

ABITUR

DUDEN

BASISWISSEN
SCHULE



EXTRA:

1 Monat kosten-
freier KI-Lerntutor
über WhatsApp

MATHEMATIK ABI

Duden

BASISWISSEN SCHULE

MATHEMATIK

ABI

6., überarbeitete und aktualisierte Auflage

Dudenverlag
Berlin

Herausgeber

Dr. Hubert Bossek (†), Detlef Missal, Prof. Dr. habil. Karlheinz Weber

Autoren

Armin Baeger, Dr. Hubert Bossek (†), Dr. Georg-Christian Brückner,
Frank Gräf, Irmhild Kantel, Ardito Messner, Detlef Missal, Dr. Marga Schmidt,
Dr. habil. Michael Schmitz, Prof. Dr. habil. Karlheinz Weber,
PD Dr. habil. Bernd Wernicke, Prof. Dr. habil. Wolfgang Zillmer

Redaktionelle Leitung David Harvie, Ina Koslowski

Redaktion Dr. Angelika Fallert-Müller, Michael Venhoff

Layout Britta Scharffenberg

Umschlaggestaltung Robert Grill, München

Satz LemmeDESIGN, Berlin

www.duden.de

www.cornelsen.de

6. Auflage, 1. Druck 2025

© 2025 Cornelsen Verlag GmbH, Mecklenburgische Str. 53, 14197 Berlin,
E-Mail: kundenservice@duden.de

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingesannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und anderen Bildungseinrichtungen.

Der Anbieter behält sich eine Nutzung der Inhalte für Text- und Data-Mining im Sinne von § 44b UrhG ausdrücklich vor.

Das Wort **Duden** ist für die Cornelsen Verlag GmbH als Marke geschützt.

Druck und Bindung H. Heenemann, Berlin

ISBN 978-3-411-71004-1



PEFC zertifiziert

Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.

www.pefc.de

PEFC/04-31-1156

Inhaltsverzeichnis

1	Denk- und Arbeitsweisen der Mathematik	9
1.1	Mathematik und ihre grundlegenden Arbeitsmethoden	10
1.1.1	Grundlagen mathematischer Bildung	11
1.1.2	Kommunizieren, Argumentieren und Begründen.	12
1.1.3	Mathematisieren und Modellieren.	17
1.1.4	Lösen von Problemen	20
1.1.5	Internet und neue Medien	22
1.2	Grundbegriffe der Mathematik	24
1.2.1	Mengen	24
1.2.2	Logische Operationen mit Aussagen und Aussageformen	30
1.2.3	Definitionen	34
1.2.4	Schlussregeln	36
1.2.5	Beweise.	39
2	Zahlenfolgen	43
2.1	Der Begriff Zahlenfolge	44
2.2	Eigenschaften von Zahlenfolgen	46
2.2.1	Monotonie und Beschränktheit	46
2.2.2	Partialsummen	48
2.3	Arithmetische und geometrische Zahlenfolgen	49
3	Funktionen und ihre Eigenschaften	55
3.1	Der Begriff Funktion	56
3.2	Darstellung von Funktionen	58
3.3	Eigenschaften von Funktionen	60
3.3.1	Monotonie und Beschränktheit	60
3.3.2	Symmetrie.	61
3.3.3	Periodizität.	61
3.3.4	Umkehrbarkeit.	62
3.3.5	Nullstellen.	63
3.3.6	Abschnittsweise definierte Funktionen	63
3.4	Verknüpfen und Verketten von Funktionen	65
3.5	Funktionenscharen	67
3.6	Klassen reeller Funktionen	68
3.6.1	Einteilung	68
3.6.2	Lineare Funktionen	70
3.6.3	Quadratische Funktionen	71
3.6.4	Potenzfunktionen und Wurzelfunktionen.	73
3.6.5	Gebrochenrationale Funktionen.	74
3.6.6	Trigonometrische Funktionen.	75
3.6.7	Exponentialfunktionen	81
3.6.8	Logarithmusfunktionen.	82
3.6.9	Weitere spezielle reelle Funktionen.	84

