Literaturüberschau

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Elemente der Mathematik**

Band (Jahr): **39 (1984)**

Heft 4

PDF erstellt am: **12.07.2024**

LITERATURVERZEICHNIS

1 E. Donath: Die merkwürdigen Punkte und Linien des ebenen Dreiecks. Berlin 1976.

Weitere Lösungen sandten E. Braune (Linz, A), P. Bundschuh (Köln, BRD), H. Egli (Zürich), L. Kuipers (Sierre), P. Streckeisen (Zürich), Hj. Stocker (Wädenswil), N.Y. Wong (Hongkong).

Neue Aufgaben

Die Lösungen sind getrennt nach den einzelnen Aufgaben in Maschinenschrift erbeten bis *10. Februar 1985* an *Dr. H. Kappus*. Dagegen ist die Einsendung von Lösungen zu den mit *Problem ... A, B* bezeichneten Aufgaben an keinen Termin gebunden.
Bei Redaktionsschluss dieses Heftes sind noch ungelöst: Problem 601A (Band 25, S. 67), Problem 625B (Band 25, S. 68). Problem 645A (Band 26, S. 46), Problem 672A (Band 27, S. 68), Aufgabe 680 (Band 27, S. 116), Problem 724A (Band 30, S. 91), Problem 764A (Band 31, S. 44), Problem 862A (Band 36, S. 68), Problem 872A (Band 36, S. 175).

Aufgabe 910. Die Polynomfolge $(p_n)_{n\in N}$ sei rekursiv definiert durch

$$p_1(x)=x, \qquad p_{n+1}(x)=x(1-x)p_n'(x); \qquad n\in N.$$

Man ermittle für jedes $n\in N$ die Menge der rationalen Nullstellen von p_n.

H. Müller, Hamburg, BRD

Aufgabe 911. Man zeige, dass für $x \geqslant 0$

$$\left|\frac{\pi}{4}-\arctan x\right| \leqslant \frac{\pi}{4}\frac{|x-1|}{\sqrt{x^2+1}}.$$

Wann genau steht das Gleichheitszeichen?

V.D. Mascioni, Origlio

Aufgabe 907. Correction, last line: read angles instead of sides.

Literaturüberschau

R.S. Millman und G.D. Parker: Geometry, A Metric Approach with Models. Undergraduate Texts in Mathematics, X und 355 Seiten, 259 Abbildungen, DM 78.-. Springer, New York, Heidelberg, Berlin 1981.
Hat man sich einmal entschlossen, in einer Anfängervorlesung an der Universität einen axiomatischen Aufbau der euklidischen Geometrie vorzuführen, so bieten sich dazu verschiedene Möglichkeiten: Klassischer Aufbau nach Hilbert, Spiegelungstheoretischer Aufbau nach Bachmann, Stufenaufbau nach Lingenberg, Verwendung von Vektorräumen nach Dieudonné ... Die Autoren des vorliegenden Buches bevorzugen (chacun à son goût) ein schon auf G.D. Birkhoff (1932) zurückgehendes Axiomensystem. Im wesentlichen geht es dabei darum, die Funktionen des Messlineals (scale) und die des Winkelmessers

(protractor) zu axiomatisieren. Dies bedeutet, dass die reellen Zahlen von Anfang an verwendet werden. Ein solcher Weg erscheint den Verfassern intuitiver, natürlicher und leichter verständlich als andere. Bereits 1940 schrieben G.D. Birkhoff und R. Beatly ein für den Schulunterricht gedachtes Geometriebuch, das auf einem Axiomensystem dieser Art aufbaut. Das Buch von Millman-Parker schliesst nun insofern eine Lücke, als es sich bewusst nicht an Schüler, sondern an Studienanfänger wendet.
Von besonderer Bedeutung ist die klare Unterscheidung zwischen Axiomensystem, Theorie (Geometrie) und Modell (Beispiel einer Geometrie). Sie durchzieht wie ein roter Faden das ganze Buch.
Der axiomatische Aufbau erfolgt stufenweise. Gestartet wird mit der *abstrakten* (Bezeichnung nicht glücklich!) und mit der *Inzidenz*-Geometrie. Über eine Distanzfunktion und eine Zahlenbelegung aller Geraden kommt man zur *metrischen* Geometrie und nach Definition des «Zwischen» mit einem Trennungsaxiom weiter zur *PASCH*-Geometrie («Scherengeometrie»). Daraus entsteht die *Winkelmesser*-Geometrie unter Verwendung einer Winkelmassfunktion und einer Zahlenbelegung aller Winkel. Jetzt wird die Kongruenz von Strecken und Winkeln definiert. Die Hinzunahme eines Kongruenzaxioms für Dreiecke führt schliesslich zur bekannten absoluten Geometrie, die als *neutrale* Geometrie (neutral bezüglich der Parallelität!) bezeichnet wird. Mit dem euklidischen bzw. dem hyperbolischen Parallelenaxiom ist der axiomatische Aufbau abgeschlossen.
In all diesen Geometrien werden nun die verschiedensten Sätze bewiesen. Besonders interessant ist dabei die Frage, welche Sätze in welchen Geometrien gelten. Es ist erfreulich, dass auch viele hübsche Sätze klassischer Geometrie auftauchen: 9-Punktekreis, Satz von Morley, Zerlegungssatz von Bolyai, Saccheri- und Lambert-Vierecke, Parallelwinkel (critical function) ... Besonderes Gewicht liegt bei all dem auf den Modellen einzelner Geometrien (es wird dann von «Ebenen» gesprochen). Neben dem bekannten Modell der euklidischen Geometrie über **R**, der euklidischen «Ebene», finden sich die Modelle von Poincaré und Klein zur hyperbolischen Geometrie. Darüber hinaus die Taxi-Ebene, die Max-Ebene, die MOULTON-Ebene (mit Distanzfunktion!), die Missing Strip-Ebene ... Mathematisch besonders interessant sind vor allem das Kapitel zur euklidischen und hyperbolischen Winkelmassfunktion und das zur Flächenmassfunktion. Hier werden neue Wege gegangen, neue Ideen vorgestellt. Auf die Formulierung von Sätzen, Beweisen und Definitionen wurde erstaunlich viel Sorgfalt verwendet. Die Exaktheit ist musterhaft. Das Buch ist gespickt mit schönen Beispielen und mit über 700 interessanten, zum Teil recht anspruchsvollen Problemen (Beweis des Satzes von Pythagoras durch den 20. amerikanischen Präsidenten J. Garfield!) Auffallend ist die Verwendung vieler origineller und sehr suggestiver Bezeichnungen für einzelne Sätze: All or None, Crossbar, Open Mouth, Sloping Ladder, Bridge of Asses ... In dem Kapitel über Isometrien erscheint manches etwas zusammengedrängt, die Verwendung komplexer Zahlen wirkt irgendwie gekünstelt. Die vielen Abkürzungen werden als unangenehm empfunden: PSA, EPP, HPP, FLT, CFLT, glb, lub, int, ins, bd, ext, perp ... (vielleicht ist dies typisch amerikanisch?)
Zusammenfassend ist zu sagen, dass hier ein spezieller axiomatischer Aufbau der klassischen euklidischen und hyperbolischen Geometrie äusserst konsequent und in meisterhafter Form vorgeführt wird. Das Buch ist eine längst notwendige Ergänzung auf dem Büchermarkt, es sollte deshalb im Bücherschrank eines Geometers nicht fehlen.

