

Book reviews

© Springer-Verlag 2010

Lausch, H.: *Fibonacci und die Folge(n)*. X, 197 pp. Oldenbourg Verlag, München, 2009. EUR 29,80.

Dieses Buch gibt einen Querschnitt der vielfältigen elementaren, rein mathematischen Eigenschaften der Fibonaccifolge. Unter anderem werden die wichtigsten zahlentheoretischen Eigenschaften, die goldene Zahl, der goldene Schnitt, goldene Dreiecke und die goldene Spirale behandelt. Daneben finden sich auch weniger gängige Themen wie ein Zusammenhang mit zwei Nim-Spielen oder das Auftreten der Folge in der Informatik. Das letzte Kapitel schließlich ist den Lucasfolgen und anderen Verallgemeinerungen gewidmet. Da das Buch auch für interessierte Schülerinnen und Schüler gedacht ist, werden großteils auch die mathematischen Grundlagen erläutert, wie vollständige Induktion, Konvergenz von Folgen und zahlentheoretische bzw. algebraische Grundbegriffe.

G. KOWOL, Wien

Rosales, J.C., Garcia-Sánchez, P.A.: *Numerical Semigroups*. (Developments in Mathematics, Vol. 20). IX, 181 pp. Springer, New York Dordrecht Heidelberg, 2009. Euro 76,95.

A numerical semigroup is a subset of the set \mathbb{N}_0 of nonnegative integers that is closed under addition, contains 0, and whose complement in \mathbb{N}_0 is finite. For example, for $a_1, \dots, a_n \in \mathbb{N}$ with $\gcd(a_1, \dots, a_n) = 1$ the set of all linear compositions of a_1, \dots, a_n with coefficients in \mathbb{N} is a numerical semigroup; also every submonoid $M \neq \{0\}$ of \mathbb{N}_0 is so (for the proof of this the definition of $\gcd(A)$ for an infinite subset A of \mathbb{N}_0 should be given). Thus the study of numerical semigroups is equivalent to that of the nonnegative solutions of a linear inhomogeneous equation with coefficients in \mathbb{N} . From the algebraic point of view, a numerical semigroup can be characterized as a commutative monoid $(S, +, 0)$ which is finitely generated, quasi-Archimedean (i.e., for any $a, b \in S$, $a \neq 0$, there exist $c \in S$ and $k \in \mathbb{N}$ such that $ka = b + c$, and

$a = 0$ does not have this property), torsion-free (i.e., if $a, b \in S$, $k \in \mathbb{N}$ with $ka = kb$ then $a = b$), and with only one idempotent. Several other descriptions are given in the text. Historically, numerical semigroups appear already in the work of Frobenius and Sylvester and later in algebraic geometry, the factorization problem in integral domains, and Diophantine modular inequalities in number theory. This book presents the theory of numerical semigroups, the development of which essentially is due to the two authors. They collected and proved all the results obtained so far in a very clear and self-contained way. Hence the text will be of interest for everyone working in the above mentioned fields and for everybody interested in the set of natural numbers, the understanding of which is heavily supported by the abstract theory of semigroups (which is presented in the text where it is needed).

H. MITSCH, Wien

Rudin, W.: *Reelle und Komplexe Analysis* (2. Auflage). XIV, 499 pp. Oldenbourg Verlag, München, 2009. EUR 34,80.

Die Übersetzung ins Deutsche des Klassikers “Real and Complex Analysis” erweitert die deutschsprachige Lehrbuchliteratur in der Analysis um ein fundamentales Element. Nach wie vor ist dieses durch den renommierten Steele Prize for Mathematical Exposition der AMS ausgezeichnete Buch ein Wegweiser in die moderne Analysis und auch Maßtheorie. Es besticht durch Prägnanz und Genauigkeit, und vermittelt ein umfassendes Verständnis für die Zusammenhänge unterschiedlicher Bereiche der Analysis.

F. HASLINGER, Wien

Freitag, E.: *Funktionentheorie* 2. Riemann’sche Flächen, Mehrere komplexe Variable, Abel’sche Funktionen, Höhere Modulformen. XI, 523 pp. Springer Verlag, Heidelberg, 2009. EUR 41,07.

