

ZMATH 2016c.00811

Brokate, Martin; Henze, Norbert; Hettlich, Frank; Meister, Andreas; Schranz-Kirlinger, Gabriela; Sonar, Thomas

Basic knowledge for the study of mathematics. Higher analysis, numerics and stochastics. With support by Daniel Rademacher. (Grundwissen Mathematikstudium. Höhere Analysis, Numerik und Stochastik.)

Heidelberg: Springer Spektrum (ISBN 978-3-642-45077-8/hbk; 978-3-642-45078-5/ebook). x, 1004 p. (2016).

Mit dem vorliegenden Werk (Band 2, 24 Kapitel auf etwas mehr als 1000 Seiten) wird der vorausgehende Band 1 "Grundwissen Mathematikstudium: Analysis und Lineare Algebra mit Querverbindungen" fortgesetzt [Heidelberg: Springer Spektrum, 1172 p. (2013; Zbl 1279.00002)]. Ergänzend zum Band 2 gibt es ein Arbeitsbuch "Grundwissen Mathematikstudium – Höhere Analysis, Numerik und Stochastik: Aufgaben, Hinweise, Lösungen und Lösungswege" [Heidelberg: Springer Spektrum, 237 p. (2016; Zbl 1328.00004)]. Band 2 beinhaltet nach einem einführenden Kapitel "Mathematik – eine lebendige Wissenschaft" 9 vertiefende Kapitel zur Höheren Analysis, gefolgt von 8 Kapiteln zur Numerik und abschließend 6 Kapitel zur Stochastik. Bedingt durch den Vier-Farben-Druck gewinnt das Buch an Übersichtlichkeit und zieht den Leser in seinen Bann. Jedes Kapitel endet mit einer Zusammenfassung und Aufgaben zur Festigung des behandelten Lehrstoffes. Damit ist dieses Buch insbesondere für Studierende der Mathematik eine empfehlenswerte Lektüre. Einige Kapitel sind weniger theorielastig und mehr praxisorientiert und daher sogar auch Ingenieurstudenten an einer Universität oder Fachhochschule zu empfehlen, z.B. Kapitel 2 und 3 (lineare und nichtlineare gewöhnliche Differentialgleichungen, einschließlich Laplace-Transformation) oder Kapitel 5 Funktionentheorie, das insbesondere auch für Studierende der Elektrotechnik interessant sein dürfte. Als kleine kritische Anmerkung sei hier auf S. 43 verwiesen: homogene Differentialgleichung (nicht zu verwechseln mit einer homogenen linearen Differentialgleichung). Hier wäre ein Hinweis auf die Ähnlichkeitsdifferentialgleichung angebracht. Im Kapitel 5 findet man kurz gefasst auf S. 100ff die wichtigsten Grundlagen zu den komplexen Zahlen (u.a. Euler-Formel, Hauptargumentbereich $(-\pi, \pi]$). Dann die Definition der allgemeinen Potenz (S. 101), zuvor die Mehrdeutigkeit des Logarithmus und der Hinweis auf den Hauptwert des Logarithmus. In diesem Zusammenhang wäre dann auch beim Wurzelziehen der Hinweis auf die Hauptwurzel angebracht. Ergänzend könnte man sich vorstellen, dass hier darauf verwiesen wird, dass die m -ten Wurzeln stets in m Winkelräumen zu finden sind, die sich wie gleichgroße "Kuchenstücke" in der Gauß'schen Zahlenebene verteilen und dabei die Hauptwurzel im Winkelraum 0 symmetrisch zur positiven reellen Achse zu finden ist ($-\pi/m < \varphi/m \leq \pi/m$). Damit wird deutlich, dass eine rein negative Zahl niemals als Hauptwurzel in Frage kommt: z.B. ist $\sqrt[3]{-8} = -2$ die 1. Nebenwurzel. Entsprechend liegen die Werte des komplexen Logarithmus in Parallelstreifen der Breite 2π und der Hauptwert im Parallelstreifen $0(-\pi < \arg(z) \leq \pi)$. Kommt man nun zurück auf die Potenzen $w = z^m$ oder $w = e^z$, wäre ein Hinweis angebracht, dass jeder Winkelraum bzw. jeder Parallelstreifen bereits in eine volle Zahlenebene übergeht, die dann als Riemann'sches Blatt bezeichnet wird. Leider sind diese Begriffe "Winkelraum, Parallelstreifen, Riemann'sche Blätter" in vielen Mathematikbüchern verschwunden, obwohl sie sehr anschaulich sind und das Verständnis fördern, vgl. z.B. *A. W. Bizadse* [Grundlagen der Theorie analytischer Funktionen. In deutscher Sprache herausgegeben von Udo Pirl. Mathematische Lehrbücher und Monographien. I. Abteilung, Band 23. Berlin: Akademie-Verlag. 