



# Lernplan

## Eine Auflistung sämtlicher benötigter Mathe-Themen für

### Bayern BOS / FOS (Nichttechnik Aufgaben)

---

Schwarze Schrift: Thema benötigt. Graue Schrift: Thema nicht benötigt.

#### **Analysis, Geraden und Parabeln**

##### **A.01 Punkte**

- A.01.01 Mittelpunkt
- A.01.02 Steigung berechnen
- A.01.03 Verschiebung
- A.01.04 Entfernung
- A.01.05 Spiegelung am Punkt
- A.01.06 Spiegelung an Gerade

##### **A.02 Geraden**

- A.02.01 Geraden Einzeichnen
- A.02.02 Auslesen
- A.02.03 Punktprobe
- A.02.04 Koordinaten vervollständigen
- A.02.05 Konstantengleichung
- A.02.06 Parallele und Senkrechte
- A.02.07 Schnittpunkt
- A.02.08 Geradengleichung bestimmen aus P und m über Normalform
- A.02.09 Geradengleichung bestimmen über PSF

A.02.10 Geradengleichung bestimmen über ZPF

**A.02.11 Bestimmen aus 2 Punkten über Normalform**

A.02.12 Gleichung der Seitenhalbierende

A.02.13 Geradengleichung der Höhe

A.02.14 Gleichung der Mittelsenkrechte

A.02.15 Winkel, Anstiegswinkel

A.02.16 Schnittwinkel von Geraden

A.02.17 Geraden mit Parameter

A.02.21 Vermischte Aufgaben

### **A.03 Flächen und Flächeninhalt**

A.03.01 Achsparallele Flächen

A.03.02 Fläche eines Dreiecks – Standardweg

A.03.03 Dreiecksfläche über umschriebene Rechtecke

A.03.04 Dreiecksflächen über Formel

A.03.05 Vierecksflächen

### **A.04 Parabeln**

A.04.01 Zeichnen mit Wertetabelle

A.04.02 Zeichnen von Normalparabeln

A.04.03 Normalform, Scheitelform, Linearfaktorform

A.04.04 Normalform in Scheitelform (quadratische Ergänzung)

A.04.05 Normalform aus Scheitelform bestimmen

A.04.06 Linearfaktorform aus Normalform bestimmen (LFF aus NF)

A.04.07 Normalform aus Linearfaktorform bestimmen (NF aus LFF)

A.04.08 Parabel verschieben

A.04.09 Parabel strecken

A.04.10 Nullstellen, Achsenabschnitt berechnen

A.04.11 Schnittpunkte mit Gerade

A.04.12 Schnittpunkte zweier Parabeln

A.04.13 Tangente an Parabel

A.04.14 Steckbriefaufgaben: Normalparabel und Scheitelpunkt

A.04.15 Steckbriefaufgaben: Normalparabel und 2 Punkte

A.04.16 Steckbriefaufgaben: Parabel mit Scheitelpunkt und Punkt

A.04.17 Steckbriefaufgaben: Parabel mit drei Punkten

A.04.18 Steckbriefaufgaben: Parabel mit Nullstellen

A.04.19 Parabel mit Parameter

A.04.21 Vermischte Aufgaben 1

A.04.22 Vermischte Aufgaben 2

## **A.05 kubische Parabel**

A.05.01 Nullstellen von Gleichungen dritten Grades

A.05.02 Ableitungen

A.05.03 Hochpunkte und Tiefpunkte

A.05.04 Wendepunkte

A.05.05 Tangenten

A.05.06 Beispielaufgabe 1

A.05.07 Beispielaufgabe 2

## **A.06 verschiedene Funktionstypen**

A.06.01 Polynome – Parabeln höherer Ordnung

A.06.02 Hyperbel

A.06.03 Exponentialfunktion

## **A.07 Wachstum**

A.07.01 lineares Wachstum

A.07.02 exponentielles Wachstum

A.07.03 begrenztes Wachstum (beschränktes Wachstum)

A.07.04 logistisches Wachstum

## **A.08 Zinsrechnung und Zinseszinsrechnung**

A.08.01 Preisbewegung

A.08.02 unterjährliche Verzinsung (Zins ohne Zinsezins)

A.08.03 Zinseszinsrechnung

A.08.04 Ratensparen

## **Analysis 2 – Funktionsanalyse**

### **A.11 Bedeutung von $f$ , $f'$ , $f''$ , $F$**

A.11.01  $f(x)$ =y-Wert

A.11.02  $f'(x)$ =m Tangentensteigung, Änderungsrate

A.11.03  $f''(x)$  = Linkskrümmung / Rechtskrümmung

A.11.04  $F(x)$ =Fläche

A.11.05 Definitionsmenge

A.11.06 Wertemenge

A.11.07 Monotonie, Monotonieverhalten

A.11.08 Krümmungsradius und Bogenlänge von Kurven

### **A.12 Nullstellen/Gleichungen lösen**

A.12.01 Gleichung auf Form bringen

A.12.02 Gleichungen, die nur ein einziges „x“ enthalten.

