

# Mathematik

## Werte

<b>Informationsteil</b> .....	8
Zeichen und Erklärungen .....	8
Rechengesetze .....	10
Mengenlehre .....	11
Rundungsregel .....	12
Diagramme .....	12
<b>Komplexe Zahlen</b> .....	14
Normalform komplexer Zahlen .....	14
Polarform komplexer Zahlen .....	14
Exponentialform .....	14
<b>Funktionen</b> .....	15
Darstellungsformen und Begriffe .....	15
Lineare Funktion .....	16
Quadratische Funktion .....	17
Potenz- und Wurzelfunktion .....	19
Exponential- und Logarithmusfunktion .....	21
Winkelfunktionen .....	22
<b>Gleichungen und Ungleichungen</b> .....	26
Definitionen .....	26
Lineare Gleichungen .....	27
Lineare Gleichungssysteme .....	27
Matrizen .....	28
Quadratische Gleichungen .....	28
Biquadratische Gleichungen .....	28
Kubische Gleichungen .....	29
Gleichungen $n$ -ten Grades .....	29
Exponentialgleichungen .....	29
<b>Prozent- und Zinsrechnung</b> .....	30
<b>Stochastik</b> .....	31
Wahrscheinlichkeitstheorie .....	31
Beschreibende Statistik .....	35
Kenngrößen .....	35
Dichtefunktion $\varphi(x)$ der Standardnormal- verteilung .....	36
GAUSSSCHE Integralfunktion .....	37
Binomialverteilung ( $n = 2; 3; 4; 5; 10; 15; 20$ ) .....	38
Binomialverteilung ( $n = 25; 50$ ) .....	39

Kumulierte Binomialverteilung ( $n = 10, 25, 50$ ) .....	40
Kumulierte Binomialverteilung ( $n = 100$ ) .....	41
Zufallszahlen .....	42
<b>Kombinatorik</b> .....	43
Definitionen .....	43
Zusammenhang zwischen Kombination, Permutat- ion und Variation .....	43
Binomialkoeffizienten und PASCALSches Dreieck .....	44
<b>Planimetrie</b> .....	45
Strahlensätze und zentrische Streckung .....	45
Kongruenzabbildungen .....	46
Winkel .....	46
Dreieck .....	47
Besondere Punkte und Linien im Dreieck .....	47
Satzgruppe des PYTHAGORAS .....	48
Beziehungen am rechtwinkligen Dreieck .....	49
Sätze am Dreieck .....	49
Viereck .....	50
Regelmäßiges $n$ -Eck .....	52
Spezielle regelmäßige $n$ -Ecke .....	52
Kreis und Kreisteile .....	53
Lagebeziehungen zwischen Kreis und Gerade .....	53
Sätze am Kreis .....	54
<b>Stereometrie</b> .....	55
Prismen und Zylinder .....	55
Satz des CAVALIERI .....	56
Pyramiden und Kegel .....	56
Pyramiden- und Kegelstümpfe .....	57
Kugel .....	58
Ellipsoid .....	58
<b>Folgen – Reihen – Grenzwerte</b> .....	59
Definition .....	59
Eigenschaften von Zahlenfolgen .....	59
Partialsummen .....	61
Spezielle Partialsummen .....	61
Spezielle Folgen und Reihen .....	61
Grenzwertsätze für Zahlenfolgen .....	62
Spezielle Grenzwerte von Folgen .....	62
Grenzwert und Stetigkeit von Funktionen .....	63
Grenzwertsätze für Funktionen .....	63
Spezielle Grenzwerte von Funktionen .....	63

<b>Differentialrechnung</b> .....	64
Definitionen .....	64
Differentiationsregeln .....	64
Ableitungen spezieller Funktionen .....	65
Anwendung der Differentialrechnung .....	65
Wachstumsprozesse und Wachstumsfunktionen .....	67
<b>Integralrechnung</b> .....	68
Grundbegriffe .....	68
Integrationsregeln .....	69
Numerische Integration .....	69
Grundintegrale .....	70
Anwendungen der Integralrechnung .....	70
<b>Analytische Geometrie</b> .....	72
Koordinatensysteme .....	72
Koordinatentransformation .....	73
Vektor .....	74
Spezielle Vektoren .....	74
Darstellung von Vektoren .....	75
Operationen mit Vektoren .....	76
Rechnen mit Vektoren .....	76
Skalarprodukt .....	77
Vektorprodukt .....	78
Geradengleichungen .....	79
Strahl, Strecke und Punkt .....	80
Ebenengleichungen .....	80
Lagebeziehungen .....	81
Lagebeziehung zweier Geraden in Übersicht .....	83
Schnittpunkt, Schnittwinkel und Abstand .....	84
Kreis und Kugel .....	84
<b>Kegelschnitte</b> .....	85