H. Zeitler

S.M. Vovsi: Triangular Products of Group Representations and Their Applications. IX und 127 Seiten, Fr. 28.–. Birkhäuser Boston, Basel, Stuttgart 1981.
Dreiecksprodukte von Gruppendarstellungen sind wohl nicht so geläufige Bildungen. Der Begriff geht zurück auf Plotkin, der ihn im Zusammenhang des Studiums der Semigruppe der Varietäten von Gruppendarstellungen einführte. Im vorliegenden Buch werden die Dreiecksprodukte systematisch diskutiert und in Beziehung gebracht mit andern Begriffen, wie etwa den Potenzen des Augmentationsideals eines Gruppenrings, den Dimensionsuntergruppen einer Gruppe, sowie den Darstellungen von Gittern.
Das Buch ist leicht verständlich, setzt aber eine gewisse Vertrautheit mit den Grundbegriffen der Algebra voraus.

G. Mislin

G. de Barra: Measure Theory and Integration. Ellis Horwood Series in Mathematics and Its Applications. 239 Seiten, US-$21.50, John Wiley & Sons, New York, Brisbane, Chichester, Toronto 1981.
Ein einführendes Lehrbuch der Mass- und Integrationstheorie. Der Autor geht aus von der Lebesgueschen Theorie auf R. Dabei werden auch die Beziehungen zur Differentiation behandelt. Die Ideen und Methoden werden anschliessend im Rahmen der abstrakten Mass- und Integrationstheorie dargestellt. Diskutiert werden dabei im wesentlichen die Vervollständigung eines Masses nach Caratheodory, die

Konstruktion des Integrals bezüglich eines Masses, die Theorie der L^p-Räume und der Satz von Radon-Nikodym. Ein besonderes Kapitel ist den Lebesgue-Stieltjes-Integralen gewidmet. Dabei wird auch der Riesz'sche Darstellungssatz bewiesen. Ein abschliessendes Kapitel behandelt die Produktmasse und den Satz von Fubini. Das Buch enthält zahlreiche Aufgaben. Es kann vom dritten Semester an gelesen werden.

K. Weber

H.S.M. Coxeter: Unvergängliche Geometrie. Zweite, erweiterte und überarbeitete Auflage. Sammlung Wissenschaft und Kultur, Band 17, 558 Seiten mit ca. 250 Figuren, Fr. 72.-, Birkhäuser, Basel, Boston, Stuttgart 1981.

Inhalt und Stil dieses hervorragenden Buches, das die Geometrie in überschauender Manier angeht und dennoch eine Fülle von bekannten und weniger bekannten Einzelheiten präsentiert, sind schon anlässlich der Besprechung der 1. Auflage herausgestellt worden (Vgl. El. Math. 1965/2, p. 46). Coxeter hat für die Neuauflage einige Beweise ersetzt, insbesondere dort, wo in der Zwischenzeit elegantere und prägnantere Zugänge aufgefunden werden konnten. So ist z.B. das Kapitel über die Ähnlichkeit stark überarbeitet. Die Bemerkung des Autors im Vorwort, dass er die seit dem Erscheinen der 1. Auflage mit Hilfe eines Computers herbeigeführte Klärung beim Vierfarbenproblem mit einem gewissen Unbehagen zur Kenntnis nehme, überrascht bei einem überzeugten Geometer vom Kaliber Coxeters nicht.

Trotzdem seit dem Erscheinen der 1. Auflage rund 20 Jahre verflossen sind, hat die Ausstrahlung dieses Buches keineswegs nachgelassen. Es dürfte nach wie vor zu den wesentlichen Quellen des Geometrieunterrichtes gehören und zwar sowohl auf der Gymnasialstufe wie auch auf der universitären Ebene.

M. Jeger

W.H. Ruckle: Sequence Spaces. Research Notes in Mathematics, Band 49. 198 Seiten, £8.50, Pitman, Boston, London, Melbourne 1981.

This book presents several interesting aspects of the theory of sequence spaces, that is, topological vector spaces whose elements are real - or complexvalued functions defined on a countable set. Many of the classical Banach spaces are directly defined as a sequence space, or else can be shown to be isomorphic to one. The first three chapters give examples of sequence spaces, describe ways of defining topologies on them, and contain general results about these, including a duality theory. They conclude with some classical Abelian and Tauberian theorems. The main topic of chapter four, and possibly of the whole book, is the question: which continuous linear maps between two given sequence spaces can be represented by means of a countable matrix, and vice versa? A selection of classical theorems, as well as a number of new results, are gathered here. The final chapter five gives an introduction to a general summability theory for sequence spaces. The book contains some typographical errors and is perhaps not the easiest to read, but it presents an interesting topic with many worthwhile open problems.

P. Mani

W.K. Bühler: Gauss; A Biographical Study. VIII und 208 Seiten, 1 Portrait, 10 Figuren, DM 39.-. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1981.

Das ansprechend illustrierte Buch schildert Leben und Werk von Carl Friedrich Gauss (1777-1855), einem der grössten Mathematiker aller Zeiten. Die Biographie richtet sich vor allem an den historisch interessierten Mathematiker und Wissenschafter.

