

Inhaltsverzeichnis

Mathematikunterricht in der Oberstufe mit dem Lambacher Schweizer	9
Lernen mit dem Lambacher Schweizer	10

I Folgen und Grenzwerte

1 Folgen	14
2 Eigenschaften von Folgen	17
3 Grenzwert einer Folge	19
4 Grenzwertsätze	23
5 Grenzwerte von Funktionen	25
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	29
Rückblick	31
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	32
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	33

II Ableitung

1 Funktionen	36
2 Mittlere Änderungsrate – Differenzenquotient	40
3 Momentane Änderungsrate – Ableitung	43
4 Ableitung berechnen	47
5 Die Ableitungsfunktion	50
6 Ableitungsregeln	53
7 Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen	57
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	59
Rückblick	61
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	62
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	63

III Extrem- und Wendepunkte

1 Nullstellen	66
2 Monotonie	69
3 Hoch- und Tiefpunkte, erstes Kriterium	72
4 Die Bedeutung der zweiten Ableitung	75
5 Hoch- und Tiefpunkte, zweites Kriterium	78
6 Kriterien für Wendepunkte	82
7 Extremwerte – lokal und global	86
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	89
Rückblick	91
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	92
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	93

Inhaltsverzeichnis

IV Untersuchung ganzrationaler Funktionen

1 Ganzrationale Funktionen – Linearfaktorzerlegung	96
2 Ganzrationale Funktionen und ihr Verhalten für $x \rightarrow +\infty$ bzw. $x \rightarrow -\infty$	99
3 Symmetrie, Skizzieren von Graphen	101
4 Beispiel einer vollständigen Funktionsuntersuchung	104
5 Probleme lösen im Umfeld der Tangente	107
6 Mathematische Begriffe in Sachzusammenhängen	110
7 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen	113
8 Näherungsweise Berechnung von Nullstellen	116
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	119
Rückblick	121
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	122
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	123

V Alte und neue Funktionen und ihre Ableitungen

1 Trigonometrische Funktionen – Bogenmaß	126
2 Die Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion	129
3 Neue Funktionen aus alten Funktionen: Produkt, Quotient, Verkettung	131
4 Kettenregel	134
5 Produktregel	137
6 Quotientenregel	139
7 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung	141
8 Exponentialgleichungen und natürlicher Logarithmus	144
9 Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion	147
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	151
Rückblick	153
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	154
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	155

VI Integral

1 Rekonstruieren einer Größe	158
2 Das Integral	161
3 Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	165
4 Bestimmung von Stammfunktionen	169
5 Integralfunktionen	173
6 Integral und Flächeninhalt	177
7 Unbegrenzte Flächen – Uneigentliche Integrale	181
[8] Mittelwerte von Funktionen	184
9 Integration von Produkten – partielle Integration	186
10 Integration durch Substitution	189
11 Numerische Integration	192
12 Integral und Rauminhalt	195
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	198
Exkursion in die Theorie: Analyse: Integral	201
Rückblick	203
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	204
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	205

VII Gebrochenrationale Funktionen

1 Definition von gebrochenrationalen Funktionen	208
2 Nullstellen, Verhalten in der Umgebung von Definitionslücken	210
3 Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$, Näherungsfunktionen	213
4 Skizzieren von Graphen	216
[5] Beispiele von vollständigen Funktionsuntersuchungen	218
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	223
Rückblick	225
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	226
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	227

Inhaltsverzeichnis

VIII Modellieren mit der Exponentialfunktion

1 Exponentielles Wachstum modellieren	230
2 Begrenztes Wachstum	234
3 Differentialgleichungen bei Wachstum	237
4 Logistisches Wachstum	241
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	244
Exkursion in die Theorie: Differentialgleichungen	246
Rückblick	249
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	250
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	251

IX Lineare Gleichungssysteme

1 Das Gauß-Verfahren	254
2 Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme	258
3 Bestimmung ganzrationaler Funktionen	261
4 Die Struktur der Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme	264
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	267
Rückblick	269
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	270
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	271

X Vektoren

1 Punkte im Raum	274
2 Vektoren	277
3 Rechnen mit Vektoren	281
4 Geraden	285
5 Gegenseitige Lage von Geraden	289
6 Längen messen – Einheitsvektoren	294
7 Vektorräume	299
8 Lineare Unabhängigkeit	302
9 Basis und Dimension	305
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	308
Rückblick	311
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	312
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	313