## Physik



Physikalische Konstanten (Quelle: Codata-Datenbank 2006) .....	86
Größen und Einheiten des Internationalen Einheits- systems (SI, Abk. für Système international d'unités) .....	87
<b>Mechanik</b> .....	90
Reibungszahlen (ungefähre Werte) .....	91
Widerstandsbeiwerte (Luftwiderstand) .....	91
Trägheitsmomente .....	91
Schallgeschwindigkeit .....	91
Überblick: Kräfte in der Mechanik .....	92
Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften .....	92
Einfache Maschinen (kraftumformende Einrich- tungen) .....	93
NEWTONsche Gesetze .....	93
Drehmoment und Gleichgewicht .....	94
Stoßvorgänge .....	94
Bewegungsgesetze der geradlinigen Bewegung .....	95
Bewegungsgesetze der Kreisbewegung .....	96
Rotation eines starren Körpers .....	97
Impuls und Drehimpuls .....	97
Zusammenhang zwischen Größen der Translation und Rotation .....	97
Superposition von Bewegungen .....	98
Wurfbewegungen .....	98
Mechanische Arbeit und Energie .....	99
Mechanische Leistung und Wirkungsgrad .....	100
Gravitation .....	100
Dichte und Druck .....	101
Laminare und turbulente Strömung .....	101
Harmonische mechanische Schwingungen .....	102
Dopplereffekt für Schallwellen .....	103
Ausbreitung von Wellen .....	104
<b>Elektrizitätslehre und Magnetismus</b> .....	105
Ausgewählte elektrische Schaltzeichen (nach DIN EN 60617) .....	106
Spezifischer elektrischer Widerstand (bei 20 °C) .....	107
Elektrische Leitfähigkeit (bei 20 °C) .....	107
Relative Permeabilitäten (Permeabilitätszahl) .....	107
Relative Permittivitäten (Permittivitätszahlen – relative Dielektrizitätskonstante) .....	108
HALL-Konstante .....	108
Austrittsarbeit von Elektronen aus reinen Metallen ..	108
Stromkreis als Energiewandler .....	108
Elektrische Größen im Gleichstromkreis .....	109
Klemmenspannung und Stromrichtung .....	109
Elektrische Schaltungen .....	110
Schaltung von Widerständen .....	110

Spannungsteilerschaltung (Potentiometer) .....	111
WHEATSTONESche Brücke .....	111
Elektrische Größen im Wechselstromkreis .....	111
Wechselstromwiderstände und ihre Schaltung .....	112
Felder .....	113
Kondensator und seine Schaltung .....	116
Transformator .....	117
Elektromagnetische Schwingungen .....	117
Elektromagnetische Wellen .....	118
Leitungsvorgänge in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen .....	118
<b>Wärmelehre</b> .....	119
Linearer Ausdehnungskoeffizient fester Stoffe (Längenausdehnung fester Stoffe) .....	120
Kubischer Ausdehnungskoeffizient flüssiger Stoffe (Volumenausdehnung) .....	120
Spezifische Wärmekapazität fester Stoffe (zwischen 0 °C und 100 °C) .....	120
Spezifische Wärmekapazität flüssiger Stoffe (bei 20 °C) .....	120
Spezifische Wärmekapazität gasförmiger Stoffe (bei 0 °C; 101,3 kPa) .....	121
Wärmeleitfähigkeit (bei 20 °C; 101,3 kPa) .....	121
Wärmeübergangskoeffizient .....	121
Wärmedurchgangskoeffizient .....	121
Heizwert .....	121
Spezifische Schmelzwärme .....	122
Spezifische Verdampfungswärme .....	122
Temperaturabhängigkeit der Luftfeuchte (maximale Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasser) .....	122
Druckabhängigkeit der Siedetemperatur des Wassers .....	122
Wärme und Temperatur .....	123
Aggregatzustandsänderungen .....	123
Wärmeübertragung .....	124
Thermisches Verhalten fester, flüssiger und gasförmiger Körper .....	124
Wärmelehre und Technik .....	125
Thermisches Verhalten des idealen Gases .....	126
Thermisches Verhalten des VAN-DER-WAALSSchen Gases .....	126
Kinetische Gastheorie .....	127
Kreisprozesse .....	127
Strahlungsgesetze .....	128
<b>Optik</b> .....	128
Brechzahl beim Übergang des Lichtes (gelbe Natriumlinie) von Luft in den betreffenden Stoff .....	129
Lichtgeschwindigkeit .....	129
Strahlenoptik - geometrische Optik .....	129
Spektralkarte .....	130
Wellenoptik .....	130
Elektromagnetisches Spektrum .....	131