Die Problembereiche sind bewusst ausgewählt, nicht zuletzt jene von aktuellem Interesse. Anhand spezifischer Themen versucht der Autor die wissenschaftliche Arbeitsweise von Gauss darzulegen und ihren Einfluss auf die Entwicklung der Mathematik aufzuzeigen.

Viele Begebenheiten aus der Privatsphäre von Gauss, sowie Einblicke in seine persönlichen Briefe lassen die grosse Forscherpersönlichkeit gut erkennen.

In einem speziellen Anhang findet sich ein Index des mehrheitlich zeitlosen wissenschaftlichen Werkes. Es erstreckt sich von der Zahlentheorie, Algebra und Analysis über Numerik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik bis hin zur Geodäsie, Physik und Astronomie.

Gauss lebte in einer Epoche einschneidender politischer und ökonomischer Veränderungen. Die sorgfältige und umfassend dokumentierte Studie berücksichtigt auch diesen Aspekt und leistet so einen spezifischen Beitrag zur Sozialgeschichte der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Hans Loeffel

J. Perl: Graphentheorie: Grundlagen und Anwendungen. 217 Seiten, DM 56.-. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 1981.

Dieser Text präsentiert eine Einführung in die Graphentheorie und deren Anwendungen auf verschiedene Bereiche der Informatik, Ökonomie und Soziologie. Er richtet sich primär an Studenten dieser Wissenschaften, kann aber auch für Mathematiker interessant sein. In einem ersten Teil werden die graphentheoretischen Grundbegriffe eingeführt und anhand vielfältiger praktischer Beispiele erläutert. Dabei verzichtet der Verfasser bewusst auf eine Darstellung der tieferliegenden klassischen Resultate. Zudem liegt das Schwergewicht hier auf der Untersuchung gerichteter Graphen, sodass algebraische Methoden gegenüber topologischen und geometrischen Ideen natürlicherweise in den Vordergrund treten. Ein zweiter Teil befasst sich mit algorithmischen Lösungen für eine Reihe von graphentheoretischen Problemen, und mit den damit verbundenen Komplexitätsfragen. Als Beispiele seien genannt die Frage nach dem transitiven Abschluss eines gerichteten Graphen, diejenige nach der kürzesten Verbindung zwischen zwei seiner Punkte, und das Problem des Traveling Salesman. Zu jedem dieser Probleme werden einfache algorithmische Lösungen, samt zugehörigen Computerprogrammen, entwikkelt und ausführlich kommentiert. Ein sorgsam zusammengestelltes Literaturverzeichnis ermöglicht es dem interessierten Leser, sich jeweils über neuere Forschungsresultate zu informieren.
Der letzte Teil des Buches gibt einen Ausblick auf die Verwendung graphentheoretischer Methoden für das Studium dynamischer Prozesse. Er beschreibt zwei klassische Zweige der Netzplantechnik, und endet mit einer Einführung in die Theorie der Petri-Netze.
Der Text ist anregend und gut lesbar geschrieben, und kann als erste Information über die vielfältigen Aspekte einer praxisorientierten Graphentheorie lebhaft empfohlen werden. P. Mani

D. Kramer, H. Stephani, M. Mac Callum und E. Herlt: Exact Solutions of Einstein's Field Equations. Cambridge Monographs on Mathematical Physics. 425 Seiten, £30.–. Cambridge University Press, Cambridge, 1981.
Dieses Buch wendet sich an Spezialisten der Gravitationstheorie. Die Autoren haben während über zehn Jahren exakte Lösungen der Einsteinschen Feldgleichungen gesammelt. Dabei ist es ihnen gelungen, sie in systematischer Weise übersichtlich zu klassifizieren.
Die ersten Kapitel sind der Riemannschen Differentialgeometrie gewidmet. Dort werden auch die Begriffe «Bivektor», «Spinor» und «Nulltetrade» definiert, und dann der Newman-Penrose Formalismus eingeführt.
In den folgenden Kapiteln werden vier mögliche Klassifikationskriterien vorgestellt:
1) Bewegungsgruppe der Metrik
2) Algebraische Klassifikation der konformen Krümmung (Petrov Typen)
3) Algebraische Klassifikation des Ricci Tensors
4) Struktur von bevorzugten Vektorfeldern.
Im Hauptteil des Buches werden die exakten Lösungen nach diesen ersten beiden Kriterien klassifiziert und erschöpfend besprochen.
Dank dem umfangreichen Index und der ausgearbeiteten Bibliographie kann dieses Buch auch als praktisches Nachschlagewerk benutzt werden. R. Klinger

C. George: Exercices et problèmes d'intégration. X und 432 Seiten, ffr. 85.–. Gauthier-Villars, Paris, 1981.
Das Buch beinhaltet eine grosse Sammlung sorgfältig gelöster Aufgaben aus der Theorie der reellen Funktionen. Sie beziehen sich auf die allgemeine Theorie des Lebesgue-Integrals im R^n, die L^p - Räume, die Beziehungen zwischen Integration und Differentiation sowie auf die Theorie der trigonometrischen Reihen und der Fourier-Transformation. K. Weber

H. Siemon: Anwendungen der elementaren Gruppentheorie. Klett Studienbücher. 167 Seiten, DM 25.50, Klett, Stuttgart 1981
In einem ersten Abschnitt werden mit Hilfe des Burnsideschen Lemmas und einer Formel von Polya Abzählprobleme behandelt. Der zweite Abschnitt befasst sich mit gruppentheoretischen Aspekten der Zahlentheorie. Hier gibt vor allem die Einheitengruppe den Einstieg. Magische und lateinische Quadrate werden im dritten Kapitel diskutiert und mit gruppentheoretischen Methoden konstruiert. Ein theoretisches Kapitel über endliche abelsche Gruppen beschliesst das Buch. Einige Kenntnisse der Gruppentheorie werden vorausgesetzt.
Das Buch scheint mir im algebraischen Bereich wirklich eine Lücke zu füllen. Leider wird alles, was formelmässig beschrieben werden kann, auch formelmässig beschrieben. Dies macht das Lesen des an sich sehr klar geschriebenen Buches stellenweise etwas mühsam. P. Hohler

Numerische Methoden der Approximationstheorie, Band 6. ISNM 59, Hrsg. L. Collatz, G. Meinardus und H. Werner, 265 Seiten, Fr. 52.–. Birkhäuser, Basel, Boston, Stuttgart 1982.

