
    - paralleler Geraden 67
    - Punkt-Gerade 32
    - windschiefer Geraden 67, 68
  - Abstandsberechnung
    - mit Lotebene 67
    - operative Methode 67
    - vektoriell 67
  - Achsenabschnittsform 64
  - Achsenkreuz
    - Längenmessung 14
  - Achsensymmetrie 12
  - Additionssatz
    - Oder-Ereignis 35
  - Additionsverfahren 32, 61
  - Affiner Punktraum 61
  - Ähnliche Dreiecke 17
  - Ähnlichkeitsabbildungen 15
  - Algebra 19
  - Alternativtests 38
  - Annuitätendarlehen 30
  - Antiproportionalität 11
  - Anwendungsaufgaben 71
    - ganzrationale Funktionen 46
    - gebr. rat. Funktionen 47
    - Gleichungssysteme 61
    - Wurzelfunktionen 48
  - Äquivalente Terme 19
  - Arcusfunktionen 29
  - Arcustangensfunktion 53
  - Arithmetische Folgen 39
  - Arithmetische Reihe 39
  - Arithmetisches Mittel 34
  - Asymptoten 29, 47, 49
  - Ausklammern 19
  - Aussagen
    - Entweder-Oder- 35
    - Nicht- 35
    - Oder- 35
    - Und- 35
    - Weder-Noch- 35
- B**
- Basis 61
  - Baumdiagramm 35, 38
    - Abbruchbaum 35
    - gestürztes 36
    - Pfadregeln 35
    - Sammelpfad 35
    - Teilbaum 35
  - Bausparvertrag 30
  - Bayes, Satz von 36
  - Bedingte Wahrscheinlichkeit 35, 38
  - Bernoulli-Experiment 35
  - Beschränkte Abnahme 30
    - Abkühlungsprozesse 30
    - Mäuseexperiment 30
  - Beschränkte Folgen 39
  - Beschränktes Wachstum 30, 49
    - Erwärmungsprozesse 30
    - Excel-Tabellen 50
    - Kondensator aufladen 30
  - Bestimmtes Integral 53
  - Betrag
    - (Un)Gleichungen mit 41
  - Betrags(un)gleichungen 19, 23
  - Betragsfunktionen 41
  - Betriebliche Verflechtungen 71
  - Bewegungsalgebra 20
  - Beweis
    - von Ungleichungen 41
  - Binärsystem 29
  - Binomialkoeffizient 36
  - Binomialverteilung 36, 37
    - Dreimal mindestens 37
    - Erwartungswert 37
    - Histogramm 37
    - Höchstens, mindestens. 37
    - Standardabweichung 37, 38
    - Standardisierung 37
    - Verteilungsfunktion 37
  - Binomische Formeln 19
  - Biquadratische Gleichungen 22
  - Bogenlänge 54
  - Bogenmaß 25
  - Bruchgleichungen 19
    - zu quadrat. Gleichungen 22
  - Bruchrechnen **9**
    - Kürzen, Erweitern **9**
  - Bruchreihen 39
  - Bruchterme 19
    - Addition, Subtraktion 19
    - Definitionsbereich 19
    - Kürzen und Erweitern 19
    - Multiplikation, Division 19
  - Bruchungleichungen 23, 41
- C**
- Carnough-Diagramm 35, 36
  - CAS
    - Ableitung mit Parameter 27
    - Binomialverteilung 37
    - Casio ClassPad 27
    - Finanzmathematik 30
    - Funktionen 57
    - gebr. rat. Funktionen 47
    - Gleichungssysteme 61
    - Kurvendiskussionen 45
    - Steckbriefaufgaben 45
    - TI Nspire 27
    - Zahlenfolgen 39
  - CASIO
    - ClassPad 27
  - Ceva, Satz von 17
  - Charakteristisches Trapez
    - bei Exponentialkurven 29, 49
    - bei Logarithmuskurven 29
  - cos-Funktionen 52
  - Cosinus 25
  - Cournot'scher Punkt 55
  - Cramersche Regel 61