- A.12.03 Ausklammern
- A.12.04 Mitternachtsformel (a-b-c-Formel)
- A.12.05 Mitternachtsformel (p-q-Formel)
- A.12.06 Substitution
- A.12.07 Polynomdivision
- A.12.08 Horner-Schema
- A.12.09 vermischte Aufgaben

### **A.13 Ableitungen**

- A.13.01 Polynome
- A.13.02 einfache Wurzeln und Brüche
- A.13.03 Kettenregel
- A.13.04 Produktregel (Leibnizregel)
- A.13.05 Quotientenregel
- A.13.06 vermischte Aufgaben
- A.13.07 vermischte Funktionstypen

### **A.14 Stammfunktionen / Integrale**

- A.14.01 Polynome
- A.14.02 Wurzeln / Brüche
- A.14.03 lineare Substitution
- A.14.04 Stammfunktionen, die zum  $\ln(\dots)$  führen
- A.14.05 Produkt-Integration
- A.14.06 Integration durch Substitution
- A.14.07 Partialbruchzerlegung

### **A.15 Tangenten und Normale**

- A.15.01 über  $y=m \cdot x+b$
- A.15.02 über Tangentenformel / Normalenformel
- A.15.03 Wendetangente / Wendenormale
- A.15.04 Tangente von außen
- A.15.05 Normale von außen

### **A.16 Asymptoten, Grenzwerte**

- A.16.01 senkrechte Asymptoten
- A.16.02 waagerechte/schiefe Asymptoten
- A.16.03 vermischte Aufgaben

### **A.17 Symmetrie**

- A.17.01 Symmetrie für Weicheier
- A.17.02 Symmetrie am Ursprung bzw. an y-Achse
- A.17.03 Symmetrie über Formeln

## **A.18 Integrale und Flächeninhalte**

- A.18.01 Überblick
- A.18.02 Flächen zwischen  $f(x)$  und x-Achse
- A.18.03 Flächen zwischen zwei Funktionen
- A.18.04 Flächen zwischen drei Funktionen
- A.18.05 Uneigentliche Integrale
- A.18.06 Rotationsvolumen
- A.18.07 Mittelwert / Durchschnitt
- A.18.08 Dreiecksflächen
- A.18.09 zusammengesetzte Funktionen
- A.18.10 Integralfunktion

## **A.19 Kurvendiskussion / -analyse**

- A.19.01 Bsp1 zu Funktionsanalyse
- A.19.02 Bsp2 zu Funktionsanalyse
- A.19.03 Bsp3 zu Funktionsanalyse
- A.19.04 Bsp4 zu Funktionsanalyse
- A.19.05 Bsp5 zu Funktionsanalyse

## **Analysis 3 – Tiefere Einblicke**

### **A.21 Extremwertaufgaben**

- A.21.01 Überblick
- A.21.02 Reale Anwendungen (Extremwertprobleme I)
- A.21.03 Dreiecksflächen, Rechtecke
- A.21.04 Umfang
- A.21.05 Kegel- und Zylindervolumen
- A.21.06 Abstand zwischen zwei Funktionen
- A.21.07 Abstand Punkt-Funktion (von Hand)
- A.21.08 Abstand Punkt-Funktion (mit GTR/CAS)
- A.21.09 Hässliches

### **A.22 Schnittwinkel zwischen Funktionen**

- A.22.01 Berühren / senkrecht schneiden
- A.22.02 Schnittwinkel über  $m=\tan(\alpha)$
- A.22.03 Schnittwinkel über Schnittwinkelformel

### **A.23 Verschieben, Spiegeln, Strecken**

- A.23.01 Verschieben
- A.23.02 Strecken
- A.23.03 Spiegeln (an x-, y-Achse oder Ursprung)

- A.23.04 Spiegeln (über Formel)
- A.23.05 Spiegeln (über Verschieben)

## **A.24 Funktionsscharen**

- A.24.01 Ortskurven
- A.24.02 Funktionsanalyse
- A.24.03 Funktionsanalyse mit CAS