Die Vortragsmanuskripte behandeln verschiedene Aspekte und aktuelle Fragestellungen der Approximationstheorie. Die mehr theoretisch ausgerichteten Beiträge befassen sich mit klassischen Problemen, welche die Eindeutigkeit der Lösung betreffen, Fehlerabschätzungen bei der Polynominterpolation verfeinern oder etwa optimale Interpolationsprozesse charakterisieren. Da in vermehrtem Mass grosse, mehrdimensionale Datenmengen geeignet zu approximieren sind, vermitteln zwei Vorträge neue Ansätze für die effiziente praktische Lösung entweder mit multivariaten Splines oder mit adaptiven Familien von approximierenden Funktionen. Die echte, praxisbezogene Seite der Approximationstheorie spiegelt sich in einigen Arbeiten wider, in denen Probleme der Parameterschätzung behandelt werden, wie sie in der Strahlenchemie oder im Fall der Approximation von Flugbahnen auftreten. Desgleichen gewinnt die Konstruktion von glatten Kurven zur Steuerung von Plottern oder Werkzeugmaschinen für industrielle Anwendungen an Bedeutung. H. R. Schwarz

P. Henrici: Essentials of Numerical Analysis. VI und 409 Seiten, £ 18.85. John Wiley & Sons, New York 1982.

Nach Umfang und Inhalt entspricht dieses Buch etwa der Einführungsvorlesung in die Numerik, wie sie vom Autor an der ETH gehalten wird. Ein besonderes Kennzeichen ist die Fülle von Demonstrations- und Übungsbeispielen, welche sich schon mit einem programmierbaren Taschenrechner mittlerer Grösse ausführen lassen. Wie die Vorläuferbücher des Autors zeichnet sich auch der neue Text aus durch geschickte didaktische Darstellung und gute Lesbarkeit.

In seiner Gesamtheit reicht der Text ein gutes Stück über den traditionellen Mittelschulstoff hinaus. Er ist jedoch so reich an Anregungen und bietet mit einfachen Mitteln soviele Einsichten, dass er sich nützlich erweisen dürfte bei der Vorbereitung von Numeriklektionen etwa im Rahmen eines Informatikkurses. Anderseits lassen sich einige ausgewählte Themen leicht als gute Beispiele für handfeste Probleme aus der Analysis schon da und dort in den Unterricht einflechten. Schliesslich kann es auch für manchen Lehrer aufschlussreich sein, einige wichtige mathematische Werkzeuge (z. B. schnelle Fouriertransformation), wie sie in Wissenschaft und Technik seinen Schülern begegnen werden, selbst genauer kennenzulernen. H. R. Schneebeli

K. Diederich und I. Lieb: Konvexität in der komplexen Analysis; neue Ergebnisse und Methoden. VIII und 150 Seiten, Fr. 22.–. Birkhäuser, Basel, Boston, Stuttgart 1981.

Dieses Buch handelt von konvexen Teilmengen des $\mathbf{C}^n$. Der Begriff der Konvexität ist hier nicht derselbe wie in reellen Vektorräumen. Ein konvexes Gebiet in $\mathbf{C}^n$ ist ein Holomorphiegebiet. Die Autoren fassen in 4 Kapiteln neueste Forschungsergebnisse zusammen: 1. Stetige Fortsetzbarkeit eigentlicher holomorpher Abbildungen auf den Rand, 2. Das Neumann-Problem für den $\bar{\partial}$-Operator, 3. Pseudokonvexe Gebiete mit reell-analytischen Rändern, 4. Die C^∞-Fortsetzbarkeit biholomorpher Abbildungen auf den Rand. Die Theorie wird angewendet, um folgende Frage zu beantworten: Unter welchen Voraussetzungen ist es möglich, eine biholomorphe Abbildung zwischen zwei Gebieten des $\mathbf{C}^n$ mit möglichst guten Regularitätseigenschaften auf den Rand fortzusetzen. Das Buch zeigt recht deutlich wie weit die Theorie der Funktionen mehrerer komplexer Variablen entwickelt ist. Obwohl die Autoren bemüht waren, die Zusammenhänge so darzustellen, dass der interessierte Leser sie verstehen kann, ist es sicher empfehlenswert als Vorbereitung, ein elementares Buch über komplexe Funktionen mehrerer Variablen zu lesen. Das Buch könnte als Seminarlektüre in einem mathematischen Seminar für höhere Analysis verwendet werden. Walter Gander

H. Lüneburg: Vorlesungen über Zahlentheorie. Elemente der Mathematik vom höheren Standpunkt aus, Band 8, 107 Seiten, Fr. 28.–. Birkhäuser, Basel, Stuttgart 1978.

Cet ouvrage procède du souci de l'auteur d'améliorer la formation des futurs enseignants secondaires en leur présentant sous plusieurs aspects différents des sujets en rapport avec la matière qu'ils auront à enseigner.

Le point de vue qu'il adopte est plutôt algébrique, et il présente des problèmes tels que l'unicité de la décomposition en éléments premiers, la détermination des unités, l'existence d'un algorithme d'Euclide, dans d'autres anneaux que $\mathbf{Z}$. Il démontre la loi de réciprocité quadratique, et introduit les fractions continues (pour déterminer ensuite l'unité fondamentale de l'anneau des entiers d'un corps quadratique réel).

