

Literaturüberschau

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Elemente der Mathematik**

Band (Jahr): **28 (1973)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

- 4.8 Beweise: Sind das reguläre p -Eck und das reguläre q -Eck ($p, q \geq 3$, $(p, q) = 1$) mit Zirkel und Lineal konstruierbar, so auch das reguläre pq -Eck.
- 4.9 Ist eine Darstellung der Zahlenfolge $1, 1, -1, 1, 1, -1, \dots$ durch eine Formel der Gestalt $z_n = (-1)^{an^2 + bn + c}$ ($a, b, c \in \mathbb{N}$) möglich?

J. Binz, P. Wilker

Mathematisches Institut der Univ. Bern

Literaturüberschau

Elementare Zahlen- und Grössenbereiche. Von ARNOLD KIRSCH. (Moderne Mathematik in elementarer Darstellung, 10). 250 Seiten. DM 27,-. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1970.

Wer heute im Unterricht den Begriff der natürlichen Zahl als Kardinalzahl einer endlichen Menge gewinnen will und sich über den wissenschaftlichen Hintergrund seines Tuns orientieren möchte, findet zahlreiche passende Darstellungen. Anders ist es mit den Erweiterungen des Zahlbereichs: Wissenschaftliche Abhandlungen ergeben oft für den Unterricht recht wenig, da sich hier z. B. die ganzen Zahlen kaum als Äquivalenzklassen einführen lassen; didaktische Darstellungen erschöpfen sich dagegen oft in der Darstellung zahlloser Einzelheiten, die zeigen, wie etwa die berühmten Fälle «negative Zahl mal negative Zahl» und «Bruch mal Bruch» motiviert werden können, sie bringen jedoch keine geschlossene Darlegung. Es scheint uns das grosse Verdienst dieses Buches von Arnold Kirsch zu sein, diese Lücke zu schliessen. Auch er gewinnt die natürlichen Zahlen als Kardinalzahlen von Mengen. Dann aber führt er den Begriff des *Grössenbereiches* ein; die Längen (als Klassen kongruenter Strecken aufgefasst) bilden zum Beispiel einen solchen Bereich. Jetzt lassen sich die natürlichen Zahlen als Operatoren («Strecker») deuten, die den Grössenbereich in sich selbst abbilden. In naheliegender Art können dann von einem Grössenbereich gewisse Teilbarkeitseigenschaften gefordert werden; dies ermöglicht, nun die Brüche als «Stauer» und «Strecker», also wiederum als Operatoren, einzuführen. Schliesslich wird der Grössenbereich als Positivbereich einer angeordneten abelschen Gruppe aufgefasst, und jetzt können auch die rationalen Zahlen als Operatoren eingeführt werden. – Auf diese hier nur ganz kurz skizzierte Art kann man von den natürlichen Zahlen auf einem sehr schulgemässen Wege zu den rationalen Zahlen gelangen; man wird dabei in «naiver» Weise auf einem geeigneten Grössenbereich operieren. Das ganze Fundament, auf dem dieses Vorgehen beruht (und das dem Lehrer bekannt sein sollte), ist im vorliegenden Buch in sehr gründlicher, gut lesbarer Darstellung zu finden; die Genese des Zahlbegriffs, seine Anwendbarkeit und Motivierungen stehen dabei im Vordergrund. Im ganzen Text spürt man das Bestreben des Verfassers, verständlich zu sein und mit vielen Beispielen den Brückenschlag zur Schulmathematik auch wirklich auszuführen.

R. INEICHEN

Introduction to Mathematics for Life Scientists. Von EDWARD BATSCHELET. 495 Seiten. (Biomathematics, Vol. 2). DM 49,-. Springer Verlag, Berlin–Heidelberg–New-York 1971.

