

Inhalt

1	Mathematischer Werkzeugkoffer	7
1.1	Zu beherrschende Techniken	7
1.1.1	Rechengesetze	7
1.1.2	Polynome auftrennen	9
1.1.3	Partialbruchzerlegung	9
1.1.4	Beweistechnik – Vollständige Induktion	10
1.1.5	Mengenausdrücke umschreiben	10
1.1.6	Beträge auflösen	11
1.1.7	Strukturen/Muster erkennen	11
1.2	Zu beherrschende Formeln	12
1.2.1	Grundlegende Formeln	12
1.2.2	Trigonometrische und Hyperbelfunktionen – Formeln und Werte	13
1.3	Mathematische Zeichen	14
2	Analytische Geometrie	15
2.1	Allgemeines, Rechenregeln	15
2.1.1	Vektoren	15
2.1.2	Geraden, Ebenen, Darstellungsformen	20
2.2	Flächen-/Volumenberechnung	23
2.2.1	Flächeninhalt Parallelogramm und Dreieck im $\mathbb{R}^3$	23
2.2.2	Volumen Spat und Pyramide im $\mathbb{R}^3$	24
2.3	Abstandsrechnungen	24
2.3.1	Abstand Punkt–Punkt	24
2.3.2	Abstand Punkt–Gerade	25
2.3.3	Abstand Gerade–Gerade	25
2.3.4	Abstand Punkt–Ebene	26
2.3.5	Abstand Gerade–Ebene	27
2.3.6	Abstand Ebene–Ebene	27
2.4	Schnittwinkelberechnungen	28
2.4.1	Schnittwinkel Gerade–Gerade	28
2.4.2	Schnittwinkel Gerade–Ebene	29
2.4.3	Schnittwinkel Ebene–Ebene	29
2.5	Schnittpunkt-/Schnittgeradenberechnung	30
2.5.1	Schnittpunkt Gerade–Gerade	30
2.5.2	Schnittpunkt Gerade–Ebene	30
2.5.3	Schnittgerade Ebene–Ebene	31
2.6	Analytische Geometrie in $\mathbb{R}^2$	32

3	Komplexe Zahlen	33
3.1	Allgemeines	33
3.2	Darstellungsformen	34
3.2.1	Darstellungen umwandeln	34
3.3	Rechenregeln und Empfehlungen	35
3.3.1	Auswahl komplexer Funktionen und komplexe Wurzel	36
3.3.2	Potenzen von i und kombiniertes Beispiel	37
3.4	Komplexe Folgen/Reihen	37
4	Folgen	39
4.1	Definitionen, Begriffe, Schreibweisen	39
4.1.1	Grenzwerte Schreibweisen	41
4.2	Bekannte Folgen und deren Grenzwerte	42
4.3	Konvergenzkriterien, Rechenregeln	43
4.4	Explizite Folgendarstellung	43
4.5	Rekursive Folgendarstellung	45
4.5.1	Zuordnungsvorschrift aufstellen	45
4.5.2	Grenzwertberechnung	45
5	Reihen	47
5.1	Allgemeines	47
5.1.1	Rechenregeln	47
5.2	Bekannte Reihen	48
5.3	Reihenwert berechnen	49
5.4	Konvergenzkriterien	50
5.4.1	Nullfolgenkriterium	50
5.4.2	Majorantenkriterium	50
5.4.3	Minorantenkriterium	50
5.4.4	Quotientenkriterium	50
5.4.5	Wurzelkriterium	51
5.4.6	Leibnizkriterium	51
5.5	Konvergenzverhalten zeigen	51
5.5.1	Nachweis mit System	51
5.6	Potenzreihen	52
6	Funktionen – Grundlagen	53
6.1	Allgemeines, Begriffe	53
6.2	Grundlegende Funktionstypen	54
6.3	Definitions- und Wertebereich	55
6.3.1	Definitionsbereich bestimmen	56
6.3.2	Wertebereich bestimmen	56
6.4	Stetigkeit	57
6.4.1	Links-/rechtsseitige Grenzwerte	58
6.4.2	Stetige Erweiterung/Fortsetzung	58
6.4.3	Epsilon-Delta-Kriterium für Stetigkeit	58
6.5	Umkehrfunktionen	58

7	Differentiation, Ableitungen	59
7.1	Differenzierbarkeit	59
7.1.1	Differenzierbarkeit – Stetigkeit	60
7.2	Wichtige Ableitungen	60
7.3	Ableitungsregeln	60
7.3.1	Summenregel	61
7.3.2	Produktregel	61
7.3.3	Quotientenregel	61
7.3.4	Kettenregel	62
7.4	Extremstellen-/Wendestellenberechnung	63
7.5	Grenzwerte: Regel von l’hopital	63
7.6	Taylor-/MacLaurin-Reihe	64
7.7	Nullstellen numerisch bestimmen	64
7.7.1	Newton-Verfahren	64
7.7.2	Bisektionsverfahren	65
7.8	Nützliche mathematische Sätze	65
7.8.1	Zwischenwertsatz (ZWS)	65
7.8.2	Satz von Weierstraß	66
7.8.3	Mittelwertsatz (MWS)	66
8	Integration, Stammfunktionen	67
8.1	Wichtige Stammfunktionen/Rechenregeln	68
8.1.1	Verkettete Polynome 1. Grades	69
8.2	Integrationsregeln	69
8.2.1	Partielle Integration	69
8.2.2	Integration durch Substitution	70
8.2.3	Integration mit Hilfe der PBZ	70
8.2.4	Spezielle Strukturen zum substituieren	70
A	Lösungen	73
A.1	zu Mathematischer Werkzeugkoffer	73
A.2	zu Analytische Geometrie	93
A.3	zu Komplexe Zahlen	129
A.4	zu Folgen	137
A.5	zu Reihen	147
A.6	zu Funktionen – Grundlagen	158
A.7	zu Differentiation, Ableitungen	165
A.8	zu Integration, Stammfunktionen	179