## **A.25 Stetigkeit / Differenzierbarkeit**

- A.25.01 Stetigkeit und Diff.barkeit von Funktionstypen
- A.25.02 Abschnittsweise definierte Funktionen
- A.25.03 Definition von stetig und differenzierbar

## **A.26 Ungleichungen**

- A.26.01 Einfache, lineare Ungleichungen
- A.26.02 Quadratische Ungleichungen
- A.26.03 Ungleichungen höherer Potenz
- A.26.04 Bruch-Ungleichungen mit Fallunterscheidung

## **A.27 Schaubilder von Funktionen**

- A.27.01 Standardfunktionen
- A.27.02 Zuordnung von Schaubildern
- A.27.03 Zusammenhang zwischen  $f(x)$  und  $f'(x)$
- A.27.04 Aussagen über  $f(x)$  anhand des Schaubilds von  $f'(x)$

## **A.28 Umkehrfunktionen**

- A.28.01 Bestimmung diverser Umkehrfunktionen
- A.28.02 Zeichnung
- A.28.03 Definitions- und Wertemenge
- A.28.04 Ableitungen
- A.28.05 Rotation um y-Achse

## **A.29 GTR-Anwendung**

- A.29.01 Regression mit dem GTR/CAS
- A.29.02 GTR-Aufgabe 1
- A.29.03 GTR-Aufgabe 2
- A.29.04 Die „Katrin-Krabbe“-Aufgabe
- A.29.05 Die „Hühner-Ei“-Aufgabe

## **A.30 Wachstum**

- A.30.01 Lineares Wachstum
- A.30.02 DGL und einfache Lösung einer DGL
- A.30.03 Exponentielles Wachstum
- A.30.04 Exponentielles Wachstum mit DGL

- A.30.05 Beschränktes (begrenzt)es Wachstum
- A.30.06 Beschränktes (begrenzt)es Wachstum mit DGL
- A.30.07 Logistisches Wachstum
- A.30.08 Logistisches Wachstum mit DGL

### **A.31 Transferaufgaben**

- A.31.01 Bestandsänderungs (Änderung=Ableitung)
- A.31.02 Funktionsanpassung
- A.31.03 Physikaufgaben

### **A.32 Näherungsverfahren**

- A.32.01 Taylorentwicklung
- A.32.02 Nullstellen über Newton-Verfahren
- A.32.03 Nullstellen über Intervallhalbierung
- A.32.04 Fläche über Keplersche Fassregel
- A.32.05 Sehnen-Trapezregel

### **A.33 Kostenrechnung**

- A.33.01 Einfache Kostenrechnung
- A.33.02 Ein paar Fachbegriffe
- A.33.03 Sämtlichen Begriffe

## **Analysis 4, Diverse Funktionstypen**

### **A.41 Exponentialfunktionen**

- A.41.01 Nullstellen (Basiswissen)
- A.41.02 Nullstellen (Herausforderung)
- A.41.03 Ableitungen (Basiswissen)
- A.41.04 Ableitungen (Herausforderung)
- A.41.05 Integrieren (Basiswissen)
- A.41.06 Integrieren (Herausforderung)
- A.41.07 Asymptoten (Grenzwerte)
- A.41.08 Asymptoten (Herausforderung)
- A.41.09 Funktionsgleichung → Schaubild
- A.41.10 Schaubild → Funktionsgleichung
- A.41.11 Beispiel zur Funktionsanalyse

### **A.42 Trigonometrie und Funktionen**

- A.42.01 Periode
- A.42.02 Einfache Gleichungen lösen
- A.42.03 Gleichungen lösen (Substitution, 2.Lösung exakt bestimmen)
- A.42.04 Ableitungen (Basiswissen)
- A.42.05 Ableitungen (Herausforderung)

- A.42.06 Integrieren (Basiswissen)
- A.42.07 Integrieren (Herausforderung)
- A.42.08 Grundfunktion:  $f(x)=a \cdot \sin(b(x-c))+d$
- A.42.09 Funktionsgleichung → Schaubild
- A.42.10 Schaubild → Funktionsgleichung
- A.42.11 Beispiel zur Funktionsanalyse

### **A.43 Bruchfunktionen**

- A.43.01 Nullstellen
- A.43.02 Ableitungen (Basiswissen)
- A.43.03 Ableitungen (Herausforderung)
- A.43.04 Integrieren (Basiswissen)
- A.43.05 Integrieren (Herausforderung)
- A.43.06 Waagerechte+senkrechte Asymptoten
- A.43.07 Schiefe Asymptoten / Polynomdivision
- A.43.08 Funktionsgleichung → Schaubild
- A.43.09 Schaubild → Funktionsgleichung
- A.43.10 Beispiel zur Funktionsanalyse