Es dürfte kein einfaches Unterfangen sein, eine «Mathematik für Biologen» zu schreiben: Leicht könnte der Autor, wenn er, wie im vorliegenden Fall, Mathematiker ist, der Gefahr erliegen, durch seine zu wissenschaftliche Darstellung den Biologen abzustossen; ebenso nahe liegt aber die Gefahr, blosses Rezepte zu vermitteln. Edward Batschelet vermeidet diese beiden Irrwege mit Erfolg: Neue Begriffe und Methoden werden zuerst in mehr intuitiver, oft sehr anschaulicher Art eingeführt. Die Beispiele sind dabei aus den verschiedensten Teilgebieten der Biologie entnommen. Dann wird klar herausgearbeitet, wieso und wozu ein neues Verfahren notwendig ist. Schliesslich erfolgt die korrekte mathematische Formulierung mit den notwendigen und «zumutbaren» Beweisen. Eine reichhaltige Sammlung von Aufgaben mit den Resultaten im Anhang ermöglicht Übung und Vertiefung. – Inhalt: Real Numbers – Sets and Symbolic Logic – Relations and Functions – The Power Function and Related Functions – Periodic Functions – Exponential and Logarithmic Functions – Graphical Methods – Limits – Differential and Integral Calculus – Ordinary Differential Equations – Functions of Two or More Independent Variables – Probability – Matrices and Vectors – Complex Numbers.

Die Darstellung erfolgt mit einer gewissen Breite, die auch das Selbststudium ermöglicht. Die grosse Erfahrung, die der Verfasser im Gesamtgebiet der Biomathematik besitzt, zeigt sich

nicht nur in dieser guten Verständlichkeit des Buches, sondern vor allem auch in der souveränen Stoffauswahl und in der staunenswert grossen Zahl von geschickt ausgewählten, instruktiven Beispielen. – Gerade diese Beispiele und die Art, wie sie behandelt sind, dürften auch dem Mathematiklehrer viele Anregungen vermitteln. R. INEICHEN

Le Passage du Secondaire à l'Université et les Etudes Mathématiques. Conférences et exposés du 2^e séminaire organisé par la CIEM à Echternach. 138 Seiten. DM 8,50. Service Central des Imprimés de l'Etat, Luxembourg 1970.

Die Schrift wird eingeleitet mit einem Vortrag von H. Behnke-Münster über die Krise im Unterricht der Mathematik, der in seiner wohl abgewogenen Art, auf jahrzehntelanger Erfahrung fussend, richtungsweisend für das ganze Echternacher Seminar hätte sein können. Man kann indessen wohl kaum behaupten, dass die Gesamtheit der Vortragenden, deren Ausführungen hier vereinigt sind, die wertvollen programmatischen Äusserungen von Behnke in ihren Überlegungen wirklich befolgt hätte. R. INEICHEN

Von Zahlen und Figuren. VON H. RADEMACHER UND O. TOEPLITZ. 164 Seiten mit 129 Figuren. DM. 8,80. Heidelberger Taschenbücher, Bd. 50. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New-York 1968. Nachdruck.

Der Mathematiker sieht sich immer wieder in eine peinliche Lage versetzt, wenn er von Laien darnach gefragt wird, was denn eigentlich Mathematik sei und womit er sich gerade beschäftigt. Die Frage scheint in letzter Zeit sogar häufiger gestellt, denn das Mengenzeitalter hat neben den echten auch noch ein ganzes Heer von unfreiwilligen «Liebhabern» der Mathematik geschaffen. Schönheit und Harmonie in den Gedankengebäuden der Mathematik lassen sich dem Nicht-Fachmann nur an geeigneten Problemen aufzeigen. Erfreulicherweise haben sich immer wieder grosse Mathematiker darin versucht, Perlen der Mathematik zusammenzutragen, um damit einem breiteren Publikum die Mathematik nahezubringen. Zu den Schriften dieser Art gehört zweifellos das Buch von Rademacher und Toeplitz. Dieses Buch bedarf keiner besondern Empfehlung mehr. Es sei mit Freude festgehalten, dass die 1930 erstmals erschienene und nun schon lange Zeit vergriffene Schrift in die Serie der Heidelberger Taschenbücher aufgenommen und damit zu einem günstigen Preis wieder zugänglich gemacht wurde. M. JEGER

Mathematischer Grundkurs für die Kollegstufe. VON E. KRISTENSEN UND O. RINDUNG. 299 Seiten. (Moderne Mathematik in elementarer Darstellung, 12). DM 19,80. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1971.