La présentation est claire, avec un bon choix d'exemples et d'exercices. On souhaite à l'auteur d'atteindre le public qu'il vise. Le lecteur corrigera l'énoncé du Satz 84 («Genau dann ist $n \equiv 1 \pmod 4$, $n > 1$, eine Primzahl, wenn es genau ein Paar $a, b \in \mathbf{N} \cup \{0\}$ mit $a \geq b$ und $a^2 + b^2 = n$ gibt, und dabei $(a,b) = 1$», et remarquera au Chapitre 16 que la convergence de φ_ν suffit, sans qu'on doive parler de convergence uniforme.
J. Steinig

Kaiser H., Mlitz R. und Zeilinger G.: Algebra für Informatiker, 254+IX Seiten mit 23 Figuren. £7.50 A P/B, £18.- B H/C. Springer-Verlag Wien-New York, 1982.
Das Studium der Informatik ist heute fast durchwegs vom Mathematik-Studium abgekoppelt. Dies hat den Vorzug, dass die mathematische Grundausbildung der Informatiker auf die speziellen Bedürfnisse ausgerichtet werden kann. Im besondern Masse gilt dies bei der Algebra. Die zentralen Themenkreise für Informatiker liegen dort bei diversen Algorithmen aus der linearen Algebra, bei der Polynom-Algebra, bei der Konstruktion fehlerkorrigierender Codes, bei der Boole'schen Algebra und bei der Automatentheorie. Dies sind denn auch die Themenkreise, die im vorliegenden Buch samt ihrem algebraischen Hintergrund behandelt werden. Es ist aus einer Vorlesung an der Technischen Universität Wien hervorgegangen, welche die drei Autoren miteinander gestaltet haben. Adressaten sind primär Studenten der Informatik, die es als Begleitlektüre zu einer entsprechenden Algebra-Vorlesung benutzen können. Es ist aber auch als Nachschlagewerk für den Praktiker gedacht.
Das Buch gibt eine gute Einführung in die genannten Gebiete. Neben Leichtgewichtigem - wie etwa dem kurzen Abschnitt über Wahrscheinlichkeitsrechnung (der nur gerade so weit geführt ist, als dies zum Verständnis der Fehlerwahrscheinlichkeiten bei Übertragungskanälen erforderlich ist) und dem Schlusskapitel über Boole'sche Algebra gibt es Teile in diesem Buch, die auf einem recht beachtlichen Abstraktionsniveau liegen. So drängt sich bei der Lektüre da und dort die Frage auf, wie dieser Stil beim grossen Volk von angehenden Informatikern wohl ankommen möge. Lobend erwähnt seien die vielen, didaktisch geschickt gewählten Aufgaben am Schlusse jedes Kapitels, die dem Leser eine Selbstkontrolle ermöglichen und ihn meist auch zu weitern Aktivitäten anregen.
M. Jeger

A.C.M. van Rooj: Non-Archimedean Functional Analysis. Pure and Applied Mathematics, Band 51, X und 404 Seiten, Fr. 64.-. Dekker, New York, Basel 1978.
Zur Analysis gehört ein Grundkörper, überlicherweise $\mathbf{R}$ oder $\mathbf{C}$, der mit einer von der Betragsfunktion herkommenden Metrik versehen ist. Werden andere Körper $\mathbf{K}$ zugrundegelegt, z.B. Körper der Charakteristik p oder Funktionenkörper, so ist die Betragsfunktion *(Bewertung)* von ganz anderer Natur als in $\mathbf{R}$, eben nichtarchimedisch; insbesondere ist $|n \cdot 1_K| \leq 1$ für alle $\eta \in \mathbf{N}$. In der nichtarchimedischen Funktionsanalysis wird z.B. bewiesen, dass für sphärisch vollständige (nichtarchimedische) Banachräume der Satz von Hahn-Banach gilt oder dass in derartigen Räumen von selbst eine Winkelmessung und damit eine Orthogonalitätsrelation vorhanden ist. Ein Pendant zum Satz von Gelfand-Mazur gibt es hingegen nicht, so dass die Theorie der Banachalgebren hier ganz anders aussieht als im klassischen Fall.
Nach zwei Vorläufern (Monna 1970, Narici et al. 1971) stellt das Werk van Rooijs eine wesentlich ausführlichere und ins einzelne gehende Monographie über dieses reizvolle Thema dar. Besonders wertvoll sind die jedem Kapitel angehängten «Notes», die den Hintergrund erhellen und Bezüge zu weiterem Material schaffen, wobei sich der Autor durchaus auch persönliche Farbtupfer erlaubt hat.
C. Blatter

H.W. Ursprung: Die elementare Katastrophentheorie: Eine Darstellung aus der Sicht der Ökonomie. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Band 195, IV und 332 Seiten, US-$21.50, Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1982.
In der Wirtschaftstheorie spielt der Begriff des Systemgleichgewichts eine zentrale Rolle. Die dabei betrachteten Phänomene sind in einem Zustandsraum $S \subset R^n$ (z.B. Menge der Preise) beschrieben und werden durch eine Menge von Parametern $\Omega \subset R^k$ (z.B. Menge der Ökonomien) gesteuert. Das dynamische Verhalten des Systems sei durch ein Differentialgleichungssystem

$$\dot{p} = X(p, \omega) \; p \in S, \; \omega \in \Omega$$

bestimmt.
Man sagt, das System befindet sich in einem gleichgewichtigen Zustand (p^*, ω), falls p^* das Gleichungssystem $0 = X(p, \omega)$ löst. Das zentrale Theorem der elementaren Katastrophentheorie - das Klassifika-

tionstheorem von R. Thom aus der Sicht der qualitativen Theorie dynamischer Systeme - beschäftigt sich mit folgender Frage: Welchen Einfluss üben Parameteränderungen auf die Gleichgewichtskonfigurationen (= Mengen und dynamische Stabilitätseigenschaften) dynamischer Systeme aus, deren Fluss von einer Potentialfunktion geleitet wird (Gradientensysteme). Dabei beschäftigt sich diese Theorie gerade mit den oft vernachlässigten, strukturell instabilen Gleichgewichtskonfigurationen und kann daher aus ökonomischer Sicht als Erweiterung der klassischen komparativ-statischen Analyse aufgefasst werden.

Das Ziel des vorliegenden Buches besteht darin, die mathematischen Grundlagen der elementaren Katastrophentheorie zu erläutern, sowie die Nützlichkeit dieser Theorie in Bezug auf die ökonomische Theoriebildung zu beurteilen. Das umfangreiche Werk (332 Seiten) beginnt mit einer topologischen Einführung in die Singularitätstheorie, klärt anschliessend den Beitrag der elementaren Katastrophentheorie zur qualitativen Theorie dynamischer Systeme, um dann eine Beweisskizze des Klassifikationstheorems dem Leser zu geben. Abschliessend werden zwei ökonomische Anwendungsbereiche, die Katastrophenmodellierung (Beschreibung des Modellverhaltens) und -analyse (Erklärung des Modellverhaltens) anhand bekannter ökonomischer Modelle ausführlich diskutiert.

