Wolfgang Kühnel

Differentialgeometrie

vieweg studium
Aufbaukurs Mathematik

Herausgegeben von Martin Aigner, Peter Gritzmann, Volker Mehrmann
und Gisbert Wüstholz

Martin Aigner
Diskrete Mathematik

Walter Alt
Nichtlineare Optimierung

Albrecht Beutelspacher und Ute Rosenbaum
Projektive Geometrie

Manfredo P. do Carmo
Differentialgeometrie von Kurven und Flächen

Gerd Fischer
Ebene algebraische Kurven

Wolfgang Fischer und Ingo Lieb
Funktionentheorie

Otto Forster
Analysis 3

Klaus Hulek
Elementare Algebraische Geometrie

Horst Knörrer
Geometrie

Helmut Koch
Zahlentheorie

Ulrich Krengel
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

Wolfgang Kühnel
Differentialgeometrie

Ernst Kunz
Einführung in die algebraische Geometrie

Werner Lütkebohmert
Codierungstheorie

Reinhold Meise und Dietmar Vogt
Einführung in die Funktionalanalysis

Erich Ossa
Topologie

Jochen Werner
Numerische Mathematik I und II

Jürgen Wolfart
Einführung in die Zahlentheorie und Algebra

vieweg

Wolfgang Kühnel

Differentialgeometrie

Kurven – Flächen – Mannigfaltigkeiten

2., überarbeitete Auflage

vieweg

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Prof. Dr. Wolfgang Kühnel
Fachbereich Mathematik
Universität Stuttgart
70550 Stuttgart
kuehnel@mathematik.uni-stuttgart.de

1. Auflage August 1999
2., überarbeitete Auflage März 2003

Der Vieweg Verlag ist ein Unternehmen der Fachverlagsgruppe BertelsmannSpringer.
www.vieweg.de

Umschlaggestaltung: Ulrike Weigel, www.CorporateDesignGroup.de

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

ISBN 978-3-528-17289-3 ISBN 978-3-322-92808-5 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-322-92808-5

Vorwort

Dieses Buch entstand aus Vorlesungen über das Thema „Differentialgeometrie“, die der Autor wiederholt und an verschiedenen Orten gehalten hat. Vom Umfang her entspricht es einer einsemestrigen Vorlesung über klassische Differentialgeometrie (das sind die Kapitel 1–4 des Buches), gefolgt von einer ebenfalls einsemestrigen Vorlesung über Riemannsche Geometrie (Kapitel 5–8). Die wesentlichen Vorkenntnisse sollten in den üblichen Standardvorlesungen des Grundstudiums (1.–3. Semester) bereitgestellt sein: Lineare Algebra und Analysis, einschließlich Differential- und Integralrechnung in mehreren Veränderlichen. Komplexe Funktionen werden lediglich in Abschnitt 3D (Minimalflächen) verwendet. Daher eignet sich das Buch als Begleitlektüre zu einer Vorlesung ab dem 4. Semester, und zwar ausdrücklich auch für Lehramtsstudenten und – das gilt besonders für das Kapitel 8 – auch für Physikstudenten. Naturgemäß kann der Anspruch nicht sein, dabei wissenschaftliches Neuland zu betreten. Vielmehr geht es um das Bereitstellen der grundlegenden Begriffe und Methoden, die dann – darauf aufbauend – das Studium der größeren Werke zur klassischen und modernen Differentialgeometrie erst ermöglichen. Besonders in den Anfangs–Kapiteln wird großer Wert auf Anschaulichkeit gelegt, was durch zahlreiche Abbildungen dokumentiert wird. Die nach Ansicht des Autors besonders wichtigen Dinge sind in Kästchen eingerahmt, um sie besonders hervorzuheben. Diese stellen sozusagen ein Gerüst des Inhalts dar.

Dieses Buch wäre nicht möglich gewesen ohne die Unterstützung meiner Studenten und Mitarbeiter, die zahlreiche Fehler aus den ersten Versionen eliminiert haben. Ich nenne hier besonders Gunnar Ketelhut, Eric Sparla, Michael Steller und Gabriele Preissler, die sehr intensiv Korrektur gelesen haben. Von G.Ketelhut stammen auch zahlreiche inhaltliche Verbesserungsvorschläge sowie der allerletzte Teil in Abschnitt 8F. Martin Renner hat fast alle Bilder mit dem Computeralgebra-System MAPLE erstellt, Marc-Oliver Otto hat einige Bilder für Kapitel 7 beigesteuert, Ilva Maderer hat die Ur-Version (die auch als Skript verteilt wurde) in LaTeX geschrieben. Schließlich hat Michael Grüter als Reihen-Herausgeber hilfreiche Anmerkungen gemacht und mich in verschiedener Hinsicht ermutigt, und dem energischen Engagement von Frau Schmickler-Hirzebruch ist es zu verdanken, daß es so schnell in die Reihe „Vieweg-Studium Aufbaukurs Mathematik“ aufgenommen und dann mit nicht allzu großer Verspätung auch fertig wurde. Ihnen allen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Stuttgart, im Juni 1999 *W. Kühnel*

Für die zweite Auflage wurden alle Kapitel gründlich überarbeitet. In mathematischer Hinsicht wurden Fehler korrigiert, und es wurden an manchen Stellen Ergänzungen sowie einige zusätzliche Übungsaufgaben und Abbildungen eingefügt. Auch sprachlich wurde der Text verbessert, das letztere unter der kundigen Anleitung von Maren Dors. Mein Dank geht an alle, die auf Irrtümer in der ersten Auflage hingewiesen haben, insbesondere an Gabriele Preissler, die zudem einige der zusätzlichen Bilder erstellt hat. Schließlich sei an dieser Stelle noch die englische Übersetzung erwähnt, die inzwischen von der American Mathematical Society in der Reihe *Student Mathematical Library* als Vol. 16 veröffentlicht wurde.

Stuttgart, im Januar 2003 *W. Kühnel*

Inhaltsverzeichnis