### **A.44 Logarithmus-Funktionen**

- A.44.01 Definitionsmenge
- A.44.02 Ableitungen (Basiswissen)
- A.44.03 Ableitungen (Herausforderung)
- A.44.04 Stammfunktionen
- A.44.05 Gleichungen lösen
- A.44.06 waagerechte+senkrechte Asymptoten
- A.44.07 Funktionsgleichung → Schaubild
- A.44.08 Schaubild → Funktionsgleichung
- A.44.09 Beispiel zur Funktionsanalyse

### **A.45 Wurzel-Funktionen**

- A.45.01 Ableitungen (Basiswissen)
- A.45.02 Ableitungen (Herausforderung)
- A.45.03 Integrieren (Basiswissen)
- A.45.04 Integrieren (Herausforderung)
- A.45.05 Gleichungen lösen
- A.45.06 Asymptoten
- A.45.07 Funktionsgleichung → Schaubild
- A.45.08 Schaubild → Funktionsgleichung
- A.45.09 Beispiel zur Funktionsanalyse



## **A.46 Ganzrationale Funktionen**

A.46.01 Polynomdivision

A.46.02 Horner-Schema

A.46.03 Zerlegung in Linearfaktoren

A.46.04 Polynome über die Nullstellen aufstellen

A.46.05 Polynome über Bedingungen aufstellen

A.46.06 Funktionsgleichung → Schaubild

A.46.07 Schaubild → Funktionsgleichung

A.47 Kreis- und Ellipsenfunktionen

## **Analysis 5 – höhere Mathematik**

### **A.51 Mehrdimensionale Funktionen**

A.51.01 Partielle Ableitungen

A.51.02 Extrempunkte

A.51.03 Tangentialebenen

### **A.52 Diverses zu Funktionen**

A.52.01 Definitionsmenge, hebbare Lücken, Polstellen

A.52.02 Grenzwertbestimmung mit l`Hospital

A.52.03 Verkettete Funktionen

A.52.04 Injektiv, surjektiv, bijektiv

A.52.05 Abschnittsweise definierte Funktionen

### **A.53 Differentialgleichungen**

A.53.01 Lösung einer DGL

A.53.02 Lineare, homogene DGL

A.53.03 Lineare, inhomogene DGL

A.53.04 Homogene DGL höhere Ordnung, konstante Koeffizienten

A.53.05 Inhomogene DGL höhere Ordnung, konstante Koeffizienten

A.53.06 Variation der Konstanten

### **A.54 Komplexe Zahlen**

A.54.01 Grundlagen und Begriffe

A.54.02 Addieren, Multiplizieren, Konjugieren

A.54.03 Umrechnung der drei Darstellungsformen

A.54.04 Kehrwerte und Division

A.54.05 Potenzieren

A.54.06 Wurzel ziehen

A.54.07 Sonstiges

A.54.08 Cardanische Lösungsformel

### **A.55 Finanzmathematik**

- A.55.01 Zinseszinsrechnung
- A.55.02 Rentenrechnung
- A.55.03 Annuitätenrechnung
- A.55.04 Interner Zinsfuß

## **Basisumformungen**

### **B.01 Terme**

- B.01.01 Ausmultiplizieren
- B.01.02 Binome
- B.01.03 Ausklammern
- B.01.04 Ausklammern von Nicht Vorhandenem

### **B.02 Brüche**

- B.02.01 Kürzen
- B.02.02 Erweitern
- B.02.03 Addition / Subtraktion
- B.02.04 Multiplikation
- B.02.05 Division

### **B.03 Potenzregeln**

- B.03.01 Gleiche Basis
- B.03.02 Kehrwert
- B.03.03 Gleiche Hochzahl
- B.03.04 Potenz der Potenzen
- B.03.05 Zusammenfassen durch Basenangleich

### **B.04 Wurzeln**

- B.04.01 Wurzelprodukt
- B.04.02 Wurzelquotient
- B.04.03 Wurzel der Wurzel

### **B.05 Linearfaktorzerlegung**

- B.05.01 Einfach (über Ausklammern und bin.Formeln)
- B.05.02 Hässlich (über Nullstellenberechnung)

### **B.06 Logarithmus**

- B.06.01 Erläuterung / Schreibweise
- B.06.02 einfache Rechenregeln
- B.06.03 Logarithmenregeln
- B.06.04 Hässliche Rechnungen