Der erste Teil des Buches ist einer modernen Darstellung der Theorie der Riemann’schen Flächen gewidmet, einschließlich der Uniformisierungstheorie, der Theorie der kompakten Riemann’schen Flächen, dem Riemann-Roch’schen Satz, dem Abel’schen Theorem und dem Jacobi’schen Theorem. In Anhängen zu den einzelnen Kapiteln findet man wertvolle Zusammenfassungen über im Haupttext verwendete Methoden, wie zum Beispiel über den Satz von Stokes, über Fundamentalgruppen, universelle Überlagerungen und den Monodromiesatz. Ein Kapitel enthält eine kurze Einführung in die Funktionentheorie mehrerer Veränderlicher, die durch die Kapitel davor motiviert ist, mit einem Beweis des Weierstraß’schen Vorbereitungssatzes. Im letzten Teil des Buches wird die Theorie der Abel’schen Funktionen entwickelt, und darauf fußend eine Einführung in die Theorie der höheren Modulfunktionen gegeben. Das Buch enthält auch viele interessante Übungsaufgaben, die viel zum Verständnis des Textes beitragen.

F. HASLINGER, Wien

Geiges, H.: *An Introduction to Contact Topology*. (Cambridge studies in advanced mathematics, Vol. 109). XV, 440 pp. Cambridge University Press, Cambridge, 2008. GBP 45,00 (USD 90,00). ISBN: 9780521865852 (hardback).

This valuable monograph provides a comprehensive self-contained introduction to the field of contact topology. Following a discussion of classical material such as Darboux's theorem and Gray's stability result (Moser trick) the text treats contact 3-manifolds in great detail. Among many other things it contains a proof of Martinet's theorem which asserts that every closed orientable 3-manifold admits a contact structure, Eliashberg's classification of overtwisted contact structures on 3-manifolds, and the classification of tight contact structures on the 3-sphere using convex surfaces. As an application of the latter classification, the text contains a proof of Cerf's theorem asserting that every diffeomorphism of the 3-sphere can be extended to the 4-ball. The text then turns to higher dimensional manifolds with emphasis put on contact surgery, symplectic fillings and convexity. Many other constructions of contact manifolds such as Brieskorn manifolds, the Boothby–Wang construction, open book decompositions and contact reduction are also discussed. The final chapter of the book contains a proof of the author's theorem on the existence of contact structures on closed simply connected 5-manifolds. The text does not cover analytic tools involving pseudoholomorphic curves or the dynamics of the Reeb vector field (Weinstein conjecture).

ST. HALLER, Wien

Jeanblanc, M., Yor, M., Chesney, M.: *Mathematical Methods for Financial Markets*. (Springer Finance Textbook). XXV, 732 pp. Springer Verlag, London, 2009. EUR 76,95.

Finanzmathematik als Forschungsgebiet erfordert ein profundes Verständnis von stochastischen Prozessen und Differentialgleichungen. Dieses Buch versucht, eine mathematisch exakte und vollständige (Grundkenntnisse aus Wahrscheinlichkeitstheorie sind aber Voraussetzung) Einführung in dieses Gebiet mit einer Einführung in die praktischen Anwendungen der Theorie zu verbinden. Ganz ausgewogen ist diese Verbindung freilich nicht: Die praktischen Beispiele sind zwar zahlreich und gut gewählt, aber das Schwergewicht liegt sicher auf der mathematischen Darstellung von stetigen Prozessen und Sprungprozessen, denen die beiden Teile des Buches gewidmet sind (Prozesse in diskreter Zeit werden hier nicht behandelt). Daher ist das Buch eher nicht für quantitativ interessierte Bankkaufleute geeignet, sondern für Wissenschaftler, die sich rasch und genau in dieses stark wachsende Forschungsgebiet einarbeiten und dabei auch etwas über die Finanzwelt und ihre praktischen Fragestellungen erfahren wollen.

