

Literaturhinweise

Die Analysis 3 ist die Fortsetzung von

Forster, O.: Analysis 1. Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen. Vieweg, 3. Aufl. 1980.

Forster, O.: Analysis 2. Differentialrechnung im \mathbb{R}^n . Gewöhnliche Differentialgleichungen. Vieweg, 4. Aufl. 1981.

Diese Bücher werden als An. 1 und An. 2 zitiert.

Die erforderlichen Vorkenntnisse in linearer Algebra finden sich in

Fischer, G.: Lineare Algebra. Vieweg, 7. Auflage 1981.

Einige Lehrbücher der mehrdimensionalen Integration und Analysis auf Mannigfaltigkeiten:

Anger, B. und *Bauer, H.*: Mehrdimensionale Integration. De Gruyter 1976.

Blatter, C.: Analysis III. Heidelberger Taschenbücher. Springer 1974.

Bröcker, T.: Analysis in mehreren Variablen. Teubner, Stuttgart 1980.

Grauert, H. und *Lieb, I.*: Differential- und Integralrechnung III. Heidelberger Taschenbücher. Springer 1968.

Heuser, H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 2. Teubner, Stuttgart 1981.

Holmann, H. und *Rummler, H.*: Alternierende Differentialformen. B. I. Mannheim 1981.

Kowalsky, H.-J.: Vektoranalysis I, II. De Gruyter 1974, 1976.

Lang, S.: Introduction to differentiable manifolds. Wiley 1962.

Narasimhan, R.: Analysis on real and complex manifolds. North Holland 1968.

Nöbeling, G.: Integralsätze der Analysis. De Gruyter 1978.

Spivak, M.: Calculus on manifolds. Benjamin 1965.

Warner, F. W.: Foundations of differentiable manifolds and Lie groups. Scott-Foresman 1971.

Partielle Differentialgleichungen:

Hellwig, G.: Partielle Differentialgleichungen. Teubner, Stuttgart 1960.

Leis, R.: Vorlesungen über partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung. B. I. Mannheim 1967.

Treves, F.: Basic linear partial differential equations. Academic Press 1975.

Distributionen:

Constantinescu, F.: Distributionen und ihre Anwendungen in der Physik. Teubner, Stuttgart 1974.

Jantscher, L.: Distributionen. De Gruyter 1971.

Schwartz, L.: Théorie des distributions. Hermann 1966.

Schwartz, L.: Méthodes mathématiques pour les sciences physiques. Hermann 1965.

Symbolverzeichnis

\mathbb{N}	Menge der natürlichen Zahlen (einschließlich 0)
\mathbb{Z}	Menge der ganzen Zahlen
\mathbb{Q}	Körper der rationalen Zahlen
\mathbb{R}	Körper der reellen Zahlen
\mathbb{C}	Körper der komplexen Zahlen
$\mathbb{R}_+ := \{x \in \mathbb{R} : x \geq 0\}$	
$\mathbb{R}^* := \{x \in \mathbb{R} : x \neq 0\}$	
$\mathbb{R}_+^* := \mathbb{R}_+ \cap \mathbb{R}^* = \{x \in \mathbb{R} : x > 0\}$	
$M(n \times k, K)$	Vektorraum der $n \times k$ -Matrizen mit Koeffizienten aus einem Körper K
$GL(n, K)$	Gruppe der invertierbaren $n \times n$ -Matrizen mit Koeffizienten aus K
$O(n) \subset GL(n, \mathbb{R})$	Untergruppe der orthogonalen Matrizen
A^T	transponierte Matrix von A

Funktionsräume

\mathcal{C}^2 22, \mathcal{C}_c^2 2, 16, \mathcal{C}^k 22, \mathcal{C}_c^k 22, \mathcal{C}_0 110, \mathcal{H}^\uparrow 37, \mathcal{H}^\downarrow 38, \mathcal{L}_p 60, 91, L_p 71, 96, $\mathcal{L}_1^{\text{loc}}$ 87, $\mathcal{D}, \mathcal{D}'$ 175

Fouriertransformation

\hat{f} 104, $\mathcal{F}, \overline{\mathcal{F}}$ 112

Integrationsymbole

$d^n x$ 2, dS 138, $d\vec{S}$ 222, ds 210, $d\vec{s}$ 212, dV 158

Weitere Bezeichnungen

$\langle a, b \rangle = \bar{a}_1 b_1 + \dots + \bar{a}_n b_n$ für $a = (a_1, \dots, a_n)$, $b = (b_1, \dots, b_n) \in \mathbb{C}^n$