### **B.07 Rechnen mit Taschenrechner**

- B.07.01 Rechnen mit Klammern
- B.07.02 Winkelmodus

### B.07.03 Umrechnen von Zeiten

### **B.08 Kopfrechnen (ohne Taschenrechner)**

- B.08.01 Schriftliche Addition
- B.08.02 Einzeilen-Addition
- B.08.03 Schriftliche Subtraktion
- B.08.04 Schriftliche Multiplikation
- B.08.05 Einzeilen-Multiplikation
- B.08.06 Schriftliche Division
- B.08.07 Einzeilen Division
- B.08.08 Umwandlung Mischbruch/Reinbruch
- B.08.09 Umwandlung Bruch/Dezimal

### **B.09 Rechnen mit Hirn**

- B.09.01 Produkt abschätzen
- B.09.02 Quotient abschätzen

### **B.10 Zahlentheorie**

- B.10.01 Teilbarkeitsregeln
- B.10.02 Primfaktorzerlegung
- B.10.03 ggT
- B.10.04 kgV

### **B.11 Andere Zahlensysteme**

- B.11.01 Dezimalsystem in andere Systeme
- B.11.02 Andere Systeme ins Dezimalsystem

## **Gleichungen**

### **G.01 Verhältnisse**

- G.01.01 Prozente
- G.01.02 Zinsen
- G.01.03 direkter Dreisatz
- G.01.04 indirekter Dreisatz
- G.01.05 umgekehrter Dreisatz

### **G.02 Lineare Gleichungssysteme**

- G.02.01 2 Unbekannte – Additionsverfahren
- G.02.02 2 Unbekannte – Einsetzverfahren
- G.02.03 2 Unbekannte – Gleichsetzungsverfahren
- G.02.04 2 Unbekannte – Subtraktionsverfahren
- G.02.05 2 Unbekannte – Geradenschnitt
- G.02.06 2 Unbekannte – Identität und Widerspruch
- G.02.07 3 Unbekannte – Gausscher Algorithmus

### **G.03 Lineare Gleichungen**

G.03.01 Ohne Parameter

G.03.02 Mit Parameter

### **G.04 Quadratische Gleichungen**

G.04.01 Lösung Linearfaktoren

G.04.02 Lösung p-q-Formel

G.04.03 Lösung a-b-c-Formel

G.04.04 Lösung von  $ax^2+bx$

G.04.05 Lösung von  $ax^2+c$

G.04.06 Lösung durch quadratische Ergänzung

G.04.07 Lösungen abhängig vom Parameter

### **G.05 Gleichungen höherer Ordnung**

G.05.01 Satz vom Nullprodukt

G.05.02 Kubische Gleichungen

G.05.03 Höhere Gleichungen

### **G.06 Bruchgleichungen**

G.06.01 Hauptnenner

G.06.02 Definitionsmenge

G.06.03 Lösungsmenge

## **Matrizen/LGS**

### **M.01 Begriffe, Motivation,...**

M.01.01 Lösungsverfahren

M.01.02 Unter- und überbestimmte LGS

### **M.02 Lösung mit Gauß-Verfahren**

M.02.01 LGS: Eindeutige Lösung

M.02.02 LGS: Unendlich viele Lösungen

M.02.03 LGS: Keine Lösung

M.02.04 Matrix: Eindeutige Lösung

M.02.05 Matrix: Unendlich viele Lösungen

M.02.06 Matrix: Keine Lösung

M.02.07 Matrizen mit Parameter (Basiswissen)

M.02.08 Matrizen mit Parameter (Herausforderung)