**D**

Darlehen 11  
 Definitionsbereich 42, 47  
     Bruchterme 19  
     Wurzelterme 20  
 De-Morgansche Regeln 35  
 Determinanten 61  
     Entwicklung 61  
     Regel von Sarrus 61  
 Determinantenverfahren 61  
 Dezimalzahlen 9  
 Diagonale  
     Quader, Würfel 14  
     Rechteck, Quadrat 14  
 Differential 53  
 Differentialgleichungen  
     beim Wachstum 49  
 Differenzierbarkeit 43  
 Differenzmenge 9  
 Dimension  
     eines Vektorraums 61  
 Distributivgesetz 9  
 Dividieren  
     von Wurzeln 20  
 Doppelungleichung 19, 41  
 Drachen 12  
 Drehkörper  
     Volumenberechnung 54  
 Drehstreckung 17  
 Drehung 12, 17  
     um  $90^\circ$  vektoriell 17  
 Dreieck 12  
     Ähnlichkeit 17  
     gleichschenkliges 12  
     gleichseitiges im Kreis 15  
     Höhen 12  
     Höhenschnittpunkt 17  
     Inkreis 17  
     Innenwinkel berechnen 32  
     Kongruenz 12  
     Konstruktionen 12  
     mit Trigonometrie 25  
     Mittelparallele 12  
     Mittelsenkrechte 17  
     Mittelsenkrechte, Gleichung 32  
     Pythagoras 14  
     rechter Winkel 12  
     Schwerpunkt 12, 17  
     Seitenhalbierende 12, 17  
     Umkreis 17  
     Umkreis, Gleichung 32, 33  
     Umkreis, Inkreis 12  
     vektoriell 62  
     Winkel vektoriell 17  
     Winkelhalbierende 12, 15, 17

