

Inhalt

1	Mathematischer Werkzeugkoffer	9
1.1	Zu beherrschende Techniken	11
1.1.1	Rechengesetze	11
1.1.2	Polynome auftrennen	12
1.1.3	Partialbruchzerlegung	15
1.1.4	Beweistechnik – Vollständige Induktion	16
1.1.5	Mengenausdrücke umschreiben	17
1.1.6	Beträge auflösen	18
1.1.7	Strukturen/Muster erkennen	20
1.1.8	Sonstige Techniken/Anwendungen – Checkliste	20
1.2	Zu beherrschende Formeln	21
1.2.1	Grundlegende Formeln	21
1.2.2	Trigonometrische und Hyperbelfunktionen – Formeln und Werte	23
1.3	Mathematische Zeichen	24
2	Analytische Geometrie	29
2.1	Allgemeines, Rechenregeln	29
2.1.1	Vektoren	29
2.1.2	Geraden, Ebenen, Darstellungsformen	35
2.2	Flächen-/Volumenberechnung	41
2.2.1	Flächeninhalt Parallelogramm und Dreieck im $\mathbb{R}^2$	41
2.2.2	Flächeninhalt Parallelogramm und Dreieck im $\mathbb{R}^3$	41
2.2.3	Volumen Spat und Pyramide im $\mathbb{R}^3$	42
2.3	Abstandsberechnungen	44
2.3.1	Abstand Punkt–Punkt	44
2.3.2	Abstand Punkt–Gerade	44
2.3.3	Abstand Gerade–Gerade	45
2.3.4	Abstand Punkt–Ebene	46
2.3.5	Abstand Gerade–Ebene	48
2.3.6	Abstand Ebene–Ebene	48
2.4	Schnittwinkelberechnungen	49
2.4.1	Schnittwinkel Gerade–Gerade	49
2.4.2	Schnittwinkel Gerade–Ebene	50
2.4.3	Schnittwinkel Ebene–Ebene	51
2.5	Schnittpunkt-/Schnittgeradenberechnung	52
2.5.1	Schnittpunkt Gerade–Gerade	52
2.5.2	Schnittpunkt Gerade–Ebene	54
2.5.3	Schnittgerade Ebene–Ebene:	55

2.6	Analytische Geometrie im $\mathbb{R}^2$	58
2.7	Übungsaufgaben – Analytische Geometrie	59
3	Komplexe Zahlen	61
3.1	Allgemeines	61
3.2	Darstellungsformen	63
3.2.1	Darstellungen umwandeln	63
3.3	Rechenregeln und Empfehlungen	64
3.3.1	Auswahl komplexer Funktionen und komplexe Wurzeln	66
3.3.2	Potenzen von i und kombiniertes Beispiel	68
3.4	Komplexe Folgen/Reihen	69
3.5	Übungsaufgaben – Komplexe Zahlen	70
4	Folgen	71
4.1	Definitionen, Begriffe, Schreibweisen	71
4.1.1	Grenzwerte Schreibweisen	73
4.2	Bekannte Folgen und deren Grenzwerte	74
4.3	Konvergenzkriterien, Rechenregeln	74
4.4	Explizite Folgendarstellung	76
4.5	Rekursive Folgendarstellung	79
4.5.1	Zuordnungsvorschrift aufstellen	81
4.5.2	Grenzwertberechnung	83
4.6	Übungsaufgaben – Folgen	84
5	Reihen	87
5.1	Allgemeines	87
5.1.1	Rechenregeln	88
5.2	Bekannte Reihen	89
5.3	Reihenwert berechnen	91
5.4	Konvergenzkriterien	92
5.4.1	Nullfolgenkriterium	92
5.4.2	Majorantenkriterium	93
5.4.3	Minorantenkriterium	94
5.4.4	Quotientenkriterium	96
5.4.5	Wurzelkriterium	98
5.4.6	Leibnizkriterium	99
5.5	Konvergenzverhalten zeigen	100
5.5.1	Nachweis mit System	100
5.5.2	Konvergenz vorher abschätzen	101
5.6	Potenzreihen	106
5.7	Übungsaufgaben – Reihen	108
6	Funktionen – Grundlagen	111
6.1	Allgemeines, Begriffe	111
6.2	Grundlegende Funktionstypen	117
6.2.1	Polynome	117

6.2.2	Gebrochenrationale Funktionen	118
6.2.3	Potenzfunktionen	119
6.2.4	Exponentialfunktionen	120
6.2.5	Logarithmusfunktionen	121
6.2.6	Trigonometrische Funktionen	123
6.2.7	Hyperbelfunktionen	127
6.3	Definitions- und Wertebereich	129
6.3.1	Definitionsbereich bestimmen	130
6.3.2	Wertebereich bestimmen/Graphen zeichnen	130
6.4	Stetigkeit	131
6.4.1	Links-/rechtsseitige Grenzwerte	132
6.4.2	Stetige Erweiterung/Fortsetzung	134
6.4.3	Epsilon-Delta-Kriterium für Stetigkeit	137
6.5	Umkehrfunktionen	138
6.5.1	Nachweis Injektivität	139
6.5.2	Nachweis Surjektivität	140
6.5.3	Bestimmung Umkehrfunktion	142
6.6	Übungsaufgaben – Funktionen Grundlagen	143
7	Differentiation, Ableitungen	145
7.1	Differenzierbarkeit	145
7.1.1	Differenzierbarkeit – Stetigkeit	146
7.2	Wichtige Ableitungen	148
7.3	Ableitungsregeln	149
7.3.1	Summenregel	149
7.3.2	Produktregel	150
7.3.3	Quotientenregel	150
7.3.4	Kettenregel	151
7.4	Extremstellen-/Wendestellenberechnung	152
7.5	Grenzwerte: Regel von l’hopital	156
7.6	Taylor-/MacLaurin-Reihe	158
7.7	Nullstellen numerisch bestimmen	160
7.7.1	Newton-Verfahren	160
7.7.2	Bisektionsverfahren	161
7.8	Nützliche mathematische Sätze	162
7.8.1	Zwischenwertsatz (ZWS)	162
7.8.2	Satz von Weierstraß	163
7.8.3	Mittelwertsatz (MWS)	163
7.9	Übungsaufgaben – Differentiation, Ableitung	163
8	Integration, Stammfunktionen	165
8.1	Wichtige Stammfunktionen/Rechenregeln	167
8.1.1	Verkettete Polynome 1. Grades	169
8.2	Integrationsregeln	170
8.2.1	Partielle Integration	171
8.2.2	Integration durch Substitution	174
8.2.3	Integration mit Hilfe der PBZ	176
8.2.4	Spezielle Strukturen zum substituieren	178
8.3	Übungsaufgaben – Integration	182