Das Buch richtet sich vorwiegend an den mathematisch interessierten Ökonomen, dem ein Einblick in die differentialtopologische Fundierung der elementaren Katastrophentheorie ermöglicht werden soll. Für den Mathematiker dürften vor allem die ökonomisch gehaltvollen Anwendungen von Interesse sein, wobei eine Vertrautheit mit Begriffen und Fragestellungen der Ökonomie vorausgesetzt wird.

H.-J. Lüthi

E.M. Friedlander: Etale homotopy of simplicial schemes. Annals of Mathematics Studies, No. 104. 190 Seiten, Papier US-$15.00, Leinen US-$34.50. Princeton University Press, Princeton 1982.

Dies ist das erste Lehrbuch, in welchem étale Homotopietheorie so dargestellt wird, wie sie in den Anwendungen der algebraischen Topologie benötigt wird. Neben den theoretischen Grundlagen gelangen auch einige wichtige Beispiele zur Diskussion, wie etwa der Beweis der Vermutung von Adams und die Berechnung der K-Theorie von endlichen Körpern.

Das Buch ist sehr anspruchsvoll; es setzt sowohl eine gewisse Vertrautheit mit der algebraischen Geometrie wie auch Gewandtheit in der Beiziehung von Methoden der simplizialen Topologie voraus.

G. Mislin

F.G. Friedlander: Introduction to the theory of distributions. 157 Seiten, £17.50, Cambridge University Press, Cambridge, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney 1982.

Cet ouvrage expose de façon claire et complètement élémentaire d'assez larges parties de la théorie des distributions. L'auteur évite avec bonheur l'utilisation de la théorie des espaces vectoriels topologiques. Parmi les matières abordées mentionnons la convolution des distributions, le «théorème» dit des noyaux, la transformation de Fourier des distributions, une première étude des espaces de Sobolev et aussi la détermination de solutions fondamentales de quelques opérateurs différentiels classiques (Laplacien, opérateur de la chaleur, d'Alembertien, opérateur de Schrödinger). Le livre se termine par la preuve du théorème d'existence de Malgrange-Ehrenpreis. Chaque chapitre est accompagné de nombreux exercices, certains apportent de très substantiels compléments. Des indications bibliographiques supplémentaires n'auraient pas été complètement superflues pour certains d'entre eux. En conclusion il s'agit d'un bon ouvrage, accessible à une très large catégorie de lecteurs.

A. Derighetti

E.E. Moise: Introductory Problem Courses in Analysis and Topology. Universitext, 94 Seiten, DM 29.-. Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1982.

Der erste Teil des Buches, mit dem Titel «Analysis», beginnt mit den zunächst nur als geordneter Körper betrachteten reellen Zahlen. Anschliessend werden Funktionen, Grenzwerte und Stetigkeit besprochen. Die natürlichen Zahlen werden erst nachher eingeführt, und zwar als Durchschnitt aller Teilmengen von R, die 1 und mit x auch x + 1 enthalten. Das Induktionsprinzip lässt sich dann herleiten und Folgen können eingeführt werden. Unter dem Titel «Stetigkeit von R» wird dann die Vollständigkeit von R behandelt. Es folgen Riemannsches Integral, Bogenlänge, punktweise und uniforme Konvergenz von Funktionenfolgen, Reihen und insbesonders Potenzreihen.

Der zweite Teil, «Topology», bringt nicht nur Grundbegriffe aus der allgemeinen Topologie (metrische Räume, Nachbarschaftsräume, topologische Räume, Kompaktheit, Stetigkeit, Zusammenhang), sondern auch ziemlich viel aus der reinen Mengenlehre: Mengen und Funktionen, Kardinalität und Abzählbar-

keit, Satz von Schröder-Bernstein, Auswahlaxiom, geordnete Mengen, Wohlordnungen und Lemma von Zorn.
Wie die Bezeichnung «Problem courses» andeutet, soll das Buch den Studenten anleiten, selbständig zu arbeiten. In jedem Kapitel werden zunächst einige Definitionen gegeben, gefolgt von als gültig bezeichneten Sätzen, deren Beweise der Leser suchen soll. Es folgen dann weitere Sätze, bei denen nicht gesagt wird, ob sie richtig oder falsch seien; der Student soll das herausfinden und je nach dem einen Beweis oder ein Gegenbeispiel aufstellen. Das dürfte dem Anfänger oft erhebliche Schwierigkeiten bereiten und ich glaube daher, dass das Durcharbeiten des Textes einer Betreuung bedarf; das Buch dürfte sich also kaum für ein Selbststudium eignen. Aber für einen Studenten ist es, wie der Autor im Vorwort sagt, sicher gut, wenn er nicht erst gegen Studienabschluss mit selbständiger Arbeit konfrontiert wird.
Es ist schade, dass der sonst sorgfältig bearbeitete Text noch sehr viele Druckfehler enthält. Man kann sich auch fragen, weshalb wohl Mengen und Abbildungen so eingeführt werden, dass die nicht, wie man erwarten würde, die Kategorie der Mengen bilden, sondern überhaupt keine Kategorie; auf die leere Menge wird nämlich nicht verzichtet, wohl aber auf alle Abbildungen mit leerem Definitionsbereich.

A. Frölicher

St. Fenyö und H.W. Stolle: Theorie und Praxis der linearen Integralgleichungen I. Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiete der exakten Wissenschaften; Mathematische Reihe, Band 74. 328 Seiten, Fr. 80.–, Birkhäuser, Basel, Boston, Stuttgart 1982.
Dies ist der erste Band eines vierbändigen Werkes, das eine zusammenfassende Darstellung der Theorie der Integralgleichungen und ihrer Lösungsmethoden werden soll. Er behandelt die Theorie der linearen Operatoren, insbesondere der Integraloperatoren: Banachalgebren, Fredholmtheorie, beschränkte Operatoren im Hilbertraum, Integraloperatoren. In der Stoffauswahl entspricht dieser Band damit etwa Jörgens' «Lineare Integraloperatoren» (Teubner, Stuttgart, 1970).
Während Jörgens die nötigen Grundkenntnisse aus der Funktionalanalysis kurz und sauber zusammenstellt, setzen Fenyö und Stolle voraus, dass der Leser weiss, was ein Banachraum ist, um ihn später aber oft mit für meinen Geschmack zu ausführlichen Beweisen einfachster Fakten zu langweilen. Auch fehlt es an Beispielen und Hinweisen, die dem Leser Motivation bringen und Zusammenhänge mit Bekanntem aufdecken könnten. Schliesslich gibt es recht viele Flüchtigkeitsfehler; zum Beispiel sind beide Sätze auf Seite 58 nicht korrekt formuliert.
Aufgrund dieser Mängel ist das Buch als Lehrbuch nur bedingt empfehlenswert. Andrerseits ist aber doch hervorzuheben, dass es eine Reihe neuerer Resultate enthält, etwa Fenyös verallgemeinerte Schmidtsche Systeme für beliebige beschränkte lineare Operatoren in einem separablen Hilbertraum.