XI Ebenen

1 Ebenen im Raum – Parameterform	316
2 Zueinander orthogonale Vektoren – Skalarprodukt	320
3 Normalengleichung und Koordinatengleichung einer Ebene	323
4 Lagen von Ebenen erkennen und Ebenen zeichnen	327
5 Gegenseitige Lage von Ebenen und Geraden	329
6 Gegenseitige Lage von Ebenen	332
7 Beweise zur Parallelität und Orthogonalität	336
8 Vektorielle Beweise zu Teilverhältnissen	340
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	344
Rückblick	347
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	348
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	349

XII Geometrische Probleme lösen

1 Abstand eines Punktes von einer Ebene	352
2 Die Hesse'sche Normalenform	355
3 Abstand eines Punktes von einer Geraden	358
4 Abstand windschiefer Geraden	361
5 Winkel zwischen Vektoren – Skalarprodukt	365
6 Schnittwinkel	367
7 Das Vektorprodukt	372
8 Gleichungen von Kreis und Kugel	375
9 Kugeln, Ebenen, Geraden	378
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	383
Exkursion Vektoris3D	387
Rückblick	390
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	392
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	393

XIII Matrizen

1 Beschreibung von einstufigen Prozessen durch Matrizen	396
2 Rechnen mit Matrizen	399
3 Zweistufige Prozesse – Matrizenmultiplikation	402
4 Inverse Matrizen	405
5 Stochastische Prozesse	409
6 Populationsentwicklungen – Zyklisches Verhalten	415
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	418
Rückblick	421
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	422
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	423

Inhaltsverzeichnis

XIV Affine Abbildungen

1 Geometrische Abbildungen	426
2 Darstellung von Abbildungen mit Matrizen	429
3 Spezielle Abbildungen – Drehung und Spiegelung in der Ebene	433
4 Spezielle Abbildungen – Parallelprojektion vom Raum in eine Ebene	435
5 Verkettung von Abbildungen – Matrizenmultiplikation	437
6 Inverse Matrizen – Umkehrabbildungen	440
7 Eigenwerte und Eigenvektoren	443
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	447
Rückblick	449
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	450
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	451

XV Wahrscheinlichkeit

1 Wahrscheinlichkeiten und Ereignisse	454
2 Berechnen von Wahrscheinlichkeiten mit Abzählverfahren	458
3 Simulationen von Zufallsexperimenten	462
4 Wahrscheinlichkeiten bestimmen durch Simulation	465
5 Gegeneignis – Vereinigung – Schnitt	468
6 Additionssatz	471
7 Bedingte Wahrscheinlichkeit – Unabhängigkeit	473
8 Regel von Bayes	477
9 Daten darstellen und auswerten	481
10 Erwartungswert und Standardabweichung bei Zufallsvariablen	486
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	490
Rückblick	493
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	494
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	495

XVI Binomialverteilung und Normalverteilung

1 Bernoulli-Experimente und Binomialverteilung	498
2 Wahrscheinlichkeiten berechnen mit der Binomialverteilung	502
3 Arbeiten mit den Tabellen der Binomialverteilung	507
4 Problemlösen mit der Binomialverteilung	509
5 Erwartungswert und Standardabweichung – Sigma-Regel	512
6 Zweiseitiger Signifikanztest	516
7 Einseitiger Signifikanztest	520
8 Fehler beim Testen von Binomialverteilungen	524
9 Wahrscheinlichkeiten schätzen – Vertrauensintervalle	528
10 Stetige Zufallsgrößen	532
11 Die Analysis der Gauß'schen Glockenfunktion	537
12 Die Normalverteilung	540
13 Arbeiten mit den Tabellen der Normalverteilung	544
14 Wahrscheinlichkeiten schätzen: Vertrauensintervalle genau berechnen	546
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	550
Rückblick	553
Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel	554
Prüfungsvorbereitung mit Hilfsmitteln	555
 Abituraufgaben	556
Lösungen zu den Aufgaben zur Abiturvorbereitung	564
Lösungen der Aufgaben in Zeit zu überprüfen, Zeit zu wiederholen, der Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung ohne Hilfsmittel/mith Hilfsmitteln	570
Tabellen	627
Register	635