### **M.03 Rechenoperationen mit Matrizen**

M.03.01 Matrizenmultiplikation

M.03.02 Transponierte Matrizen

M.03.03 Inverse Matrizen

M.03.04 Matrizengleichungen

#### **M.04 Determinanten**

M.04.01 bei 2x2-Matrizen

M.04.02 bei 3x3-Matrizen

M.04.03 4x4-Matrizen oder höhere Ordnung

#### **M.05 Wirtschaftsmatrizen (R-Z-E)**

M.05.01 Zusammenhang zwischen den Matrizen

M.05.02 Rohstoffkosten & Herstellungskosten

M.05.03 Einfache Beispielaufgaben

M.05.04 Hässliche Beispielaufgabe

M.05.05 Nicht-quadratische Matrizen

#### **M.06 Leontief-Modell**

M.06.01 Input-Output-Matrix

M.06.02 Einfache Aufgabe

M.06.03 Hässliche Leontief-Aufgabe

M.06.04 Komplexe Leontief-Aufgabe

#### **M.07 Übergangsmatrizen**

M.07.01 Populationsmatrix erstellen

M.07.02 Entwicklung der Population

M.07.03 Fixvektoren

M.07.04 Grenzmatrix

#### **M.08 Lineare Optimierung (Simplex)**

M.08.01 Grafische Lösung

M.08.02 Rechen-Algorithmus

M.08.03 Beispielaufgaben

#### **M.09 Affine Abbildungen**

M.09.01 Drehen, Spiegeln, Strecken in der Ebene

M.09.02 Drehen, Spiegeln, Strecken im Raum

M.09.03 Abbildungen von Matrizen der Form:  $y=M \cdot x+v$

M.09.04 Eigenwerte, Eigenvektoren

### **Trigonometrie / Stereometrie**

#### **T.01 Winkel, Winkelfunktionen**

T.01.01 Winkelarten

T.01.02 Winkelsummen (Innenwinkel!)

T.01.03 Einheitskreis

T.01.04 sinus und arcsin

T.01.05 cosinus und arccos

- T.01.06 tangens und arctan
- T.01.07 Gradmaß und Bogenmaß
- T.01.08 Zeichnen von trigonometrischen Funkt.

## **T.02 Geometrische Lehrsätze**

### **T.02.01 Satz des Pythagoras**

- T.02.02 Höhensatz, Kathetensatz
- T.02.03 Strahlensatz
- T.02.04 Sinussatz
- T.02.05 Cosinussatz
- T.02.06 Kongruenzsätze

## **T.03 Dreiecke**

- T.03.01 Höhe
- T.03.02 Mittelsenkrechte
- T.03.03 Seitenhalbierende
- T.03.04 Winkelhalbierende
- T.03.05 Konstruktion von Dreiecken
- T.03.06 Rechtwinklige Dreiecke
- T.03.07 Gleichschenklige Dreiecke
- T.03.08 Gleichseitige Dreiecke

## **T.04 Viereck, Vieleck, Kreis**

- T.04.01 Haus der Vierecke
- T.04.02 Trapez
- T.04.03 Parallelogramm
- T.04.04 Raute/Rhombus
- T.04.05 Drachenviereck
- T.04.06 Rechteck
- T.04.07 Quadrat
- T.04.08 Vielecke, Winkelsummen
- T.04.09 Regelmäßige Vielecke (Mittelpunktswinkel, Standardberechnung)
- T.04.10 Kreise
- T.04.11 Kreisteile, Kreissegmente, Kreiskappen
- T.04.12 Ellipsen

## **T.05 diverse, hässliche Aufgaben**

- T.05.01 ??
- T.05.02 ??
- T.05.03 Streckenzüge
- T.05.04 „Zeige dass“ - Aufgaben

## **T.06 Stereometrie / Körper**

- T.06.01 Würfel
- T.06.02 Quader
- T.06.03 Beliebige Prisma
- T.06.04 Quadratische Pyramide
- T.06.05 beliebige Pyramide
- T.06.06 Pyramidenstumpf
- T.06.07 Kugeln
- T.06.08 Kugelteile, Kugelsegmente, Kugelkappen
- T.06.09 Zylinder
- T.06.10 Kegel
- T.06.11 Kegelstumpf

## **T.07 Diverse, hässliche Aufgaben**

- T.07.01 ??
- T.07.02 ??
- T.07.03 Streckenzüge
- T.07.04 Zusammengesetzte Körper

## **Vektorgeometrie**

### **V.01 Grundlagen: Punkte, Geraden und Ebenen**

- V.01.01 Einzeichnen im 3D-Koordinatensystem
- V.01.02 Mittelpunkt, Schwerpunkt, Verbindungsvektor
- V.01.03 Parameterform einer Geradengleichung
- V.01.04 Verschiedene Ebenenformen
- V.01.05 Parameterform von Ebene
- V.01.06 Ebenenformen umwandeln: PF in KF
- V.01.07 Ebenenformen umwandeln: KF in PF
- V.01.08 Ebenenformen umwandeln: KF in/aus NF
- V.01.09 Spurpunkte von Geraden -> besondere Lage
- V.01.10 Spurpunkte von Ebenen -> besondere Lage
- V.01.11 Ebenen einzeichnen

### **V.02 Schnittmengen**

- V.02.01 Gerade-Gerade (vier mögliche Lagen)
- V.02.02 Gerade-Ebene (drei mögliche Lagen)
- V.02.03 Ebene-Ebene (drei mögliche Lagen)