M. FULMEK, Wien

Kaas, R., Goovaerts, M., Dhaene, J., Denuit, M.: *Modern Actuarial Risk Theory. Using R* (2nd edn.) XVIII, 381 pp. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2009. EUR 54,95.

This book gives an introduction to non-life insurance mathematics. The first four chapters treat standard material, like utility theory, individual and collective model, and

ruin theory. The subsequent chapters contain more special topics, like premium principles and risk measures, bonus-malus systems, ordering of risks, credibility theory, and generalized linear models applied to rating and IBNR problems. Throughout the book, the software R is used for the implementation of the techniques presented. One finds also many exercises with hints for their solution in an appendix.

F. HOFBAUER, Wien

Albrecher, H., Binder, A., Mayer, Ph.: *Einführung in die Finanzmathematik*. (Mathematik Kompakt). X, 163 pp. Birkhäuser Verlag, Basel, 2009. EUR 19,43.

Dieses Buch gehört der Lehrbuchreihe “Mathematik kompakt” an, die Dozenten und Studenten im neuen Bachelor-Studium durch modular aufgebaute Stoffwahl zu unterstützen trachtet. Dies gelingt hier sehr gut: Grundbegriffe, Modelle und Methoden der modernen Finanzmathematik werden in 15 Kapiteln leicht faßlich aufbereitet, wobei das Augenmerk sehr stark auf dem Praxisbezug (der ja für Studierende, die in diesem Gebiet beruflich Fuß fassen wollen, sehr wichtig ist) liegt. Dies kommt in den zahlreichen Übungsaufgaben ebenso zum Ausdruck wie in den Beispielen, die die konkrete Umsetzung der Theorie mit einem Software-Paket illustrieren, das auf der Plattform Mathematica unter Windows läuft und für Studierende kostenlos (aber zeitlich begrenzt) zur Verfügung gestellt wird. Insgesamt ist das Buch sehr gut als Unterlage für eine zweistündige Vorlesung geeignet, aber auch als kurze Einführung im Selbststudium.

M. FULMEK, Wien

Wright, D.: *Mathematics and Music*. (Mathematical World Vol. 28) XIV, 161 pp. American Mathematical Society, Rhode Island, 2009. USD 35,00.

Dieser Band über Mathematik und Musik setzt keine speziellen Vorkenntnisse aus beiden Gebieten voraus und bietet eine systematische, gut verständliche, solide Einführung in Zusammenhänge dieser beiden Disziplinen, von denen ja viele schon den alten Griechen bekannt waren. Das Buch enthält auch eine Reihe von Übungsaufgaben, ist für einen Einsemesterkurs vorgesehen, eignet sich aber auch sehr gut zum Selbststudium insbesondere bei kreativer Einbeziehung von Computer und Synthesizer. Der Autor, sowohl ein arrivierter Mathematiker als auch ein professioneller Komponist und Bearbeiter von Vokalmusik, hätte hier vielleicht noch tiefere Einblicke vermitteln und mehr Neugierde erwecken können. Eine von zahlreichen Möglichkeiten dazu hätten z.B. Kommentare zum Fugenwerk von J.S.Bach eröffnen können, etwa zu seiner “Kunst der Fuge”; gemeint sind damit nicht die vielen “zahlenmystischen” Bezüge, sondern die vielfältigen Symmetrien, Muster und “mathematischen” Konstruktionen, die (trotzdem!) ein (auch einheitliches) Hörerlebnis vermitteln, von anderer Qualität als z.B. die (vom Autor behandelte) Schönbergsche 12-Ton-Musik. Dies sollte aber nicht als negative Kritik, sondern als positive Anregung (auch für andere mögliche Autoren), angesehen werden. Große Mathematik und Musik haben

faszinierende Gemeinsamkeiten, die auch nur annähernd adäquat in einem Buch darzustellen selbst eine hohe Kunst ist und zusätzlich einen längeren evolutiven Vermittlungsprozess in Wechselbeziehung mit aktiven LeserInnen voraussetzt. Dieser Band bietet eine gute Basis für weiterführende Beiträge.

H. RINDLER