Winkelsumme 12

Zauberlinien 12

Dreiecke

    ähnliche 15

Dreimal mindestens 35, 37

Dreisatz 11

**E**

Ebene

    Achsenabschnittsform 64

    Gleichung umwandeln 67

    Lineare Gleichung 64

    Parametergleichung 64

    Schnitt zweier Ebenen 64

Ebenengleichung

    Koordinatengleichung 64

    mit Vektorprodukt 68

    Parametergleichung 64

Einheitskreis 25

Einheitsvektoren 67

    komplexe 58

Einheitswurzeln 58

Einsetzungsverfahren 20, 32, 61

Einsiedlerpunkte 48

Eliminationsverfahren Gauß 63

Ellipse

    Gleichung 33

    Konjugierte Durchmesser 33

    Konstruktionen 33

    Krümmungskreis 33

    Punkte konstruieren 33

    Tangenten 33

Entfernungen

    mit Pythagoras 14

    mit Trigonometrie 25

Epsilon-Umgebung 39

Ereignis 35

    unabhängig 36

Erlös

    Ökonomie 55

Erwärmungsprozesse 30

Erwartungswert 35

Erweitern 9

Eulersche Zahl 49

Excel

    beschränktes Wachstum 50

Experiment

    Bernoulli- 35

    Laplace- 35

    Mehrstufiges 35

    Urnen- 35

Explizite Folgen 39

Exponentialfunktionen 29, 49

    Ableitungen 49

    charakteristisches Trapez 49

Integration 49

Exponentialgleichungen 24

Exponentielle Abnahme 30

Exponentielles Wachstum 30, 49

    Finanzmathematik 30

Extrempunkte 43, 45

Extremwertaufgaben 55

Extremwerte 43

    Parabelaufgaben 28

**F**

Faktorisieren 19

Fakultät 36

Fasskreis 15

Finanzmathematik 30

Flächen

    Schaubilder von Funktionen

$z=f(x,y)$  59

    zwischen Kurven 53

Flächenberechnung

    Abschätzung 53

    mit Integral 53

    Rechtecksmethode 53

    Sehnen-Trapez-Regel **53**

    Simpson-Regel 53

Flächengleiche

    Dreiecke 12

    Vierecke 12

Flächeninhalt 12

    Dreieck 12, 32

    Dreieck, Determinante 17

    Kreis 15

    Parallelogramm vektoriell 68

    Viereck 12

Flächeninhaltsfunktionen 53

Flächenverwandlung 12

Flachpunkte 43

Fliesenlegerproblem 14

Folgen 39

    arithmetische 39

    beschränkte, unbeschränkte 39

    Diskussionen 39

    explizit definiert 39

    geometrische 39

    Monotonie 39

    rekursiv definiert 39

    Wachstums- 39

Formeln

    trigonometrische 25

Fünfeck

    regelmäßiges 14

Funktionen

    Arcus- 29

    Betrag- 41

    Definitionsbereich 42

- Exponential- 29, 49  
 ganz rational 28  
 gebrochen rational 47  
 Grenzwerte 41  
 Kontostands- 30  
 In- 51  
 Logarithmus- 29  
 mit 2 Variablen 59  
 Monotonie 43  
 Potenzfunktionen 28  
 Prüfungswiederholung 30  
 Signumfunktion 41  
 Stetigkeit 41  
 Trigonometrische 52  
 Umkehr- 29  
 Umkehrfunktionen 57  
 Wachstumsfunktionen 30  
 Wurzelfunktionen 29, 48  
 zusammengesetzte 41
- ## G
- Ganzrationale Funktionen 45  
   2. bis 5. Grades 28  
   Anwendungsaufgaben 46  
   Dimensionierung 45  
   Kurvendiskussionen 45  
   Nullstellen 28  
   Stetigkeit 41  
   Wertmenge 28  
 Gärtnerkonstruktion Ellipse 33  
