Bibliographie.

Felix Klein, Vorlesungen über die hypergeometrische Funktion, gehalten an der Universität Göttingen im Wintersemester 1893/94, ausgearbeitet von ERNST RITTER, herausgegeben und mit Anmerkungen versehen von OTTO HAUPT (Grundlehren der math. Wissenschaften, Band XXXIX), IX+344 S., Berlin, J. Springer, 1933.

Est ist erstaunlich, welche Lebendigkeit und Kraft der Intuition aus den Vorlesungen von FELIX KLEIN auch 40 Jahre nach ihrem Entstehen entströmt. Die Neuausgabe der Kleinschen Vorlesungen über die hypergeometrische Funktion wird aus diesem Grunde jedem herzlich willkommen sein. In einer sorgfältig zusammengestellten Reihe von Anmerkungen des Herausgebers werden Hinweise auf inzwischen gemachte Fortschritte der Wissenschaft gegeben.

B. v. K.

Casimir Kuratowski, Topologie, I: Espaces métrisables, espaces complets (Monografje Matematyczne, Tom III), X+285 pages, Warszawa-Lwów, 1933.

Le présent volume contient une étude détaillée et approfondie de la topologie des ensembles abstraits. La méthode adoptée est purement axiomatique; cette méthode permet de reconnaître une base suffisante et réduite de chacun des théorèmes considérés. La méthode axiomatique appliquée à la théorie des ensembles abstraits caractérise l'oeuvre de l'école des mathématiciens groupé autour des *Fundamenta Mathematicae;* l'auteur du présent volume expose sous un aspect général et uniforme une partie considérable des résultats obtenus par cette école.

Voici quelques indications très sommaires sur le riche contenu du volume. Après une introduction au formalisme adopté, le premier chapitre fait connaître la topologie dans les espaces appelés accessibles, n'assujetis qu'à trois axiomes sur la fermeture des ensembles, analogues à ceux introduits par M. F. RIESZ. Conformément à la théorie des espaces abstraits développée par M. FRÉCHET, dans le deuxième chapitre les espaces métrisables et séparables ont été considérés. On trouve dans ce chapitre aussi un excellent résumé sur la théorie de la dimension et des applications de la théorie générale à la théorie des fonctions. Le troisième chapitre considère les espaces complets, en particulier les espaces complets séparables, mettant en évidence leur rapport avec les ensembles projectifs et analytiques. Un index terminologique ajouté à la fin du volume facili e la lecture du livre.

On attend avec intérèt ce que contiendra le volume II.

B. de K.

Kazimierz Bartel, Malerische Perspektive, Band I: Grundsätze, geschichtlicher Überblick, Ästhetik, deutsch von WOLFGANG HAACK, VIII + 339 S., Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1934.

Das Buch enthält eine wissenschaftliche Analyse der malerischen Perspektive. Die Perspektive umfaßt diejenigen Gesetze, nach denen ein anschauliches Bild räumlicher Objekte zu zeichnen ist. Der Verfasser verwirft die weitverbreitete Ansicht, daß ein Eindringen der Wissenschaft in das Gebiet der Kunst nicht möglich ist. Das Buch beginnt mit den Elementen der Zentralprojektion. Dann folgen die Grundzüge der ebenen angewandten Perspektive. Dieses Gebiet der Perspektive befaßt sich vorwiegend mit Problemen der Architekten und Maler. Der Verfasser veranschaulicht die charakteristischen Fälle mit photographischen Aufnahmen und Zeichnungen. Es ist sonst in dem ganzen Buch ein großes Gewicht auf die Veranschaulichung mit künstlerischen Bildern gelegt. Die Kapiteln: *Perspektive der Kegelschnitte, Das perspektive Bild von Rotationsflächen, Perspektive Darstellung ebener Spiegelbilder* behandeln schon die komplizierteren Aufgaben des darstellenden Künstlers. Das Kapitel: *Gebundene Perspektive* ist besonders den Architekten gewidmet. — Das Buch bietet eine wissenschaftliche Einführung in die Theorie der darstellenden Kunst und zeigt ihre Entwicklung seit den ältesten Zeiten. Die prachtvolle Ausstattung des Buches ist besonders erwähnenswert.

St. Lipka.

Gilbert Ames Bliss, Algebraic Functions (American Math. Society Colloquium Publications, Volume XVI), IX + 218 pages, New York, American Mathematical Society, 1933.

The theory of algebraic functions has been developed by three different methods which have been designated as transcendental, algebraic-geometric and arithmetic. The present volume gives an excellent introduction to and account on the three different methods.