M. Gutknecht

J.H. Conway: Über Zahlen und Spiele. VII und 205 Seiten. DM 38.–. Viehweg, Braunschweig, Wiesbaden 1983.
Das Buch ist eine Übersetzung des bereits 1976 erschienenen Werks «On Numbers and Games» von John Conway. Es ist eine hochoriginelle Schöpfung voll von neuen Ideen und es ist zu begrüssen, dass es nun in deutscher Sprache vorliegt, (wenn auch wahrscheinlich jeder, der das Buch wirklich verstehen kann, Englisch beherrschen dürfte.)
Teil O des Buchs beschäftigt sich mit Zahlen. Conway ist es gelungen, auf höchst einfache Weise ein Erzeugungsprinzip anzugeben (eine Synthese von Dedekind-Schnitten und von Neumannscher Ordinalzahltheorie), das es nicht nur gestattet, die ganzen, die rationalen, die reellen und die Ordinalzahlen in genau gleicher Weise einzuführen, sondern dazu noch eine Fülle noch nie dagewesener Zahlen wie ω-1, $\omega/2$, $1/\omega$, $\sqrt{\omega}$. Die Gesamtheit aller Zahlen bildet einen geordneten, reell-abgeschlossenen Körper, dessen Trägermenge allerdings eine echte Klasse ist. Das generell verwendete induktive Verfahren ist für Mengentheoretiker etwas ganz übliches, für «gewöhnliche» Mathematiker aber vielleicht etwas ungewohnt. So werden zum Beispiel die reellen Zahlen nicht im Anschluss an die rationalen Zahlen durch Schnitte eingeführt, sondern beide Zahlsorten entstehen gleichzeitig, wenn auch induktiv.
Teil 1 ist Spielen gewidmet, die in der Darstellung Conways Verallgemeinerungen von Zahlen sind. Auch hier liegen ganz neue, fruchtbare Ideen vor, dazu noch aber eine Sammlung unterhaltsamer 2-Personen-Spiele, die der Leser zum Zeitvertreib auch ohne jede Theorie spielen kann.
Die Übersetzung des Originals ist gut gelungen; natürlich konnten nicht alle Wortspiele Conways

wiedergegeben werden. Nicht ganz verständlich ist die konsequente Verwendung des Wortes «Nimm» für das Nim-Spiel, was vielleicht sprachlich gerechtfertigt, aber doch unüblich ist. Peter Wilker, Bern

R.V. Ambartzumian: Combinatorial Integral Geometry, with Applications to Mathematical Stereology. XVII und 221 Seiten, £18.75, John Wiley & Sons, Chichester, New York, Birsbane, Toronto, Singapore 1982.

This book presents a beautiful and lively branch of mathematics, an interplay between classical integral geometry and combinatorics. At the origin lies the following diophantine decomposition principle of J.J. Sylvester. Let c be a finite collection of line segments in the plane, the set P of whose endpoints is in general position. Denote by d the set of all line segments with endpoints in P. There are integers $a(Y)$, $Y \in d$, such that

$$(*)\ m(\cap \{[X]: X \subset c\}) = \sum_{Y \in d} a(Y) m([Y]) = \sum_{Y \in d} a(Y) |Y|,$$

where m is the invariant measure on the space Γ of all straight lines in $\mathbb{R}^2$, $[X] = \{G \in \Gamma : G \cap X \neq \emptyset\}$, and $|Y|$ is the length of $Y \in \Gamma$. The author of this book has found algorithms for computing $a(Y)$, $Y \in d$, and, perhaps more importantly, has shown that (*) holds for much more general measures than m. For this purpose he first establishes (*) for Dirac point measures γ_G, $G \in \Gamma$, which is a purely combinatorial problem, and then uses a standard averageing process. This basic approach can be used in many other contexts, in higher dimensional, not necessarily Euclidean, spaces. The present book gives a carefully written and well documented account of these topics. It establishes connections with general measure theory, stereology, the theory of abstract metric spaces, and differential geometry. It also contains a number of interesting open problems. P. Mani

B. Efron: The Jackknife, the Bootstrap and Other Resampling Plans. CMBS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics, Band 38, 92 Seiten, £8.–, Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia 1982.

The present monograph is based on a series of ten lectures given at a conference on resampling methods. It gives an overview of the most important results concerning bootstrap and jackknife techniques. Of special interest is the discussion of how the two methods are related. Connections are also drawn to more standard approaches as, e.g., using a first order Taylor series to find an approximate variance for an estimator. There is also an interesting chapter comparing with cross validation techniques.

Most of the book is concerned with estimation of bias and variance of an estimator. However, the final chapter contains some preliminary research on approaches to confidence intervals based on the bootstrap distribution.

For the most part lengthy proofs are avoided. The stress is on intuitive understanding of the techniques and results. Many results and difficulties are illustrated by very informative Monte Carlo simulations.

Emil Spjötvoll

J. Palis, Jr., und W. Melo: Geometric Theory of Dynamical Systems. An introduction. XII und 198 Seiten, 114 Figuren, DM 74.–. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1982.