Es ist sehr zu begrüssen, dass die «Mathematik I» der beiden dänischen Verfasser nun in deutscher Sprache vorliegt. (Die sorgfältige Übersetzung ist H. Wäsche zu verdanken.) Inhalt: Menge und Aussagen – Reelle Zahlen – Potenzen, Rechenstab – Vektoren – Geraden – Abbildungen – Trigonometrie – Einige spezielle Relationen – Algebra – Ganze Zahlen.

Die moderne Darstellung jener Teile der Mathematik, die bei uns etwa in den mittleren Klassen der Gymnasien behandelt werden, dürfte in dieser Form vor allem dem Lehrer zahlreiche wertvolle Anregungen zur zeitgemässen Unterrichtsgestaltung geben. Die Lektüre des Buches zeigt eindrücklich, wie auch die heutigen Auffassungen mit einem eigentlich bescheidenen Aufwand an moderner Terminologie und an neuen Bezeichnungen dargestellt werden können: Nicht Modernisierung in Äusserlichkeiten sondern im Gehalt ist das Ziel der Verfasser. Sie erreichen es in einer sehr ansprechenden, gelungenen Art! R. INEICHEN

Zur Didaktik der Mathematik, Neue Ansätze. VON GALEB CATTEGNO. 120 Seiten, DM 17,80. Hermann Schroedel Verlag, Hannover 1969.

Dieses Buch ist die deutsche Übersetzung einer Gemeinschaftsveröffentlichung der Commission internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques. Mitarbeiter sind sechs ihrer Gründungsmitglieder: ein Psychologe (Piaget), ein Logiker (Beth), drei Vertreter der mathematischen Wissenschaft (Dieudonné, Lichnerowicz, Choquet) und ein Didaktiker (Cattegno).

Die verschiedenen Beiträge sind nicht koordiniert; der Leser wird daher recht unterschiedlichen Standpunkten und Meinungen ausgesetzt. Einigkeit besteht bei den Autoren lediglich in der vagen Zielsetzung, neue Ansätze zu einer Mathematik-Didaktik in die Diskussion zu werfen.

Der Aufsatz von Piaget informiert über die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen seiner Genfer Schule. Die festgestellte didaktische Relevanz der drei Grundstrukturen von Bour-

baki wird dabei besonders herausgestrichen. Beth sieht in seinem Beitrag die zentrale Aufgabe des Mathematik-Unterrichtes auf dem Gymnasium darin, die Schüler auf den axiomatisch-deduktiven Stil auszurichten. Begründet wird diese Forderung einmal mehr mit der kaum je überbrückbaren Kluft zwischen der Schule und der Wissenschaft im Bereiche der Mathematik. Dieudonné dagegen verlegt den Schwerpunkt der Schulmathematik in die Entwicklung der Fähigkeit zum Abstrahieren. Hauptgegenstand des Unterrichtes wäre nach ihm die mathematische Methode, und der Lehrstoff hätte nur die Methode auf geeignete Weise zu illustrieren. Dieudonné demonstriert das Anwachsen der intellektuellen Fähigkeiten als Anstieg des Abstraktionsvermögens an einem hübschen Beispiel aus der Algebra (Gewinnung der komplexen Zahlen). Lichnerowicz geht in seinem Beitrag ebenfalls die Frage an, wie sich die zeitgenössische Mathematik im Schulunterricht widerspiegeln soll. Er setzt den Akzent bei den algebraischen Strukturen, insbesondere bei der Gruppenstruktur. Substanziell am meisten bietet zweifellos der Aufsatz von Choquet. Er befasst sich mit der Problematik des Geometrieunterrichtes. Choquet kritisiert bisherige Versuche zu einer Axiomatik der Schulgeometrie und macht anschliessend einige interessante Vorschläge. Der Didaktiker Cattegno zeigt an einigen konkreten Unterrichtssituationen die Synthese zwischen den Forderungen der Mathematiker und der Pädagogen.