 Gaußsche Zahlenebene 58  
 Gaußsches Eliminationsverfahren 63  
 Gebietseinteilung 23, 28  
 Gebrochen rationale Funktionen  
   Ableitungen 47  
   Grundlagen 47  
   Stetigkeit 41  
 Gegenereignis 35  
 Gemischte Zahlen 9  
 Geometrische Folgen 39  
 Geometrische Reihe 39  
 Geometrisches Mittel 44  
 Geraden **20**  
   Gleichungen 20, 28  
   im  $\mathbb{R}^2$  67  
   Lage von 64  
   Lotgerade 32  
   parallele 32  
   Punktprobe 32  
   Richtungsvektor 17  
   Schaubild zeichnen 20  
   Schnittpunkt berechnen 20  
   Schnittwinkel 32  
   Schrägbild im Raum 64  
   windschiefe 64  
   zeichnen 32  
 Geradengleichung 17, 20, 32  
   erstellen 20  
   vektoriell 64  
 Geradenschnittpunkt 20  
 Geradenspiegelung 12  
   vektoriell 17  
 Gewinn  
   Ökonomie 55  
 Gewinnerwartung  
   bei Spielen 38  
 ggT 9  
 Gleichschenkliges Dreieck  
   mit Trigonometrie 25  
 Gleichsetzungsverfahren 20, 32  
 Gleichungen  
   Betrags- 19, 41  
   biquadratische 22  
   Bruchgleichungen 19  
   Exponential- 24  
   Geraden 17  
   höheren Grades 22, 29  
   komplexe Lösungen 58  
   lineare 19  
   lineare mit 2 Variablen 20  
   lineare mit Betrag 23  
   Lotgerade 17  
   Matrizen- 63  
   Methodentraining 22  
   mit Logarithmen 24  
   mit Parametern 61  
   quadratische 22, 28, *Siehe*  
     Quadratische Gleichungen  
   Substitution 22  
   Textaufgaben 19  
   trigonometrische 25  
   Wurzel- 22  
 Gleichungssysteme 20, 32  
   Gauß-Verfahren 63  
   Lösbarkeit 63  
   Textaufgaben 20, 61  
 Goldener Schnitt 14  
 Grenzwert  
   bei Folgen 39  
   Epsilon-Beweis 39  
   Funktionen 41  
 Grenzwertmethode  
   Tangentensteigung 43  
 Grenzwertsatz 39
- ## H
- Halbebenen 20  
 Halbkreise  
   mit Wurzelfunktionen 33  
 Halbparabeln 29  
 Harmonisches Mittel 44  
 Häufigkeiten 34  
 Heron-Verfahren 21  
 Hessesche Normalform 67  
 Hochrechnung 37  
 Höhen  
   mit Trigonometrie 25  
 Höhen in Dreieck 12  
 Höhenschnittpunkt 17  
 Horner-Schema 22, 29, 43, 45  
 Hypergeometrische Verteilung 37  
 Hypotenuse 25
- ## I
- Implizite Ableitungen 43  
 Inkreis 17  
 Inkreis eines Dreiecks 12  
 Innenwinkel im Dreieck 32  
 Integral  
   bestimmtes 53  
   unbestimmtes 53  
   Untersumme, Obersumme 53  
 Integralfunktion  
   ln-Funktion als 51  
 Integralfunktionen 55  
 Integration 53  
   Bogenlänge 54  
   Exponentialfunktionen 49  
   ganzrationale Funktionen 53  
   gebr. rat. Funktionen 47, 53  
   Logarithmusfunktionen 51  
   Pflichtaufgaben 70  
   Regeln 53  
   Trigon. Funktionen 52  
   Wurzelfunktionen 48, 53  
 Intervallschachtelung 21  
 Irrationale Zahlen 21
- ## J
- Jahresarbeiten 31
- ## K
- Kathete 25  
 Kathetensatz 14  
 Kegel 15  
 Kegeltumpf 15  
 Kettenregel 43, 47  
 kgV 9  
 Klammerregeln 9  
 Knickfrei 56  
 Kombinatorik 36  
   Platzauswahl 36