Chapter I serves as an introduction to the theory of single-valued analytic functions. Chapter II contains the elements for a formal theory of algebraic functions, among others the NEWTON polygon method for the expansions of an algebraic function in the neighborhood of a singular point. In Chapter III the theory of rational functions of two variables is exposed; the theory of divisors and bases is developed in a simple way in order to obtain the RIEMANN—ROCH theorem — fundamental in the arithmetic theory. In Chapter IV the RIEMANN surfaces of algebraic functions have been introduced together with the theory of holomorphic functions on a RIEMANN surface. Chapter V is devoted to the integrals of rational functions and Chapter VI to ABEL's theorem on integrals of rational functions. In Chapter VII the birational transformations give an opportunity to a thorough geometrical investigation of the genus of an algebraic curve. In Chapter VIII the fundamental theorems concerning the reduction of the singularities of an algebraic curve by transformations are proved; the distinction between transformations on the projective and on the function-theoretic plane, respectively, as given by the author, makes transparent the character of this kind of theorems. In Chapter IX the inversion problem of elliptic integrals and the elementary theory of elliptic functions is explained. In Chapter X the author gives a series of instructive examples for the whole of the work. A list of references and index close the volume.

The whole book is very easy to read and it gives a comparatively reach material. The referent should like to express two suggestions for a new edition: 1. it would be desirable to give an adequate place to the WEIERSTRASS theory of algebraic functions; 2. in connection with ABEL's theorem it would be advantageous to formulate the inversion problem for sums of integrals of the first kind and to emphasize the principial difference between the cases $p = 1$ and $p > 1$.

The referent is convinced that this short book will be an excellent guide for the theory of algebraic functions and it will conquire new friends to this brilliant theory — partly out of fashion in recent time.

B. de K.

H. Seifert und W. Threlfall, Lehrbuch der Topologie, VII+353 S, Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1934.

Die Verfasser des vorliegenden Buches, beide bekannt durch ihre eigenen Resultate in Topologie, stellen sich die Aufgabe, eine Einführung und einen Überlick über den heutigen Stand der Topologie zu geben. Sie wollen ihr Ziel nicht nur durch eine vollständige Zusammenstellung der grundlegenden allgemeinen Sätze erreichen, sondern sie stellen die Begriffe und die Methoden in die Mitte der Betrachtung. Die historische Entwicklung bestätigt die Richtigkeit dieser Auffassung.

Die Unterscheidung zwischen den drei Richtungen: abstrakte, punktmengentheoretische und kombinatorische Topologie kommt mit der Entwicklung dieser Wissenschaften immer mehr zum Verschwinden. Zwischen der abstrakten und der punktmengentheoretischen Richtung wird die Lücke durch die Charakterisierung der lokal-euklidischen Mannigfaltigkeiten als topologisch homogener, im Kleinen kompakter und im Kleinen zusammenhängender, separabler Mengen endlicher Dimension hoffentlich bald beseitigt. Zwischen der punktmengentheoretischen und der kombinatorischen Topologie bildet ein neulich von NÖBELING bewiesener grundlegender Satz die Brücke, laut dessen jede lokal-euklidische separable Menge eine simpliziale Zerlegung (Triangulation) zuläßt. Die Folgerungen aus diesem Satz sind durchdringend für die Topologie der Mannigfaltigkeiten.

Die kombinatorische Topologie betrachtet die $0, 1, \ldots, n$-dimensionalen Zellen, aus denen eine Mannigfaltigkeit aufgebaut wird, und deren Inzidenzrelationen, ohne Kenntnis davon zu nehmen, daß die Zellen von Punkten ausgefüllt werden. Die punktmengentheoretische Topologie erklärt die Mannigfaltigkeiten als lokal-euklidische separable Mengen. Vor dem Resultat von NÖBELING wurde eine méthode mixte angewendet, die einerseits von den Zellen der kombinatorischen Topologie ihre Homöomorphie mit euklidischen Simplexen, andererseits von den Mannigfaltigkeiten ihre Triangulierbarkeit voraussetzte. Diese Betrachtungsweise wurde dem vorliegenden Buch zugrundegelegt, wobei die kombinatorisch-algebraische Methode die vorwiegende Rolle bekam. Der Inhalt des Buches wird durch das Resultat von NÖBELING in keiner Hinsicht gestört, nur vervollständigt; höchstens wäre die Definition der Mannigfaltigkeiten auf S. 236 anders zu fassen.