Dem mit den Strömungen in der Didaktik vertrauten Leser kann das Buch manche wertvolle Anregung vermitteln, auch wenn darin stark divergierende Ideen und Empfehlungen vertreten werden. Er wird auch sofort feststellen, dass diese Gemeinschaftsarbeit vorwiegend auf die Situation in Frankreich Bezug nimmt.

M. JEGER

Introduction to Newton's «Principia». Von I. BERNARD COHEN. XXIX, 380 Seiten. £13.—. Cambridge University Press, 1971.

Der vorliegende erste Band enthält die *Einleitung* zu einer geplanten dreibändigen Ausgabe von Isaak Newton's *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. Die Bände zwei und drei werden in Faksimile die dritte Auflage von Newtons Lebenswerk wiedergeben, zusammen mit allen verschiedenen Lesearten aus der ersten und zweiten Auflage und aus Manuskripten, die in einem kritischen Apparat vereinigt werden. Ferner sind für weitere Bände geplant ein Index Verborum, der auf einem Computer hergestellt, eine Konkordanz geben wird, ferner Kommentare, die u. a. englische Kurzfassungen der *Principia* enthalten werden. Die Pläne zu diesem grandiosen Werk wurden von Alexander Koyré (gest. 1964) und I. Bernard Cohen (Professor für Geschichte der Wissenschaften an der Harvard Universität) ausgearbeitet.

Die zu besprechende *Einleitung* ist in vier Teile gegliedert. Der erste Teil gibt eine Übersicht über die Herausgabe der *Principia* mit den verschiedenen Lesearten. In wenigen Worten ausgedrückt, zeigt das Unternehmen die sich über 40 Jahre erstreckenden Bemühungen Newtons, aus den *Principia* ein immer besseres Werk zu gestalten. Dies tritt nicht nur bei einem Vergleich der sprachlichen und gedanklichen Umformungen hervor, die der Text in den drei Auflagen erfahren hat, sondern insbesondere auch in den ungezählten handschriftlichen Eintragungen in die ersten Ausgaben. In hervorragenden Faksimilewiedergaben werden solche vor Augen geführt. Das Material hierzu befindet sich meist in der «Portsmouth Collection» der Universitätsbibliothek Cambridge. – Das Interesse an einer kritischen Ausgabe des Werkes beginnt mit dem Aufsatz von W. W. Rouse Ball «*Essay on Newton's Principia*» (1893). Zehn Jahre danach wurden von der Cambridge Philosophical Society Pläne für eine Gesamtausgabe von Newtons wissenschaftlichem Werk und von seiner Korrespondenz gefasst, und 1924 wurden weitere Vorschläge vom Präsidenten der astronomischen Gesellschaft, J. L. E. Dreyer, aufgestellt.

Die Vorarbeiten zu vorliegender Ausgabe begannen Ende der fünfziger Jahre. Es beginnt damit ein neuer Abschnitt in der historischen Forschung, den wir mit den Worten von Cohen etwa folgendermassen charakterisieren können: «Das neue Programm der Geschichte der Wissenschaften treibt die Forschung in die Tiefe solcher Perioden der Geschichte der Wissenschaft, die bisher nur oberflächlich studiert wurden und zielt auf die vorliegenden Texte mit wissenschaftlichen Methoden, die das Fortschreiten der wissenschaftlichen Erkenntnis aufzeigen. Heutige Forscher verlangen, dass die Untersuchungen dynamisch werden gegenüber der statischen Betrachtung. Während frühere Generationen die klassische Schönheit des fertigen Gebäudes bewunderten, verlangen wir heute Entwürfe, frühere Fassungen und die darauf folgenden Veränderungen kennenzulernen». Nach der Ansicht des Referenten ist es B. Cohen in vorzüglicher Weise gelungen, dieses Programm durchzuführen. Die *Einleitung* liest sich flüssig, über weite Teile ist die Darstellung in

höchstem Grade spannend abgefasst. An Beispielen wird gezeigt, was in den beiden folgenden Bänden zu erwarten ist.