- Komplexe Einheitsvektoren 58  
 Komplexe Zahlen 58  
 Kondensator  
   aufladen 30  
 Konfidenzintervalle 37, 38  
 Kongruenzsätze 12  
 Konjugierte Durchmesser 33  
 Kontostandsfunktion 30  
 Koordinaten  
   von Vektoren 61  
 Koordinatengeometrie 17  
 Körper  
   Berechnungen 15  
 Kosinus 25  
 Kosinus-Funktionen 52  
 Kosinussatz 25  
 Kostenfunktion 55  
 Kreis  
   Aufgabensammlung 69  
   Fasskreis 15  
   Gleichung 33  
   Schnitt zweier Kreise 33  
   Tangente vektoriell 68  
   Tangenten 15, 33  
   Umfang und Inhalt 15  
   und Gerade 33  
   Winkelbeziehungen 15  
 Kreisabschnitt 15  
   mit Trigonometrie 25  
 Kreisausschnitt 15  
 Kreisbogenzweieck 15  
   mit Trigonometrie 25  
 Kreisfiguren 15  
 Kreisring 15  
 Kreisscharen 33  
 Kreistangente 15, 68  
 Kreisteile 15  
 Kreuzprodukt *Siehe*  
   Vektorprodukt  
 Krümmung 43  
 Krümmungskreis  
   für Ellipsen 33  
 Kugel  
   Gleichungen 68  
   Lage eines Punktes 68  
   Schnitt zweier Kugeln 68  
   Tangenten 68  
   Tangentialebene 68  
 Kurven  
   Krümmung 56  
 Kurvendiskussion  
   Exponentialfunktionen 49  
   ganzrationale Funktionen 45  
   gebr. rat. Funktionen 47  
   Logarithmus-Funktionen 51  
   Trigon. Funktionen 52  
 Wurzelfunktionen 48  
 Kürzen 9
- ## L
- Lage  
   Gerade und Ebene 64  
   Kugel und Ebene 68  
   Kugel und Gerade 68  
   Kugel und Punkt 68  
   zweier Ebenen 64  
   zweier Geraden 64  
 Lage eines Punktes 64  
 Länge einer Strecke 14, 32, 67  
 Leere Menge 35  
 Leitkreis einer Ellipse 33  
 Leontief-Modell 63, 71  
 Lernprogramm  
   Logarithmen 24  
   Potenzen, Wurzeln 23  
   Quadratische Gleichungen 22  
 L'Hospital  
   Regel von 43  
 Lineare  
   Gleichungen 19  
     2 Variable 20  
   Ungleichungen 19  
     2 Variable 20  
 Lineare (Un-)Abhängigkeit 61  
 Lineare Hülle 61  
 Lineare Optimierung 20, 60  
 Lineare Ungleichungen  
   mit 2 Variablen 60  
 Lineares Wachstum 30  
 Linearfaktor  
   abspalten mit Horner-Schema 29  
   abspalten mit Polynomdivision 29  
 Linearkombinationen 61  
 In-funktionen  
   Integration 51  
 In-Funktionen 51  
   Ableitungen 51  
   als Integralfunktion 51  
   als Umkehrfunktionen 51  
 Logarithmus 24  
   Gleichungen 24  
 Logarithmusfunktionen 29, 51  
   Integration 51  
 Logarithmus-Umformungen  
   erlaubte und verbotene 51  
 Logistisches Wachstum 49  
 Lotaufgaben  
   vektoriell 67  
 Lotebene 64  
 Lotfußpunkt 64  
   vektoriell 17  
 Lotgerade 32, 64
- ## M
- Markov-Ketten 63  
 Matrizen 17, 63  
   Inverse 63  
   Steckbriefaufgaben 45  
   Verflechtungen 63  
 Matrizengleichung 63  
 Matrizenrechnung  
   Abituraufgaben 71  
 Mehrstufige Experimente 35  
 Menelaos, Satz von 17  
 Mengenbilder 9  
 Mengenlehre **9**  
   Assotiativgesetz 35  
   Differenzmenge 35  
   Kommutativgesetz 35  
   Komplementärmenge 35  
   Schnittmenge 35  
   Teilmenge 35  
   Vereinigungsmenge 35  
 Merkmale, Statistik 34  
 Metrik vektoriell 67  
 Mittelparallele im Dreieck 12  
 Mittelpunktswinkel 15  
 Mittelsenkrechte 17  
   Gleichung 32  
 Mittelwert  
   arithmetischer 34  
   geometrischer 44  
   harmonischer 44  
 Moivre-Laplace  
   Näherungsformeln 37  
 Monatliche Verzinsung 30  
 Monotonie  
   Funktionen 43  
   Zahlenfolgen 39  
 Multiplikation  
   Matrizen 63  
   mit Klammern 19  
   Skalarprodukt von Vektoren 67  
   von Wurzeln 20
- ## N
- Näherungskurven 47  
 Negative Zahlen **9**  
 Nenner  
   rational machen 20  
 Newtonsches Näherungsverfahren 43  
 Normalenvektor 64