$\|a\| = \sqrt{\langle a, a \rangle}$

$\|f\|_{L_1}$ L_1 -Norm 57

$\|f\|_{L_p}$ L_p -Norm 90

Vol_k 47, 140

$D\varphi$ Funktionalmatrix 16, 128

$\frac{\partial (f_1, \dots, f_m)}{\partial (x_1, \dots, x_n)}$ Funktionalmatrix 128

$D^\alpha f$	Ableitungssymbol 25
$d\omega$	äußere Ableitung einer Differentialform 221
$\varphi^* \omega$	225
$T_a M$	Tangentialvektorraum 148
$N_a M$	Normalenvektorraum 150
ν	Normalenvektor 151
$\frac{\partial}{\partial \nu}$	Normalableitung 158
∂A	Rand der Menge A
χ_A	charakteristische Funktion 40
S_n	n -Sphäre 128
$\text{Supp}(f)$	Träger 2
N_a	Newton-Potential 161
δ_a	Diracsche Deltadistribution 176
$H_{DR}^p(U)$	de Rham'sche Cohomologiegruppe 230

Bemerkung

Bei dem Umfang des Stoffes konnte nicht vermieden werden, daß verschiedene Dinge an verschiedenen Stellen mit demselben Symbol bezeichnet werden. So bezeichnet z. B. ν einen Normalen-Einheitsvektor und an anderen Stellen einen Index, der die natürlichen Zahlen durchläuft; τ bezeichnet einen Tangenten-Einheitsvektor und wird auch für Parameter-Transformationen benutzt; i ist die imaginäre Einheit $\sqrt{-1}$ und anderswo ein Index, usw. Es geht jedoch immer aus dem Zusammenhang hervor, was gemeint ist.

Namens- und Sachverzeichnis

- adjungierter Differentialoperator 26
 alternierende Multilinearform 216
Archimedes (287?–212 v. Chr.)
 Archimedisches Prinzip 157
 äußere Ableitung 221
 äußeres Produkt 217
- Bessel, Friedrich Wilhelm* (1784–1846)
 Bessel-Funktion 101, 123
 Bewegungsinvarianz 13
Bochner, Salomon (geb. 1899)
 Bochner-Martinellische Integralformel 263
 Bogenelement 211
Brouwer, Luitzen Egbertus Jan (1881–1966)
 Brouwerscher Fixpunktsatz 271
- Cantor, Georg* (1845–1918)
 Cantorsches Diskontinuum 76
Cauchy, Augustin Louis (1789–1857)
L_p-Cauchyfolge 94
 Cauchysche Integralformel 258
 Cauchysche Wahrscheinlichkeitsverteilung 114
Cavalieri, Bonaventura (1598–1647)
 Cavalierisches Prinzip 49
 charakteristische Funktion 40
 \mathcal{C}^α -invertierbar 130
 Cohomologiegruppe, de Rham'sche 230
 Cotangentialvektor 192
- Dachprodukt 217
 Diffeomorphismus 130
 Differential 221
 Differentialform 220
 Differentialoperator, linearer 25
 Differentiation von Distributionen 178
Dini, Ulisses (1845–1919)
 Satz von Dini 36
Dirac, Paul Adrien Maurice (geb. 1902)
 Diracsche Deltadistribution 176
Dirichlet, Peter Gustav Lejeune (1805–1859)
 Dirichletsches Randwertproblem 168, 170
 Diskontinuum, Cantorsches 76
 Distribution 175
- einfach zusammenhängend 207
 Einhüllende, obere 40
 Einheits-Normalenfeld 241
 Ellipsoid, Volumen 52
 elliptische Koordinaten 34
Euler, Leonhard (1707–1783)
 Eulersche Betafunktion 122
 exakte Differentialform 225
- Faltung von Funktionen 75
 Faltung von Distributionen 185
 fast überall 70
 Flächenelement 231
 Flächeninhalt, k -dimensionaler 140
k-Form 220
Fourier, Jean Baptiste Joseph (1768–1830)
 Fourier-Transformation 104
Fubini, Guido (1879–1943)
 Satz von Fubini 42, 73
 Fundamental-Lösung 180
- Gauß, Carl Friedrich* (1777–1855)
 Gaußscher Integralsatz 155
 Gaußsche Wahrscheinlichkeitsverteilung 114
 Gebiet 166
 geschlossene Pfaffsche Form 201
 geschlossene Differentialform 225
 glatter Rand 150, 267
Gram, Jörgen Pedersen (1850–1916)
 Gramsche Determinante 136
Green, George (1793–1841)
 Greensche Formel 159
 Green-Riemannsche Formel 257
- Haar, Alfred* (1885–1933)
 Haarsches Maß 11
 Halbraum 264
 halbstetig 39
Hankel, Hermann (1839–1873)
 Hankel-Transformation 127
 harmonisch 161
Harnack, Axel (1851–1888)
 Harnacksche Ungleichung 174
Hartogs, Friedrich (1874–1943)
 Hartogsscher Kugelsatz 279
Heavyside, Oliver (1850–1925)
 Heavysidesche Sprungfunktion 179
Helmholtz, Hermann Ludwig Ferdinand
 (1821–1894)
 Helmholtzsche Schwingungsgleichung 181
Hermite, Charles (1822–1901)
 Hermitesche Polynome 98
Hölder, Otto (1859–1937)
 Höldersche Ungleichung 90
 holomorph 209, 260
 Homöomorphismus 132
 Homotopie 204
 Hyperfläche 128
- Immersion 132
 induzierte Orientierung 269