II. Den Anstoss zur Abfassung der Principia gab ein Besuch von Edmund Halley bei Newton im Jahre 1684, Newton war 41 Jahre alt. Halley fragte nach den Bahnen der Planeten, wenn diese von der Sonne mit einer dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportionalen Kraft angezogen werden. Newton arbeitete die Antwort schriftlich aus. In der erst 1838 veröffentlichten Abhandlung «Propositiones de motu» liegt der Ursprung der Principia. Cohen legt ausführlich die Beziehungen zwischen den beiden Werken dar. 1687 erschien die erste Auflage der Principia in etwa 300–400 Exemplaren.

III. Es werden nun die ersten vier Rezensionen des Werkes besprochen. Eine stammt von Halley, eine wahrscheinlich von John Locke. Die ausführlichste, lateinisch geschriebene, erschien in den Acta Eruditorum in Leipzig. Hier kommt Cohen auf das Verhältnis zu Leibniz zu sprechen. Für unsere Leser wird es von besonderem Interesse sein, dass die schöne Entdeckung des aus dem Besitze von Leibniz stammenden Exemplares der ersten Auflage der Principia durch E. A. Fellmann eben noch erwähnt werden kann. Wir warten gespannt auf Fellmanns Veröffentlichung von Leibnizens Randbemerkungen und deren Auswertung. Es werden weiter die Revision der Mondbewegung, die Bemerkungen von Flamsteed und der Anteil von N. Fatio de Duiller und von Gregory an der Revision besprochen.

IV. Die zweite Auflage, etwa in 750 Exemplaren, war Mitte 1713 versandbereit und wurde u. a. je an die Bibliotheken von Zürich, Bern und Basel versandt. Sie war bald ausverkauft und wurde 1714 und 1723 in Amsterdam nachgedruckt. Wiederum werden die Rezensionen besprochen, die Vorbereitung zu einer dritten Auflage begann, deren Druck wurde im November 1723 in Arbeit genommen, das Werk erschien 1726 ein Jahr vor Newtons Tod in etwa 1250 Exemplaren.

Neun Supplemente beschliessen den Band. Sie enthalten u. a. handschriftliche Notizen von Newton zur Entstehung der Principia und des Werkes «De Quadratura», ferner zu Newtons Vorlesungen. Das Verhältnis der Principia zum Buch «De mundi systemate» wird besprochen. – Diese wenigen Zeilen vermögen die grosse Reichhaltigkeit dieser mit profunder Kenntnis lebendig geschriebenen Einleitung nur anzudeuten. Wir warten gespannt auf die folgenden Bände und hoffen, dass dieses Unternehmen auch der Euler- und Bernoulli-Forschung neue Impulse geben werde und neue Wege aufzeigen möge.

J. J. BURCKHARDT

Mitteilungen

1. Die 64. Jahreshauptversammlung des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts findet vom 15.–19. April 1973 in Karlsruhe (Universität) statt. In einer grossen Anzahl von Vorträgen, Diskussionen und Demonstrationen aus Mathematik, Physik, Chemie und Biologie werden Probleme aus Forschung und Unterricht behandelt.

Auskunft erteilt: Studiendirektor Dr. L. Flaschner, D-75 Karlsruhe 21, Ehlersstr. 2, Tel. 71916. Anmeldungen werden erbeten an Oberstudienrat B. Schäufele, D-75 Karlsruhe 1, Welfenstr. 2b.

2. Die Internationale Mathematische Unterrichtskommission (C.I.E.M./I.C.M.I.) führt vom 4. bis 9. Juni 1973 in Echternach (Luxemburg) ein Seminar durch. Thema: Neue Aspekte der mathematischen Anwendungen im Unterricht (mit Bezug auf die Utrechter Tagung 1967). Auskunft erteilt: Seminaire C.I.E.M., Lycée classique, Echternach (Luxemburg).

3. Das Institut für Methodik (Institut de la Méthode) in Biel (Schweiz) organisiert ein schriftliches Symposium über das Thema «Zweck und Sinn des mathematischen Unterrichts am Gymnasium». Die Texte, Bemerkungen, Einwände, Antworten werden gesammelt, vervielfältigt und allen Teilnehmern zugeschickt.

Interessenten können sich unverbindlich bei F. Bonsack, 23, Rue Le Corbusier, 2400 Le Locle anmelden.