Überblick 69

Überblick 86

4	Gleichungen und Gleichungssysteme	87
4.1	Lineare, quadratische, biquadratische Gleichungen	88
4.2	Gleichungen höheren Grades	90
4.3	Gleichungen mit absoluten Beträgen	93
4.4	Wurzelgleichungen	94
4.5	Goniometrische Gleichungen	95
4.6	Exponential- und Logarithmengleichungen	97
4.7	Lineare Gleichungssysteme	98
4.7.1	Gaußsches Eliminierungsverfahren	98
4.7.2	Lösbarkeit und Lösungsmenge von Gleichungssystemen	101
4.7.3	Determinanten; Regel von Cramer	104
4.7.4	Homogene und inhomogene Gleichungssysteme	107
4.8	Lineare Ungleichungen und Ungleichungssysteme	110
5	Grenzwerte und Stetigkeit	115
5.1	Grenzwerte und Konvergenz von Zahlenfolgen; Grenzwertsätze	116
5.2	Reihen	120
5.3	Grenzwerte von Funktionen; Grenzwertsätze	123
5.4	Stetigkeit von Funktionen	126
6	Differentialrechnung	129
6.1	Grundbegriffe der Differentialrechnung	130
6.1.1	Ableitung einer Funktion	130
6.1.2	Differenzierbarkeit und Stetigkeit	134
6.1.3	Ableitungen höherer Ordnung	135
6.2	Regeln zur Ableitung von Funktionen	137
6.2.1	Konstanten-, Potenz- und Faktorregel	137
6.2.2	Summen-, Produkt- und Quotientenregel	138
6.2.3	Kettenregel	140
6.2.4	Umkehrregel	141
6.2.5	Ableitung von Funktionen in Parameterdarstellung	142
6.2.6	Partielle Ableitung von Funktionen mit zwei Variablen	143
6.3	Ableitung elementarer Funktionen	144
6.3.1	Ableitung von Potenzfunktionen	144
6.3.2	Ableitung von trigonometrischen Funktionen	144
6.3.3	Ableitung von Exponential- und Logarithmusfunktionen	145
6.4	Sätze über differenzierbare Funktionen	150
6.5	Untersuchung von Funktionseigenschaften	154
6.5.1	Monotonieverhalten	154
6.5.2	Extrema	155
6.5.3	Krümmungsverhalten und Wendestellen	162
6.5.4	Verhalten im Unendlichen	166
6.5.5	Unstetigkeitsstellen	168
6.5.6	Beispiele für Funktionsuntersuchungen	171
6.6	Extremwertprobleme	177
6.7	Bestimmen von Funktionsgleichungen	180
6.7.1	Approximation durch Polynomfunktionen	180
6.7.2	Die taylorsche Formel für ganzrationale Funktionen	184

Überblick 136

Überblick 149

6.7.3	Der Satz von Taylor	186	
6.7.4	Das Verfahren der linearen Regression	189	
6.8	Näherungsverfahren zum Lösen von Gleichungen	193	Überblick 192
6.8.1	Grafische Suche von Nullstellen	193	
6.8.2	Bisektionsverfahren	194	
6.8.3	Newton'sches Näherungsverfahren.	195	
6.8.4	Allgemeines Iterationsverfahren	196	Überblick 198
7	Integralrechnung	199	
7.1	Das unbestimmte Integral	200	
7.1.1	Die Begriffe <i>Stammfunktion</i> und <i>unbestimmtes Integral</i>	200	
7.1.2	Regeln für das Ermitteln von unbestimmten Integralen.	202	
7.2	Das bestimmte Integral	204	
7.2.1	Flächeninhalt unter der Normalparabel.	204	
7.2.2	Der Begriff <i>bestimmtes Integral</i>	205	
7.2.3	Begriffserweiterung und Eigenschaften bestimmter Integrale.	209	
7.3	Beziehung zwischen bestimmtem und unbestimmtem Integral	211	
7.3.1	Das bestimmte Integral als Funktion der oberen Grenze	211	
7.3.2	Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	212	
7.4	Weitere Integrationsmethoden	213	
7.4.1	Integration durch lineare Substitution.	213	
7.4.2	Integration durch nichtlineare Substitution	213	
7.4.3	Partielle Integration.	215	
7.4.4	Integration durch Partialbruchzerlegung	215	
7.5	Berechnen bestimmter Integrale; Anwendungen	217	
7.5.1	Integrationsregeln	217	
7.5.2	Ermitteln von Flächeninhalten	217	
7.5.3	Physikalische Probleme	224	
7.5.4	Volumen und Mantelfläche von Rotationskörpern; Bogenlänge von Kurven	228	Überblick 233
7.6	Uneigentliche Integrale und nicht elementar integrierbare Funktionen	234	
7.7	Numerische Integration	236	Überblick 238
8	Differenzen- und Differenzialgleichungen	239	
8.1	Differenzengleichungen	240	
8.1.1	Die Begriffe <i>Differenzengleichung</i> und <i>Lösung einer Differenzengleichung</i>	240	
8.1.2	Lineare Differenzengleichungen 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten	243	
8.2	Differenzialgleichungen	246	
8.2.1	Arten von Differenzialgleichungen	246	
8.2.2	Lösungsverhalten von Differenzialgleichungen	247	
8.2.3	Lösungsverfahren für Differenzialgleichungen 1. Ordnung	250	
8.2.4	Näherungsverfahren zur Lösung von Differenzialgleichungen 1. Ordnung	253	Überblick 254