Quantenphysik .....	132
<b>Relativitätstheorie</b> .....	133
Spezielle Relativitätstheorie .....	133
<b>Atom- und Kernphysik</b> .....	134
Halbwertszeit .....	134
Aufbau von Atomen .....	135
Radioaktive Strahlung .....	136
Qualitätsfaktor .....	136
<b>Teilchenphysik</b> .....	136
<b>Astronomie</b> .....	138
Astronomische Daten .....	138
Planeten unseres Sonnensystems .....	139
Astrophysikalische Größen und Zusammenhänge .....	139

## Chemie

<b>Allgemeiner Teil</b> .....	140
Griechische Zahlwörter in der chemischen Nomenklatur .....	140
Namen und allgemeine Formeln organischer Verbindungen .....	140
Schema zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen und chemischen Formeln .....	140
<b>Eigenschaften von Stoffen</b> .....	141
Eigenschaften anorganischer Stoffe .....	141
Eigenschaften organischer Stoffe .....	145
<b>Löslichkeit</b> .....	147
Löslichkeit anorganischer Verbindungen in Wasser bei verschiedenen Temperaturen .....	147
Löslichkeitsprodukte $K_L$ - und $pK_L$ -Werte schwerlöslicher Salze bei 25°C .....	148
<b>Energetik</b> .....	149
Molare Standardgrößen für anorganische und organische Stoffe .....	149
Molare Gitterenthalpie $\Delta_g H_m$ von Ionensubstanzen bei 25°C (in $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) .....	155
Molare Hydratationsenthalpie $\Delta_{\text{hyd}} H_m$ einiger Ionen bei 25°C .....	155
<b>Säuren und Basen</b> .....	155
pH-Werte von Lösungen .....	155
Umschlagsbereiche für Säure/Base-Indikatoren .....	156
$pK_s$ - und $pK_b$ -Werte bei 25°C .....	156
<b>Komplexstabilitätskonstanten</b> .....	157
<b>Spannungsreihe</b> .....	158
Standard-Elektrodenpotentiale $E^0$ einiger Redoxpaare bei 25°C .....	158
<b>Waschmittel</b> .....	159
Tenside – allgemeine Struktur .....	159
Wasserhärte .....	159
Grenzflächenadsorption und Micellenbildung .....	160
Phasen der Schmutzablösung beim Waschen .....	160
<b>Farbstoffe</b> .....	160
Farbe und Molekülstruktur: Farbstoffgruppen .....	160
Indikatorfarbstoffe .....	160
<b>Größengleichungen der Chemie</b> .....	161
Grundgleichungen .....	161
Massen- und Volumenberechnungen .....	161
Gehaltsangaben von Lösungen (DIN 1310) .....	161
Mischen von Lösungen .....	161
Chemische Thermodynamik .....	162
Reaktionszeit und Reaktionsgeschwindigkeit .....	163
Geschwindigkeitsgleichungen für chem. Reaktionen .....	163
Chemisches Gleichgewicht .....	164
Elektrochemie .....	165