186 S. (1973; Zbl 0259.30002)]. Auch die Kapitel zur Stochastik, insbesondere die Zusammenfassungen und ausgewählte Aufgaben, sind nicht nur für Mathematikstudenten sondern auch für Ingenieurstudenten empfehlenswert. Aufgabe 23.40 a) (S. 899 unten) enthält offensichtlich einen Druckfehler, die Ungleichung sollte korrekt lauten: $n + a\sqrt{n} \leq S_n \leq n + b\sqrt{n}$. Der Fehler taucht auch im Arbeitsbuch auf (S. 203 und S. 215), jedoch wird die Lösung dann korrekt dargestellt. Der Abschnitt 24.3 Konfidenzbereiche ist für jeden Studenten empfehlenswert zu lesen, der auf wenigen Seiten das Wichtigste dazu erfahren möchte. Der anschließende Abschnitt 24.4 beschreibt dann die statistischen Tests: Binomialtest, Gauß-Test, einfacher und doppelter t -Test, wobei der doppelte t -Test nur für den Fall der "Streuungsungleichheit" in den Grundgesamtheiten beschrieben wird. Auf den Fall "Streuungsungleichheit" wird nicht eingegangen, obwohl dieser Fall schon in den neueren Schultaschenrechnern programmiert ist. Es schließt sich der F -Test für den Varianzquotienten an. Ein paar Seiten weiter findet man den Chi-Quadrat-Anpassungstest und dann den Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest und einen Ausblick auf die Wilcoxon-Rangsummenstatistik und die Mann-Whitney-Statistik. In der Zusammenfassung vermisst man eine klare Handreichung zur Testdurchführung, etwa so: 1. Hypothesen H_0 und H_a aufstellen; 2. Signifikanzniveau α festlegen; 3. Testgröße T angeben, die unter H_0 einer bestimmten Prüfverteilung genügt; 4. kritischen Bereich K^* festlegen, der in Anlehnung an H_a einseitig oder zweiseitig ausfällt; 5. Entscheidung zum Test herbeiführen: T anhand der Daten realisieren, d.h. $T = t$. Gilt $t \in K^*$, dann H_0 ablehnen bzw. bei Nutzung von Statistik-Software die Entscheidung über den p -Wert herbeiführen: $p < \alpha$ entspricht $t \in K^*$. usw. Abschließend noch eine Bemerkung zur verwendeten Symbolik $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$ und $\mathbb{N}_0 = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$, die nicht der Empfehlung des

MathEduc Database

© 2019 FIZ Karlsruhe

Deutschen Institutes für Normung entspricht, vgl. DIN 1302, und in fast allen Bundesländern so nicht mehr in den Schulbüchern zu finden ist. Es setzt sich immer mehr die DIN-gerechte Symbolik $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ und $\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, \dots\}$ durch. Als Leser ist man zunächst schon auf S. 6 (s. Achtung) im Unklaren, was unter dem Symbol \mathbb{N} zu verstehen ist. Es wäre im Kapitel 1 ein Hinweis hilfreich, dass im Buch von der DIN-gerechten Symbolik abgewichen wird, vgl. dann auch z.B. \mathbb{N}_0 auf S. 253. *Ludwig Paditz (Dresden)*

Classification: I15 N15 K15

doi:10.1007/978-3-642-45078-5