

Inhalt

Teil I Die Inverted-Classroom-Methode	1
1 Inverted-Classroom-Methode	3
1.1 Hinweise für Lehrende	3
1.1.1 Motivation	4
1.1.2 Anmerkungen zum Buch und den Materialien	4
1.1.3 Grundsätzliche Hinweise zu ICM	5
1.1.4 Vorbereitungen	6
1.1.5 Ablauf der Veranstaltung	7
1.1.6 Die Plenums-Veranstaltungen	8
1.1.7 Der klassische Fehler	9
1.1.8 Motivation in der Online-Lehre	10
1.1.9 Feedback im Semester	11
1.1.10 Eigene Videos erstellen	12
1.2 Hinweise für Studierende	13
Literatur	14
Teil II Die Materialien	15
2 Kurze Wiederholung der Grundlagen	17
2.1 Differentialrechnung in $\mathbb{R}$	17
2.1.1 Idee der Differentialrechnung	17
2.1.2 Wichtige Ableitungen und Ableitungsregeln	19
2.2 Relevante Funktionen	21
2.2.1 Stückweise definierte Funktionen	21
2.2.2 Exponential- und Logarithmusfunktion	21
2.2.3 Trigonometrische Funktionen	23
2.2.4 Hyperbelfunktionen	24

3	Integralrechnung	29
3.1	Grundidee und Hauptsätze	29
3.2	Riemann-Integral	42
3.3	Besonderheiten Flächenberechnung	47
3.3.1	Positive und negative Flächen	47
3.3.2	Fläche zwischen zwei Graphen	49
3.3.3	Symmetrieeigenschaften nutzen	51
3.4	Integrationsmethoden	56
3.4.1	Partielle Integration	56
3.4.2	Substitution	58
3.4.3	Integration per Partialbruchzerlegung	65
3.5	Uneigentliche Integrale	70
3.6	Mehrdimensionale Integrale am Beispiel $\mathbb{R}^2$	71
3.7	Länge eines Funktionsgraphen	77
3.8	Anwendungen	81
3.8.1	Mittelwert	81
3.8.2	Rotationskörper	82
3.8.3	Mantelfläche	85
3.8.4	Anwendungsaufgaben	88
	Literatur	91
4	Potenzreihen und Taylorreihen	93
4.1	Wiederholung der Grundlagen	93
4.1.1	Folgen und Grenzwerte	93
4.1.2	Summen und Reihen	95
4.2	Allgemeine Form und Konvergenzbereich	99
4.3	Taylorreihen	104
4.3.1	Idee der Taylorreihen	104
4.3.2	Der Satz von Taylor	106
4.3.3	Anwendungsbeispiel	111
5	Fourierreihen	113
5.1	Einleitung	113
5.2	Berechnung der Fourier-Koeffizienten	119
5.2.1	Berechnung von a_0 (Gleichanteil/Mittelwert)	120
5.2.2	Berechnung von a_n	121
5.2.3	Berechnung von b_n	123
5.3	Fourier-Dirichlet-Theorem	125
5.4	Fourier in $\mathbb{C}$	127

5.4.1	Kurze Wiederholung zu $\mathbb{C}$	127
5.4.2	Herleitung der komplexen Fourierkoeffizienten.....	130
5.5	Allgemeine Periode	135
5.6	Anwendungsbeispiel: Fourier bei Kippspannung.....	136
	Literatur.....	140
6	Gewöhnliche Differentialgleichungen	141
6.1	Grundlagen	141
6.2	Näherungslösung.....	143
6.2.1	Das Euler-Verfahren	143
6.2.2	Das Richtungsfeld.....	146
6.3	Elementare Integrationsmethoden	148
6.3.1	Direkte Lösung bei getrennten Variablen	148
6.3.2	Getrennte Variablen und Substitution	153
6.3.3	Lineare Differentialgleichungen	156
6.3.4	Lineare DGL mit konstanten Koeffizienten.....	164
6.4	Lineare DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten	168
6.4.1	Allgemeine Lösung als Linearkombination	173
6.4.2	Allgemeine Lösung der homogenen Gleichung.....	176
6.4.3	Lösung der inhomogenen DGL	182
6.4.4	Anwendungsbeispiel elektrische Schwingung	186
	Literatur	189
7	Laplace-Transformation	191
7.1	Einführung und Definition	191
7.2	Konvergenz des Laplace-Integrals.....	196
7.3	Inverse Laplace-Transformation.....	198
7.4	Eigenschaften der Laplace-Transformation.....	201
7.4.1	Linearität	201
7.4.2	Dehnung und Stauchung	202
7.4.3	Verschiebungen	205
7.4.4	Dämpfung.....	209
7.4.5	Ableitungen	212
7.4.6	Integration	215
7.5	Faltung	217
7.6	Grenzwertsätze.....	224
7.7	Periodische Funktionen	226
7.8	Rücktransformation per Partialbruchzerlegung.....	229
7.9	DGL lösen mit Laplace	233

7.9.1	DGL 1. Ordnung	234
7.9.2	Lineare DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten	237
7.10	Systeme linearer DGL	242
7.10.1	DGL-System mit Laplace lösen.....	243
7.10.2	DGL-System ohne Laplace lösen.....	245
	Stichwortverzeichnis	251