### **V.03 Abstände**

- V.03.01 Punkt-Punkt
- V.03.02 Punkt-Gerade über Lotebene

- V.03.03 Punkt-Gerade über laufenden Punkt
- V.03.04 Punkt-Gerade über GTR und CAS
- V.03.05 Punkt-Gerade über Sinus des Winkels
- V.03.06 Punkt-Ebene über Lotgerade
- V.03.07 Punkt-Ebene über HNF
- V.03.08 Parallele Geraden, Gerade-Ebene, Ebene-Ebene
- V.03.09 Abstand windschiefer Geraden über Formel
- V.03.10 Abstand windschiefer Geraden über Lotfußpunkte

#### **V.04 Spiegeln**

- V.04.01 Senkrechte Spiegelung
- V.04.02 Punkt an Punkt spiegeln
- V.04.03 Punkt an Gerade spiegeln
- V.04.04 Punkt an Ebene spiegeln
- V.04.05 Anderes Diverses Spiegeln

#### **V.05 Diverse Themen**

- V.05.01 Winkel
- V.05.02 Skalarprodukt
- V.05.03 Kreuzprodukt
- V.05.04 Vierte Punkt eines Parallelogramms
- V.05.05 Punkt im Inneren des /Parallelogramms / Dreiecks
- V.05.06 Dreiecksfläche über  $A=1/2*g*h$
- V.05.07 Dreiecksfläche über Kreuzprodukt

#### **V.06 Kreis und Kugel**

- V.06.01 Kreisgleichungen
- V.06.02 Schnitt Gerade-Kreis
- V.06.03 Schnitt Kreis-Kreis
- V.06.04 Abstand Punkt-Kreis (innerhalb/außerhalb)
- V.06.05 Abstand Gerade-Kreis
- V.06.06 Abstand Kreis-Kreis
- V.06.07 Kugelgleichungen
- V.06.08 Schnittpunkt Gerade-Kugel
- V.06.09 Schnittkreis Ebene-Kugel
- V.06.10 Schnittkreis Kugel-Kugel
- V.06.11 Abstand Punkt-Kugel (innerhalb/außerhalb)
- V.06.12 Abstand Gerade-Kugel
- V.06.13 Abstand Ebene-Kugel
- V.06.14 Abstand Kugel-Kugel



V.06.15 Tangentialebene

V.06.16 Tangentialkegel

V.06.17 Polarebene

## **V.07 Pyramiden**

V.07.01 Ebene mit Koordinatenebenen

V.07.02 Senkrechte quadratische Pyramide

V.07.03 Volumen einer dreiseitigen Pyramide (normal)

V.07.04 Volumen einer Pyramide (über Kreuzprodukt)

## **V.08 Parameter**

V.08.01 Ebenenscharen

V.08.02 Punkt einer Geraden mit bestimmtem Abstand zu einer Ebene

V.08.03 Punkt einer Geraden mit bestimmtem Abstand zu einem anderen Punkt

V.08.04 Schnitt Gerade-Ebene, gegenseitige Lage von E und g

V.08.05 Punkt einer Geraden bildet rechten Winkel mit A und B

V.08.06 Geradenschar

## **V.09 Anwendungen**

V.09.01 Flugzeugaufgabe 1

V.09.02 Flugzeugaufgabe 2

V.09.03 Senkrechte Projektion

V.09.04 Schiefe Projektion (Schattenaufgaben)

V.09.05 Umkugel

V.09.06 Inkugel

## **V.10 Beweise**

V.10.01 Lineare Abhängigkeit / Unabhängigkeit

V.10.02 Teilverhältnisse

V.10.03 Geschlossener Vektorzug

V.10.04 Beweise über  $'s$  Skalarprodukt

## **Wahrscheinlichkeit / Stochastik**

### **W.01 Zentralwerte**

W.01.01 Median

W.01.02 Modus

W.01.03 Mittelwert/Durchschnitt

### **W.02 Streuwerte**

W.02.01 Quartile

W.02.02 Standardabweichung

### **W.03 Darstellung**

W.03.01 Säulendiagramm

W.03.02 Kreisdiagramm

W.03.03 Boxplot

## **W.04 Baumdiagramme**

W.04.01 Ergebnisse

W.04.02 Ereignisse

W.04.03 Pfadregeln

## **W.05 irgendein toller name**

W.05.01 Urnen

W.05.02 Glücksräder

## **W.11 Allgemeine Erläuterungen**

W.11.01 Stochastische Begriffe

W.11.02 Absolute und relative Häufigkeit

W.11.03 Mittelwert, Median, Modus

### **W.11.04 Einzeichnen von Diagrammen**

W.11.05 Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung

W.11.06 Quartile und Quantile

W.11.07 Dichtefunktion

## **W.12 Kombinatorik**

W.12.01 Aufgaben zu Vertauschungsmöglichkeiten

W.12.02 Binomialkoeffizient

W.12.03 Multinomialkoeffizient

## **W.13 veranschaulichende Darstellung**

W.13.01 Baumdiagramm (=mit/ohne Zurücklegen)

