

Inhaltsverzeichnis

23. Mathematische Grundlagen der Analysis	
23.1 Die Axiome der reellen Zahlen	1
23.2 Die Konvergenz von Folgen	6
23.3 Die Anwendung des Vollständigkeitsaxioms	11
24. Funktionenfolgen und Reihen	
24.1 Punktweise Konvergenz von Funktionenfolgen	23
24.2 Eine Grundausstattung an Konvergenzsätzen	28
24.3 Reelle und komplexe Zahlenreihen	34
24.4 Potenzreihen	42
24.5 Schuldenrückzahlung	48
24.6 Übungsaufgaben	53
25. Taylorentwicklung	
25.1 Taylorreihen	55
25.2 Taylorpolynome	58
25.3 Das Restglied	63
25.4 Taylorentwicklung in mehreren Variablen	66
25.5 Hesse-Matrix und kritische Stellen	70
25.6 Wie untersucht man die Definitheit der Hesseform?..	75
25.7 Übungsaufgaben	78

26. Das lokale Verhalten nichtlinearer Abbildungen an regulären Stellen	
26.1 Der Umkehrsatz	81
26.2 Abbildungen zwischen verschieden-dimensionalen Räumen	85
26.3 Implizite Funktionen	91
26.4 Übungsaufgaben	97
27. Die k-dimensionalen Flächen im \mathbb{R}^n	
27.1 Der Begriff	100
27.2 Regularität	108
27.3 Differenzierbare Abbildungen von Flächen im \mathbb{R}^n	113
27.4 Koordinatensysteme auf k -dimensionalen Flächen	119
27.5 Übungsaufgaben	127
28. Analysis unter Nebenbedingungen	
28.1 Tangentialraum und Normalraum	129
28.2 Differential und Kettenregel auf Flächen	135
28.3 Kritische Punkte von Funktionen auf Flächen	140
28.4 Extrema unter Nebenbedingungen	144
28.5 Übungsaufgaben	152
29. Klassische Vektoranalysis I: Gradient, Rotation und Divergenz	
29.1 Gradient, Rotation und Divergenz	156
29.2 Exkurs über Potentiale, Vektorpotentiale und Kohomologie	163
29.3 Übungsaufgaben	169
30. Klassische Vektoranalysis II: Integration auf Flächen	
30.1 Integration auf Flächen in lokalen Koordinaten	171
30.2 Koordinatenunabhängige Integration über die ganze Fläche	181
30.3 Übungsaufgaben	191

31. Klassische Vektoranalysis III: Berandete Flächen und Integralsätze	
31.1 Berandete k -dimensionale Flächen	193
31.2 Analysis auf berandeten Flächen	199
31.3 Die Integralsätze von Gauß und Stokes	207
31.4 Übungsaufgaben	214
32. Der Cartan-Kalkül I: Integration von Differentialformen	
32.1 Erinnerung an die alternierenden Multilinearformen	216
32.2 Differentialformen	219
32.3 Orientierte k -dimensionale Flächen	221
32.4 Integration von k -Formen	224
32.5 Übungsaufgaben	233
33. Cartan-Kalkül II: Cartan-Ableitung und Satz von Stokes	
33.1 Die Idee der Cartanschen Ableitung	234
33.2 Das Dachprodukt	239
33.3 Cartan-Ableitung und Satz von Stokes	244
33.4 Übungsaufgaben	252
34. Cartan-Kalkül III: Übersetzung in die Vektoranalysis	
34.1 Die Übersetzungs-Isomorphismen	254
34.2 Übersetzung von Cartan-Ableitung und Dachprodukt	257
34.3 Übersetzung der Integration	260
34.4 Ausblick	262
34.5 Übungsaufgaben	267

35. Mathematik und Mechanik

35.1	Grundgedanken der Variationsrechnung	270
35.2	Physikalischer Konfigurationsraum und mathematisches Modell	278
35.3	Generalisierte Koordinaten	286

36. Die Euler-Lagrange-Gleichungen

36.1	Zeitabhängiger Konfigurationsraum	295
36.2	1-Jetbündel und Fasertangentialbündel	299
36.3	Die Euler-Lagrange-Gleichungen einer Lagrangefunktion	304
36.4	Der Beweis des Satzes über die Eulerform	310
36.5	Übungsaufgaben	315

37. Der Satz von Emmy Noether

37.1	Die Variationsgleichung	316
37.2	Exkurs über die Legendre-Transformation	320
37.3	Das Theorem von Emmy Noether	323
37.4	Konfigurationsraum-Symmetrien	328
37.5	Zeitunabhängigkeit als Symmetrie	330
37.6	Impuls und Drehimpuls als Noethersche Erhaltungsgrößen	332

Fußnoten und Ergänzungen 338**Register** 377