- integrierbar, Lebesgue- 57
 integrierbar, Riemann- 65
 integrierbare Menge 63
 \mathcal{C}^α -invertierbar 130
- Jacobi, Carl Gustav* (1804–1851)
 Jacobi-Identität 34
- kanonische Koordinatenfunktionen 193
 kanonische Orientierung 236
 Karte 134
 Kegel, Volumen 49
 Kommutator 26
 konjugiert harmonisch 215
 Konvergenz fast überall 93
 L_p -Konvergenz 93
 Kugelfunktion 35
 Kurvenintegral 195
- Laplace, Pierre Simon* (1749–1827)
 Laplace-Operator, Transformationsformel 30
Lebesgue, Henri (1875–1941)
 Satz von Lebesgue 83
 Lebesgue-fast überall 70
 Lebesgue-integrierbar 57
 Lebesguesches Lemma 154
 Lebesguesche Zahl 154
Legendre, Adrien Marie (1752–1833)
 Legendre-Polynom 34
 zugeordnete Legendre-Funktion 35
Levi, Beppo (1875–1961)
 Satz von B. Levi 81
 limit in mean 117
Liouville, Joseph (1809–1882)
 Satz von Liouville 174
 lokal-integrierbar 87
 L_p -Cauchyfolge 94
 L_p -Konvergenz 93
- majorisierte Konvergenz, Satz 83
Martinelli, Enzo (geb. 1911)
 Bochner-Martinellische Integralformel 263
 Maßtensor 29, 135
 Maximumprinzip 166
 mehrfaches Integral 1
Minkowski, Hermann (1864–1909)
 Minkowskische Ungleichung 91
 Mittelwertesigenschaft 165
Möbius, August Ferdinand (1790–1868)
 Möbiusband 244
 monotone Konvergenz, Satz 81
 monotonen Funktional 5
- negativ orientiert 238
Newton, Isaac (1643–1727)
 Newton-Potential 124, 161
 Normalenfeld 151, 241
- Normalenvektor 149
 Nullmenge 66, 140
- Oberfläche der Einheitskugel 145
 Oberintegral 54
 orthogonale Matrix 12
 Orientierung 235, 236
 orientierungstreu, -umkehrend 234
- Parallelotop, Volumen 48
 parameterabhängiges Integral 98
 Parameterdarstellung 134
 partielle Integration 22, 23
Pfaff, Johann Friedrich (1765–1825)
 Pfaffsche Form 193
Plancherel, Michel (1885–1967)
 Satz von Plancherel 116
Poincaré, Jules Henri (1854–1912)
 Poincarésches Lemma 229
Poisson, Siméon Denis (1781–1840)
 Poisson-Gleichung 163
 Poissonscher Integralkern 168
 Polarkoordinaten, ebene 31, 121
 Polarkoordinaten, räumliche 32, 124
 Polarkoordinaten, vierdimensionale 34
 positiv orientiert 236, 240
 Potential des elektrischen Feldes 214
 Potentialgleichung 161
 Punktkurve 206
- Quader, Volumen 47
- Relativ-Topologie 131
de Rham, Georges (geb. 1903)
 de Rhamsche Cohomologiegruppe 230
Riemann, Bernhard (1826–1866)
 Riemannsche Summe 211
 Rotationsflächen 141
 Rotationskörper, Volumen 53
 rotationssymmetrische Funktion 77, 146
 Rücktransport von Differentialformen 225
- selbstadjungiert 28
 Simplex, Volumen 50
 Stammfunktion 199
Steiner, Jacob (1796–1863)
 Satz von Steiner 81
 sternförmig 202
Stokes, George Gabriel (1819–1903)
 Stokesscher Integralsatz 255, 269, 273
 Streckenelement 211, 231
Struve, Wilhelm (1793–1864)
 Struvesche Funktion 104
- Tangentialvektor 148
Taylor, Brook (1685–1731)
 Taylor-Entwicklung 259
 Teilung der Eins 8, 22