Es handelt sich um einen elementaren anschaulich geschriebenen Zugang zu den Ideen und Zielen der sogenannten Smale'schen Schule der qualitativen Beschreibung der Strömung als Ganzes von Differentialgleichungen auf kompakten Mannigfaltigkeiten. Im Mittelpunkt steht die Frage nach (im Sinne der Baire-Kategorie) typischen und nach (unter Störungen) strukturell stabilen Differentialgleichungen, unter diesem Gesichtspunkt werden natürlich nicht Techniken für individuelle Lösungen angestrebt. Ausführlich wird zunächst die Lösungsstruktur lokal in der Nähe eines hyperbolischen Gleichgewichtspunktes studiert (Satz von Hartman-Grobman, stabile und instabile Mannigfaltigkeiten). Dann wird gezeigt, dass die Kupka-Smale Vektorfelder eine residuelle Menge bilden. Höhepunkt des Buches ist ein vereinfachter Beweis des berühmten Satzes von Peixoto, dass die Morse-Smale-Vektorfelder, welche auf jeder kompakten Mannigfaltigkeit strukturell stabil sind, im Spezialfall einer orientierten Fläche dicht sind. Im Gegensatz zu höheren Dimensionen sind also auf Flächen die stabilen Systeme, welche sehr einfach charakterisiert sind, typisch. Das Buch endet mit einem Ausblick auf tiefere Sätze und offene Probleme dieses attraktiven und aktiven Gebietes der Mathematik. E. Zehnder

R. J. Taschner: Funktionentheorie. 242 Seiten, DM 41.50. Manz-Verlag, Wien, 1983.
Dieses Buch ist aus einer Vorlesung des Autors über «Funktionentheorie für technische Mathematiker» an der TH in Wien hervorgegangen; es richtet sich also primär an Studenten der Physik, der Ingenieurwissenschaften und der Informatik. Mathematische Sachbücher mit diesem Zielpublikum sind - in der Sicht des Mathematikers - meist von sehr variabler Strenge. Diesbezüglich macht das vorliegende Buch eine löbliche Ausnahme. Die Konzessionen des Autors an den anvisierten Leserkreis bestehen vor allem im Verzicht auf jeden überflüssigen Formalismus und in einer geschickten Stoffauswahl.
Das Buch beginnt mit einer Einführung in die Lehre von den komplexen Funktionen in einer Variablen und bringt dann in einem ausgedehnten Anwendungsteil, der sich insbesondere mit der Berechnung von Integralen, mit konformen Abbildungen und mit linearen Differentialgleichungen im Komplexen befasst. In einem ebenso umfangreichen Schluss-Kapitel werden dann im Sinne einer Vertiefung auch noch einige spezielle Fragenkreise behandelt: Windungszahlen, Darstellung holomorpher Funktionen (insbesondere auch periodischer Funktionen), analytische Fortsetzung und Riemann'sche Flächen.
Vom Konzept her ist dieses Buch eher auf der Ebene der theoretischen Funktionentheorie angesiedelt, was angesichts des Zielpublikums etwas überrascht. Numerische Fragen werden überhaupt nicht behandelt und die wenigen Aufgaben, die jedem Kapitel beigefügt sind, bewegen sich ganz innerhalb des hergebrachten Übungsmaterials. Alles in allem eine solide klassische Funktionentheorie mit einigen hübschen persönlichen Akzenten. Im Zeitalter wuchernder Formalismen bei den Mathematikern sind offenbar Darstellungen einzelner klassischer Gebiete der Mathematik in einer auch einem breitern Leserkreis zugänglichen Form ein echtes Bedürfnis. M. Jeger

B. Gelbaum: Problems in Analysis. Problem Books in Mathematics. VII und 228 Seiten, 9 Figuren, DM 74.-, US-$29.60. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1982.
Das vorliegende Buch enthält insgesamt 518 zum Teil sehr interessante und originelle Aufgaben und Probleme zur Analysis zusammen mit Anleitungen zu deren Lösung. Im einzelnen werden Fragen aus der Topologie, der Masstheorie (insbesondere im $\mathbf{R}^n$), über die Räume $\mathscr{L}^p(X,\mu)$ $(1 \leq p \leq \infty)$ und über topologische Vektorräume (genauer: Banachräume) behandelt.
Die Aufgaben sind sicher nicht alltäglich und variieren natürlicherweise ganz beträchtlich hinsichtlich ihres Schwierigkeitsgrades. Entsprechend findet man in den Anleitungen zu ihrer Lösung neben bloss skizzenhaften Hinweisen auch mehr oder weniger vollständige Beschreibungen von Lösungsgängen, dies jedoch stets in so knapper Form, dass dem Leser zahlreiche Möglichkeiten bleiben, seine eigenen Fähigkeiten zu schulen. Besitzt er die entsprechenden Grundkenntnisse aus den einzelnen Teilgebieten - und das sollte bei einem Studenten etwa im 5./6. Semester der Fall sein - so wird er aus der Bewältigung des Stoffes grossen Nutzen ziehen können. Für den Dozenten kann das Buch als Quelle für Aufgaben zum eigenen Unterricht wertvoll sein. H. Jarchow

H. S. M. Coxeter, P. Du Val, H. T. Flather, J. F. Petrie: The Fifty-Nine Icosahedra. 20 Tafeln, 9 Figuren, 47 Seiten, DM 35.-, US$ 14.00. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1982.
Mit Ausnahme von Tetraeder und Würfel lassen sich aus den regulären Polyedern Sternkörper mit derselben Rotationssymmetrie bilden, falls die ursprünglichen Seitenflächen soweit vergrössert werden, bis sie sich erneut schneiden. Im vorliegenden Neudruck (die erste Ausgabe erschien 1938 in Toronto) werden insbesondere alle jene Sternkörper anhand grosser Tafeln dargestellt und leicht fasslich beschrieben, welche sich aus dem Ikosaeder bilden lassen. Die vollständige Aufzählung erfolgt dabei ein erstes Mal durch Untersuchen aller möglichen Seitenflächen und ein zweites Mal durch Betrachten der durch die 20 Ebenen gebildeten Raumteile. Das eine oder andere Sternikosaeder lässt sich durchaus im Schulunterricht als Papiermodell herstellen und kann dadurch helfen, die Raumanschauung zu fördern.
Hj. Stocker

R. L. Hershey: How to Think with Numbers. 135 Seiten, £ 5.60. William Kaufmann, Los Altos, California 1982.
Ein Buch, das sehr elementar praktische Probleme vornehmlich aus der Prozent-, Zins- und Wahrscheinlichkeitsrechnung behandelt. Angesprochen sind Leser, die seit ihrer Volksschulzeit nichts mehr von Mathematik gehört haben und auch den Taschenrechner erst vom Hörensagen kennen. P. Hohler