

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
1.2	Zu beherrschende Formeln	20
1.2.1	Grundlegende Formeln	21
1.2.2	Trigonometrische und hyperbolische Funktionen – Additionstheoreme	22
1.3	Mathematische Zeichenliste	23
1.3.1	Zeichenliste	23
2	Analytische Geometrie	27
2.1	Allgemeines, Rechenregeln	27
2.1.1	Vektoren	27
2.1.2	Geraden, Ebenen, Darstellungsformen	33
2.2	Flächen-/Volumenberechnung	39
2.2.1	Flächeninhalt Parallelogramm und Dreieck im \mathbb{R}^2	39
2.2.2	Flächeninhalt Parallelogramm und Dreieck im \mathbb{R}^3	39
2.2.3	Volumen Spat und Pyramide (im \mathbb{R}^3)	40
2.3	Abstandsberechnungen	42
2.3.1	Abstand Punkt–Punkt	42
2.3.2	Abstand Punkt–Gerade	42
2.3.3	Abstand Gerade–Gerade	43
2.3.4	Abstand Punkt–Ebene	44
2.3.5	Abstand Gerade–Ebene	46
2.3.6	Abstand Ebene–Ebene	46
2.4	Schnittwinkelberechnungen	47
2.4.1	Schnittwinkel Gerade–Gerade	47
2.4.2	Schnittwinkel Gerade–Ebene	48
2.4.3	Schnittwinkel Ebene–Ebene	49
2.5	Schnittpunkt-/Schnittgeradenberechnung	50
2.5.1	Schnittpunkt Gerade–Gerade	50
2.5.2	Schnittpunkt Gerade–Ebene	52
2.5.3	Schnittgerade Ebene–Ebene:	53

2.6	Analytische Geometrie im \mathbb{R}^2	56
2.7	Übungsaufgaben – Analytische Geometrie	58
3	Komplexe Zahlen	59
3.1	Allgemeines	59
3.2	Darstellungsformen	61
3.2.1	Darstellungen umwandeln	61
3.3	Rechenregeln und Empfehlungen	62
3.3.1	Auswahl komplexer Funktionen und komplexe Wurzeln	64
3.3.2	Potenzen von i und kombiniertes Beispiel	66
3.4	Komplexe Folgen/Reihen	67
3.5	Übungsaufgaben – Komplexe Zahlen	69
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 Folgenderstellung	76
4.5	Rekursive Folgenderstellung	79
4.5.1	Zuordnungsvorschrift aufstellen	81
4.5.2	Grenzwertberechnung	82
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	109
6.1	Allgemeines, Begriffe	109
6.2	Grundlegende Funktionstypen	115
6.2.1	Polynome	115

6.2.2	Gebrochenrationale Funktionen	116
6.2.3	Potenzfunktionen	117
6.2.4	Exponentialfunktionen	118
6.2.5	Logarithmusfunktionen	119
6.2.6	Trigonometrische Funktionen	121
6.2.7	Hyperbelfunktionen	125
6.3	Definitions- und Wertebereich	127
6.3.1	Definitionsbereich bestimmen	128
6.3.2	Wertebereich bestimmen/Graphen zeichnen	128
6.4	Stetigkeit	129
6.4.1	Links-/rechtsseitige Grenzwerte	130
6.4.2	Stetige Erweiterung/Fortsetzung	132
6.4.3	Epsilon-Delta-Kriterium für Stetigkeit	135
6.5	Umkehrfunktionen	136
6.5.1	Nachweis Injektivität	137
6.5.2	Nachweis Surjektivität	138
6.5.3	Bestimmung Umkehrfunktion	140
6.6	Übungsaufgaben – Funktionen Grundlagen	141
7	Differentiation, Ableitungen	143
7.1	Differenzierbarkeit	143
7.1.1	Differenzierbarkeit – Stetigkeit	144
7.2	Wichtige Ableitungen	146
7.3	Ableitungsregeln	147
7.3.1	Summenregel	147
7.3.2	Produktregel	148
7.3.3	Quotientenregel	148
7.3.4	Kettenregel	149
7.4	Extremstellen-/Wendestellenberechnung	150
7.5	Grenzwerte: Regel von l’hopital	154
7.6	Taylor-/MacLaurin-Reihe	156
7.7	Nullstellen numerisch bestimmen	158
7.7.1	Newton-Verfahren	158
7.7.2	Bisektionsverfahren	159
7.8	Nützliche mathematische Sätze	160
7.8.1	Zwischenwertsatz (ZWS)	160
7.8.2	Satz von Weierstraß	160
7.8.3	Mittelwertsatz (MWS)	160
7.9	Übungsaufgaben – Differentiation, Ableitung	161
8	Integration, Stammfunktionen	163
8.1	Wichtige Stammfunktionen/Rechenregeln	165
8.1.1	Verkettete Polynome 1. Grades	167
8.2	Integrationsregeln	168
8.2.1	Partielle Integration	169
8.2.2	Integration durch Substitution	172
8.2.3	Integration mit Hilfe der PBZ	174
8.2.4	Spezielle Strukturen zum substituieren	176
8.3	Übungsaufgaben – Integration	180