## Biologie

<b>Zytologie</b> .....	166
Größe von Zellen und Zellorganellen .....	166
Lebensdauer von Zellen in Geweben von verschiedenen Organen des Menschen .....	168
Größe und molare Masse einiger wichtiger biologischer Moleküle .....	166
<b>Stoff- und Energiewechsel</b> .....	167
Grundumsatz einiger Tiere .....	167
Sauerstoffverbrauch verschiedener Tiere .....	167
Grundumsatz des Menschen .....	167
Durchschnittlicher Luft- und Energiebedarf eines erwachsenen Menschen .....	167
Körpermasseindex – Body Mass Index (BMI) .....	168
Energiegehalt der Nährstoffe .....	168
Ernährung .....	168
Sauerstoffverbrauch und Wärmebildung menschlicher Organe .....	169
Blutdruck des Menschen .....	169
Respiratorischer Quotient .....	169
Diffusion .....	170
Osmose .....	170
Absorptionslinien pflanzlicher Pigmente .....	170
Enzymkinetik .....	171
<b>Fortpflanzung und Entwicklung</b> .....	171
Höchstalter verschiedener Tiere .....	171
Maximales Alter verschiedener Pflanzen .....	172
Die wichtigsten Schritte in der Embryonalentwicklung .....	172
Normalwachstum von Mädchen und Jungen .....	173
Entbindungstermin und Pearl-Index .....	173
<b>Vererbungslehre, Gentechnik und Evolution</b> .....	174
Nucleinsäuregehalt verschiedener Zellen des Menschen (nach FLINDT) .....	174
Der genetische Code .....	174
Chromosomensätze von Organismen .....	174
Die wichtigsten gentechnisch veränderten Kulturpflanzen (Life Counts) .....	175
Die neuen Merkmale der freigesetzten transgenen Pflanzen (Kompendium Gentechnologie, 2000) .....	175
Populationsgenetik .....	175
Cytochrom-c-Stammbaum .....	176
<b>Nervensystem und informationsverarbeitende Prozesse</b> .....	177
Nervensystem des Menschen .....	177
Aktivieren eines Sinnesorgans durch Reize .....	177
Ionenverteilung an Zellmembranen verschiedener erregbarer Strukturen .....	177
Ruhepotentiale von Nerven- und Muskelfasern .....	177

Erregungsleitungsgeschwindigkeit in Nerven .....	178
Größe des Ruhepotentials verschiedener Algen und Konzentration der Kaliumionen an der Mem- bran (Plasmalemma) .....	178
Schlafbedürfnis des Menschen .....	178
<b>Ökologie</b> .....	179
Wachstumsgesetze .....	179
Bestimmung der Wasserqualität .....	179
Grenzwerte für chemische Stoffe im Trinkwasser ....	179
Saprobienindex .....	180
Biomasseproduktion und Wasserbilanz bei Pflanzen .....	180
Bestandsaufnahme von Pflanzen .....	180
Zeigerwerte von Pflanzen .....	181

## Geografie

Hauptbestandteile der Erde .....	182
Aufbau der Erde .....	182
Aufbau der Atmosphäre .....	182
Zusammensetzung der Atmosphäre (die fünf häu- figsten Gase) .....	183
Strahlungsbilanz und Wärmehaushalt .....	183
Wasserhaushalt .....	183
Erdzeitalter .....	184
Kaltzeiten .....	184
Bestimmung von Entfernungen .....	185
Anteile der Kontinente an Landfläche und Einwoh- nerzahlen .....	185
Die zehn bevölkerungsreichsten Länder .....	185
Die zehn längsten Flüsse der Welt .....	185
Die zehn höchsten Berge der Welt .....	186
Die zehn höchsten Gebirge der Welt .....	186
Maßzahlen der deutschen Bundesländer .....	186
Die höchsten Berge Deutschlands .....	187
Hohe Mittelgebirgsgipfel in Deutschland .....	187
Die größten Seen Deutschlands .....	187
Ballungsräume in Deutschland .....	187
Die tiefsten Seen Deutschlands .....	187
Die größten Städte Deutschlands .....	187
Die längsten Flüsse Deutschlands .....	187
Bemerkenswerte Punkte Deutschlands .....	187

## Informatik

<b>Logische Verknüpfungen</b> .....	188
<b>Datendarstellung</b> .....	189
Einheiten .....	189
Dualsystem .....	189
Hexadezimalsystem .....	189
Umrechnung zwischen Zahlensystemen .....	190
Zeichensätze am Computer .....	190
ASCII-Zeichen (erweiterter Code) .....	191
Datentypen .....	192
Datenstrukturen .....	192
<b>Algorithmik</b> .....	193
Algorithmenstrukturen .....	193
Effizienz von Sortieralgorithmen .....	193
<b>Angewandte Informatik</b> .....	194
Netzwerkcommunication – Begriffe und Abkürzungen .....	194
Grundlegende HTML-Befehle .....	195

## Register

Register .....	196
----------------	-----