- Normalverteilung 37, 38  
 Verteilungsfunktion 37
- n-te Wurzeln 23
- Nullstellen  
 Exponentialfunktionen 49  
 gebr. rat. Funktionen 47  
 in Abhängigkeit vom Parameter 45  
 Ln-Funktionen 51  
 Parabeln 28  
 Trigon. Funktionen 52  
 Wurzelfunktionen 48
- ## O
- Oberfläche  
 von Körpern 15
- Obersumme 53
- Ökonomie 55
- Orthogonale Vektoren 67
- Orthogonalsymmetrie 12
- Ortskurve 17, 45
- Ortsvektor 17, 62
- ## P
- Parabel **28**  
 Extremwertaufgaben 28  
 Gleichung erstellen 45  
 Scheitel 45  
 Scheitelformel 28  
 Tangente 28  
 Tangenten 45  
 Zeichenverfahren 28
- Parabelfunktion 45
- Parabelgleichung  
 aufstellen 45
- Parabelschar 45  
 Nullstellen 45
- Parabeltangente 45
- Parallele Geraden 32  
 Abstand vektoriell 67
- Parallelogramm 12, 32  
 Inhalt mit Vektorprodukt 68  
 vektoriell 62, 64
- Parallelprojektion vektoriell 64
- Parametergleichung  
 Ebene 64  
 Gerade 64
- Partialbruchzerlegung 47, 53
- Partielles Wurzelziehen 20
- Pascalsches Dreieck 19, 36
- Permutation 36
- Pfadregeln - Baumdiagramme 35
- Pfeilkassenvektorraum 61
- Pfeilklassenvektoren 17
- Pflichtaufgaben  
 Abitur 70
- Polarkoordinaten 58
- Polstellen 47
- Polynomdivision 19, 22, 29, 43, 47
- Potenzen 9  
 Lernprogramm 23
- Potenzieren  
 von Klammern 19
- Potenzrechnen 23
- Primfaktorzerlegung 9
- Primzahl 9
- Prisma 15
- Projektion  
 von Vektoren 67
- Proportionalität 20  
 direkte und umgekehrte 11
- Prozentrechnung **11**
- Punkte auf Strecken 64
- Punkte berechnen  
 mit Vektoren 62
- Punktprobe 32
- Punktsteigungs-Form 32
- Punktsymmetrie 12
- Pyramide 14, 15, 69
- Pythagoras 14
- ## Q
- Quader 14, 15
- Quadrat 12, 14
- Quadratische  
 Ergänzung Parabelgleichung 28  
 Gleichungen 28  
 Ungleichungen 23, 41
- Quadratische Ergänzung 22  
 Kreisgleichung 33  
 Parabelgleichung 45
- Quadratische Gleichungen **22**  
 aus Bruchgleichungen 22  
 Lernprogramm 22  
 reinquadratische 22  
 Textaufgaben 22
- Quadratwurzeln 20  
 dividieren 20  
 Heron-Verfahren 21  
 multiplizieren 20  
 teilweise ziehen 20  
 zerlegen 20
- Quotientenregel 47
- ## R
- Radioaktiver Zerfall 30
- Randextrempunkte 43  
 bei Wurzelfunktionen 48
- Ratensparen 11
- Ratensparverträge 30
- Ratenzahlungen 30
- Raute 12
- Rechnen  
 mit Matrizen 63  
 mit Paaren und Tripeln 61  
 mit Potenzen 21, 23  
 mit Vektoren 61  
 mit Wurzeln 20
- Rechteck 12, 14
- Reelle Zahlen 21
- Regel von de L'Hospital 43
- Regel von Sarrus 61
- Regelmäßiges  
 Fünfeck 14  
 Zehneck 14
- Regression 45, 55
- Reihen 39  
 Bruch- 39
- Reinquadratische  
 Gleichungen 22  
 Ungleichungen 23
- Rekursive Folgen 39
- Rentenzahlungen 30
- Richtungsvektor  
 einer Geraden 17
- Rosenproblem 35
- Rotationskörper  
 Volumenberechnung 54
- Ruckfrei 56
- ## S
- Sachaufgaben  
 Extremwertaufgaben 55
- Sammelpfad 35
- Sarrus, Regel von 61
- Sattelpunkte 43
- Satz  
 des Pythagoras 14  
 des Thales 12, 15  
 von Bayes 36  
 von Ceva 17  
 von Menelaos 17  
 von Stewart 17
- Schaubilder zeichnen 44
- Schaubilderanalyse 57
- Scheitel einer Parabel 45
- Scheitelformel, Parabel 28
- Scherung 12, 14
- Schnitt  
 Ebene und Kugel 68  
 Gerade und Ebene 64  
 Gerade und Parabel 28  
 Kreis und Gerade 33