- Testfunktion 175
totale Differentialform 225
totales Differential 193
Träger 2
Trägheitsmoment 80
Transformationsformel der Thetafunktion 191
Transformationsformel für mehrfache Integrale
12, 16, 120, 251
Translationsinvarianz 4
- Umkehrformel der Fourier-Transformation 112
Unterintegral 54
Untermannigfaltigkeit 128
- Vektoranalysis 231
vektorielles Flächenelement, Streckenelement
231
Vektorprodukt 232, 253
Volumen 46, 63, 140
Volumenelement 231
- Wärmeleitungsgleichung 183
Wellengleichung 181
- Zackenfunktion 6
zusammenhängend 166, einfach z. 207
Zylinder, Volumen 48

Otto Forster

Analysis 1

Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen

vieweg studium Band 24 Grundkurs Mathematik

- § 1. Vollständige Induktion
- § 2. Die Körperaxiome
- § 3. Anordnungsaxiome
- § 4. Folgen, Grenzwerte
- § 5. Das Vollständigkeitsaxiom
- § 6. Quadratwurzeln
- § 7. Konvergenzkriterien für Reihen
- § 8. Die Exponentialreihe
- § 9. Punktmengen
- § 10. Funktionen, Stetigkeit
- § 11. Sätze über stetige Funktionen
- § 12. Logarithmus und allgemeine Potenz
- § 13. Die Exponentialfunktion im Komplexen
- § 14. Trigonometrische Funktionen
- § 15. Differentiation
- § 16. Lokale Extrema, Mittelwertsatz, Konvexität
- § 17. Numerische Lösung von Gleichungen
- § 18. Das Riemannsches Integral
- § 19. Integration und Differentiation
- § 20. Uneigentliche Integrale. Die Gamma-Funktion
- § 21. Gleichmäßige Konvergenz von Funktionenfolgen
- § 22. Taylor-Reihen
- § 23. Fourier-Reihen

Zusammenstellung der Axiome der reellen Zahlen

Literaturhinweise

Namens- und Sachverzeichnis

Symbolverzeichnis

Otto Forster

Analysis 2

Differentialrechnung im \mathbb{R}^n , Gewöhnliche Differentialgleichungen

vieweg studium Band 31 Grundkurs Mathematik

Kapitel I. Differentialrechnung im \mathbb{R}^n

- § 1. Topologie metrischer Räume
- § 2. Grenzwerte. Stetigkeit
- § 3. Kompaktheit
- § 4. Kurven im \mathbb{R}^n
- § 5. Partielle Ableitungen
- § 6. Totale Differenzierbarkeit
- § 7. Taylor-Formel. Lokale Extrema
- § 8. Implizite Funktionen
- § 9. Integrale, die von einem Parameter abhängen

Kapitel II. Gewöhnliche Differentialgleichungen

- § 10. Existenz- und Eindeigkeitssatz
- § 11. Elementare Lösungsmethoden
- § 12. Lineare Differentialgleichungen
- § 13. Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
- § 14. Systeme von linearen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

Literaturhinweise

Namens- und Sachverzeichnis

Symbolverzeichnis

Grundkurs Mathematik

Joseph Maurer

Mathemecum

Begriffe – Definitionen – Sätze – Beispiele. Unter Mitarbeit von Ulla Kirch. 1981. VIII, 267 S. 12,5 X 19 cm (Vieweg studium, Band 51). Paperback

Dieses handliche Nachschlagewerk entspricht genau den Bedürfnissen der Mathematikstudenten, wenn sie Definitionen oder den Wortlaut von Sätzen nicht in der notwendigen Präzision parat haben, oder ihnen Dinge, die ihnen schon einmal vertraut waren, wieder entfallen sind. In redlicher Abgrenzung auf den heute üblichen Stoffumfang in den Standardvorlesungen zu reiner Mathematik (Grundvorlesungen zu Analysis und linearer Algebra, gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Algebra, mengentheoretische Topologie und Funktionsanalysis, Differentialgeometrie) werden unter geeigneten Stichworten möglichst diejenigen Informationen geboten, die einem Studenten an der Stelle erfahrungsgemäß am nützlichsten sind: Viele Beispiele und Gegenbeispiele, Hinweise auf Begriffe, die in Zusammenhang mit dem vorliegenden Stichwort stehen, aber auch englische und französische Übersetzungen. Diese sind im Anhang zu einem kleinen englisch-deutschen und französisch-deutschen Fachwörterbuch zusammengestellt. Schließlich erlaubt eine nach Sachgebieten geordnete Auflistung der wichtigsten im Buch erläuterten Stichworte einen raschen Überblick und eine Verwendung des Buches im Sinne eines Repetitoriums.