W.13.02 Vierfeldertafel

## **W.14 Standard-Experimente**

W.14.01 Bernoulli-Experiment

W.14.02 Würfel

W.14.03 Glücksräder

W.14.04 Das Urnenmodell

W.14.05 „Drei Mal Mindestens“

W.14.06 Totale Wahrscheinlichkeit

W.14.07 Laplace: Ein Name für Vieles

## **W.15 Formeln**

W.15.01 Additionssatz

W.15.02 Abhängigkeit / Unabhängigkeit

W.15.03 Bedingte Wahrscheinlichkeit

W.15.04 Bedingte WS. an Vierfeldertafel

- W.15.05 Satz von Bayes
- W.15.06 Wahrscheinlichkeitsfunktion
- W.15.07 Erwartungswert
- W.15.08 Tschebyscheff-Ungleichung

## **W.16 Binomialverteilung**

- W.16.01 Bernoulli-Formel
- W.16.02 Erwartungswert, Varianz
- W.16.03 Binomialverteilung mit GTR/CAS

## **W.17 Hypergeometrische Verteilung**

- W.17.01 Beispiel 1, Ziehen aus Gruppen
- W.17.02 Beispiel 2, Das Lotto-Problem
- W.17.03 Beispiel 3, Ziehen ohne Zurücklegen

## **W.18 Normalverteilung**

- W.18.01 Rechnen mit der Gaußverteilung
- W.18.02 Standard-Normal-Verteilung
- W.18.03 Näherungsformel von Moivre-Laplace

## **W.19 Poisson-Verteilung**

- W.19.01 Bsp.1
- W.19.02 Bsp2.

## **W.20 Konfidenzintervalle**

- W.20.01 Beidseitige Konfidenzintervalle (GTR/CAS)
- W.20.02 Einseitige Konfidenzintervalle (GTR/CAS)
- W.20.03 Beidseitige Konfidenzintervalle (über Normalverteilung)
- W.20.04 Einseitige Konfidenzintervalle (über Normalverteilung)
- W.20.05 Beidseitige Konfidenzintervalle (über Tabelle)
- W.20.06 Einseitige Konfidenzintervalle (über Tabelle)
- W.20.07 2-Sigma-Regel bei Konfidenzintervall

## **W.21 Hypothesentest**

- W.21.01 Beidseitige Hypothesentests (GTR/CAS)
- W.21.02 Einseitige Hypothesentests (GTR/CAS)
- W.21.03 Beidseitige Hypothesentests (über Normalverteilung)
- W.21.04 Einseitige Hypothesentests (über Normalverteilung)
- W.21.05 Beidseitige Hypothesentests (über Tabelle)
- W.21.06 Einseitige Hypothesentests (über Tabelle)
- W.21.07 2-Sigma-Regel bei Hypothesentest

## **W.22 Korrelationen**

- W.22.01 Anschauliche Bedeutung von „r“, von Korrelation

W.22.02 Kovarianz

W.22.03 Berechnung des Korrelationskoeffizienten

W.22.04 Regressionsgerade

## **X Sonstiges**

### **X.01 Mittelstufenstoff einfach erklärt**

X.01.01 Pythagoras

X.01.02 Dreisatz

X.01.03 Strahlensatz

X.01.04 Logarithmenregeln

### **X.02 Wissenschaft in 5 Minuten**

X.02.01 Geschichte der Mathematik

X.02.02 Quantenmechanik

X.02.03 Relativitätstheorie

X.02.04 Mehrdimensionale Welten

X.02.05 ATP1

X.02.06 ATP2

X.02.07 ATP3

### **X.03 Mathe-Zeug, das keiner braucht**

X.03.01 Quadrieren von zweistelligen Zahlen

X.03.02 Schriftlich Wurzel ziehen

X.03.03 Benennung von großen Zahlen

X.03.04 Krasser Scheiß

### **X.04 Folgen**

X.04.01 Arithmetisch / geometrisch

X.04.02 Rekursiv / explizit

X.04.03 Umwandlung rekursiv  $\leftrightarrow$  explizit

X.04.04 Grenzwerte

X.04.05 Monotonie

X.04.06 Beschränktheit

### **X.05 Vollständige Induktion**

X.05.01 von Folgen

X.05.02 rekursive Darst.  $\rightarrow$  explizite Darst.

X.05.03 n-te Ableitung

X.05.04 Ungleichungen