- zwei Kugeln 68
  - zweier Ebenen 64
  - zweier Geraden 20, 32, 64
  - zweier Kreise 33
  - zweier Parabeln 28
  - Schnittgerade 64
  - Schnittkreis
    - Kugel und Ebene 68
  - Schnittmenge 9
  - Schnittpunkt
    - zweier Geraden 20
  - Schnittpunkte
    - 2 Parabeln 28
    - Parabel und Gerade 28
  - Schnittwinkel 32
    - von Geraden 17
  - Schrägbilder
    - von Geraden 3D 64
  - Schrägspiegelung 12
  - Schrägsymmetrie 12
  - Schwerpunkt 12, 17, 64
  - Sechseck 15
  - Sehne im Kreis 14
  - Sehnensatz 15
  - Sehnen-Tangenten-Winkel 15
  - Sehnenviereck 15
  - Seitenhalbierende 12, 17
  - Sekantensatz 15
  - Sekanten-Tangenten-Satz 15
  - Senkrechte Tangenten
    - bei Wurzelfunktionen 48
  - Sigma-Umgebung 37
  - Signifikanztests 38
  - Signum-Funktion 41
  - Simplex-Verfahren 60
  - Sinus 25
  - Sinus-Funktionen 52
  - Sinussatz 25
  - Skalarprodukt 17, 67
  - Solange-bis-Aufgabe 35
  - Spat
    - Volumen 68
  - Spatprodukt 68
  - Spiegelung
    - an einem Punkt 17
    - an einer Geraden 17
    - Exponentialkurven 49
    - Geraden- 12
    - Orthogonal- 12
    - Parabeln 28
    - Punkt- 12
    - Schräg- 12
  - Spiegelungen vektoriell 64
  - Stammfunktion 53
  - Standardabweichung 38
    - Binomialverteilung 37
  - Standardisierung
    - Binomialverteilung 37
  - Statistik 34
  - Statistische Erhebungen 34
  - Steckbriefaufgaben 45
  - Stetige Teilung 14
  - Stetigkeit
    - ganzrationale Funktionen 41
    - gebr. rationale Funktionen 41
    - Lernblatt 41
    - zusammengesetzte Funktionen 41
  - Stewart, Satz von 17
  - Stochastik
    - Mündliche Prüfungen 38, 71
  - Strahlensätze 15, 17
  - Straßenabzweigungen, glatte 56
  - Strecke teilen 15
  - Streckenlänge 14
    - vektoriell 67
  - Streckung
    - Exponentialkurven 29, 49
    - in y-Richtung
      - Ellipse 33
      - Parabeln 28
  - Substitution
    - bei Gleichungen 22
    - in trig. Gleichungen 25
    - Integration 53
  - Subtraktionsverfahren 20
  - Summe
    - ableiten 43
    - von Vektoren 61
  - Summenzeichen 39
  - Symmetrie
    - Diagonal- 12
    - ganz rat. Funkt. 28
    - Logarithmusfunktionen 51
    - Orthogonal- 12
    - Potenzfunktionen 28
    - Schräg- 12
    - Seitenhalbierenden- 12
  - Symmetrieuntersuchung 44, 51
    - Gebr. rat. Funktionen 47
- T**
- Tangens 25
  - Tangente
    - an eine Ellipse 33
    - an eine Parabel 28, 45
    - an einen Kreis 15, 33
    - an Kreis, vektoriell 68
    - Aufgaben, Methoden 45
    - senkrechte 48
  - Tangentensteigung 43
  - Tangenten-Viereck 15
  - Teilbarkeitsregeln 9
  - Teilbaum 35
  - Teiler 9
  - Teilmengen 9
  - Teilmenge 35
  - Teilung, stetige 14
  - Teilverhältnis 64
    - in Dreiecken 65
    - von Strecken 17
  - Teilweise
    - die Wurzel ziehen 20
  - Temperaturabnahme 30
  - Terme 19, 24
    - äquivalente - 19
    - Definitionsbereich 19
    - Faktorisieren 19
    - Klammerregeln 19
    - mit Wurzeln 20
  - Terrassenpunkte 43
  - Testen von Hypothesen 38
  - Testverfahren 37
    - Alternativtests 38
    - Signifikanztests 38
  - Tetraeder 14
  - Textaufgaben 19
    - Gleichungssysteme 20, 61
    - quadratische Gleichungen 22
  - Thaleskreis 12, 15
  - TI Nspire CAS 27
  - Tilgungsfunktion 30
  - Totale Wahrscheinlichkeit 35
  - Trägerkurve *Siehe* Ortskurve
  - Transversalen 64
  - Trapez 12, 14
    - mit Trigonometrie 25
  - Trigonometrie 25
    - beliebiges Dreieck 25
    - nicht rechtwinklige Dreiecke 25
    - rechtwinkliges Dreieck 25
  - Trigonometrische
    - Formeln 25
    - Gleichungen 25
    - Ungleichungen 25
  - Trigonometrische Funktionen 52
    - Ableitungen 52
    - Integration 52
  - Tschebyscheff-Ungleichung 38
- U**
- Übergangsmatrizen 63
  - Umfang
    - Kreis 15
  - Umgebung
    - Epsilon-Umgebung 39

Sigma-Umgebung 37  
 Umgekehrte Proportionalität 11  
 Umkehrfunktionen 29, 57  
   von e-Funktionen 51  
 Umkreis 17  
   Dreieck 32, 33  
 Umkreis eines Dreiecks 12  
 Unabhängige Ereignisse 36  
 Unbestimmtes Integral 53  
 Unendlich  
   Grenzwert für  $x$  gegen 28  
 Ungleichungen  
   Betrags- 19, 41  
   Beweisverfahren 41  
   linear mit 2 Variablen 20, 60  
   linear mit Betrag 23  
   lineare 19  
   mit Brüchen 23, 41  
   quadratische 23, 41  
   reinquadratische 23  
   trigonometrische 25  
 Untersumme 53  
 Untervektorraum 61  
 Urnenexperimente 35

## V

Vektoren  
   orthogonale 67  
   Ortsvektoren 17  
   Pfeilklassen 17  
   Rechnen mit 17  
   Skalarprodukt 17  
   Teilverhältnis 17  
   Unsinn 69  
 Vektorprodukt 68  
 Vektorprojektion 67  
 Venn-Diagramm 35  
 Vereinigungsmenge 9  
 Verkettung von Abbildungen 17  
 Verschiebung 17  
   Exponentialkurven 29, 49  
   Kreis 33  
   Logarithmuskurven 29  
   Parabel 28  
   Parabeln 28  
 Verteilung 37  
   Binomial- 36  
   Binomialverteilung 37  
   Hypergeometrische 37  
   Normalverteilung 37, 38  
 Verteilungsfunktion  
   der Binomialverteilung 37  
   von Gauß 37  
 Vielecke

  mit Ungleichungen im K.S. 20  
 Vielfachmengen 9  
 Vierecke 12  
   Drachen 12  
   Im Koordinatensystem 32  
   orthogonalsymmetrische 12  
   Parallelogramm 12  
   punktsymmetrische 12  
   Quadrat 12  
   Raute 12  
   Rechteck 12  
   schrägsymmetrische 12  
   Sehnen- 15  
   Tangenten- 15  
   Trapez 12  
 Vierfeldertafel 35, 36  
 Vollständige Induktion 39  
   Ableitungsregeln e-Funkt. 49  
 Volumen  
   eines Spats 68  
   Spat 69  
   von Körpern 15  
   von Rotationskörpern 54  
 Vorzeichen-tabelle 23  
   gebr. rat. Funktionen 47

## W

Wachstum  
   beschränktes 30, 49  
   exponentielles 49  
   Exponentielles 30  
   Finanzmathematik 30  
   lineares 30  
   logistisches 49  
   von Bakterien 30  
 Wachstumsfolgen 39  
 Wachstumsrate 49  
 Wahrscheinlichkeit 35  
   Additionssatz 35  
   bedingte 35  
   Bedingte 38  
   Dreimal mindestens 35, 37  
   Gegenereignis 35  
   Kartenspiele 35  
   Platzauswahl 36  
   Solange-bis-Aufgabe 35  
   totale 35  
 Wahrscheinlichkeitsrechnung 35  
 Warenprüfung 37  
 Wendepunkte 43, 45  
 Wenn-Dann-Sätze 12  
 Wertmenge 28  
 Windschiefe Geraden 64  
 Winkel 12

  am Kreis 15  
   Innenwinkel im Dreieck 32  
   vektoriell 67  
   zwischen Vektoren 67  
 Winkelhalbierende 17  
   Gleichung erstellen 32  
   im Dreieck 12, 15  
 Winkelsumme 12  
 Würfel 14  
 Wurzelfunktionen 29  
   Ableitungen 48  
   Definitionsbereiche 48  
   Halbkreise 33, 48  
   Halbparabeln 48  
   Integration 48  
   Nullstellen 48  
   Randextrempunkte 48  
   senkrechte Tangenten 48  
 Wurzelgleichungen 22  
 Wurzeln 20  
   als Potenzen 23  
   aus komplexen Zahlen 58  
   Lernprogramm 23  
 Wurzelterme 20  
 Wurzelrichter 37

## Z

Zahlen  
   Bruchzahlen 9  
   Dezimalzahlen 9  
   gemischte 9  
   irrationale 21  
   komplexe 58  
 Zahlenfolgen *Siehe* Folgen  
 Zauberlinien im Dreieck 12  
 Zehneck  
   regelmäßiges 14  
 Zentralprojektion vektoriell 64  
 Zentralwert 34  
 Zentrische Streckung 15, 17  
 Ziehen  
   mit/ohne Zurücklegen 35  
 Zinseszins 30  
 Zinsfunktion 30  
 Zinsrechnung **11**  
 Zufallsvariable 35  
 Zusammengesetzte Funktionen  
   41  
   Differenzierbarkeit 43  
 Zusammengesetzte Kurven  
   glatt 56  
 Zwei-Punkte-Form 32  
 Zylinder 15