Das Grundproblem der Topologie ist die Bestimmung von Bedingungen, unter denen zwei Gebilde homöomorph, d. h. topologisch aufeinander abbildbar sind. Dieses Problem ist nur für zweidimensionale Mannigfaltigkeiten (Flächen) gelöst worden. Bereits bei diesem Fall erhellt es, daß außer den absoluten Eigenschaften der Gebilde, die bei allen topologischen Abbildungen invariant bleiben, die relativen Eigenschaften eine grundlegende Rolle spielen müssen: die relativen Eigenschaften der in einem gegebenen Gebilde G enthaltenen Gebilde, in bezug auf G, können als absolute Eigenschaften von G selbst erklärt werden. Auf diese Weise gelangt man zu den Homologie-, Homotopie-, und Isotopiebegriffen. Als das höchste Resultat in dieser Richtung ist heute wohl der Dualitätssatz von ALEXANDER und seine von PONTRJAGIN herrührende Weiterbildung anzusehen; mit den Verfassern zusammen können wir nur bedauern, daß diese Resultate nur in den Anmerkungen kurz erörtert werden konnten. — Es gibt aber umsomehr zu freuen bei der Lektüre dieses schönen Buches!

Das ist nämlich ein vortreffliches Lehrbuch von dem heutigen Stand der Topologie. Die klare Darstellung, die gut gewählten Beispiele und die schön gezeichneten Figuren sorgen überall dafür, daß man nicht nur den Eindruck bekommt, etwas verstanden zu haben, sondern daß man wirklich Alles bis in die letzten Einzelheiten und Feinheiten versteht. Von dem reichen Inhalt gibt bereits das folgende Verzeichnis ein Bild. I. Anschauungsmaterial. II. Simplizialer Komplex. III. Homologiegruppen. IV. Simpliziale Approximation. V. Eigenschaften im Punkte. VI. Flächentopologie. VII. Fundamentalgruppe. VIII. Überlagerungskomplexe. IX. Dreidimensionale Mannigfaltigkeiten. X. n-dimensionale Mannigfaltigkeiten. XI. Stetige Abbildungen. XII. Hilfssätze aus der Gruppentheorie.

Das vorhandene Material wurde nach eigener und sehr tiefer Auffassung der Verfasser geordnet und umgestaltet, um eine durchwegs interessante und bindende Lektüre dem Fachmann, und Lehrbuch dem Studierenden zu bieten. Die eigenen Resultate der Verfasser über gefaserte Räume, die ein Eindringen in das ungelöste Homöomorphieproblem dreidimensionaler Mannigfaltigkeiten bedeuten, müssen besonders hervorgehoben werden; man hätte gern etwas mehr darüber in dem Buch gelesen. — Die Flächentopologie ist ein wenig umständlich dargestellt; der Grund dafür ist wohl der, daß die Verfasser keinen zu großen Gebrauch von den Vorteilen dieses einfachsten Falles machen wollten, vielmehr bestanden sie darauf, die allgemeinen Methoden an diesem einfachen Fall dem Leser geläufig zu machen. Die im zwölften Kapitel enthaltenen Betrachtungen über Gruppentheorie müssen noch besonders erwähnt werden, wegen ihrer Einfachheit und Eleganz. — Die Anmerkungen am Schluß des Bandes bilden eine reizende Lektüre für sich. Es ist Schade, daß das Literaturverzeichnis nicht nach irgend einem Prinzip zusammengestellt wurde; es enthält immerhin wertvolles bibliographisches Material.

Die mathematische Welt muß den Verfassern dieses vorzüglichen Werkes Dank wissen. Der schönste Erfolg des Buches wäre, wenn es die Forscher zu der in diesem Buch vertretenen gesunden Richtung der konkreten Topologie zuwenden könnte. Wir wünschen es im Interesse des Buches und der Topologie.

B. v. K.

D. Hilbert und P. Bernays, Grundlagen der Mathematik, erster Band (Grundlehren der math. Wissenschaften, Band XL), XII+471 S., Berlin, J. Springer, 1934.

Wir alle, die uns um die mathematische Grundlagenforschung interessieren, schauten seit 1928 mit Ungeduld der bereits im Vorwort der *Grundzüge der theoretischen Logik* von HILBERT und ACKERMANN angekündigten Darstellung der Methoden und Ergebnissen der Hilbertschen Beweistheorie entgegen. Die Notwendigkeit einer solchen zusammenfassenden Darstellung liegt an der Hand und wird auch besonders durch folgende Gründe motiviert. In seinen Originalarbeiten beschränkte sich HILBERT auf die Klarlegung der Leitgedanken seiner Beweistheorie und auf die Angabe der Ansätze zum Widerspruchsfreiheitsbeweis; dann ließ er sich meistens in Diskussionsbemerkungen ein. Daher blieb die — mit großen technischen Schwierigkeiten verbundene und oft auch neue Ideen verlangende — Durchführung der äußerst reichhaltigen Hilbertschen Gedanken eine Aufgabe seiner Schüler und Anhänger. Die diesbezüglichen Untersuchungen wurden nur zum Teil publiziert. Andererseits erschien inzwischen eine Arbeit von GÖDEL, die eine Revision der früheren Vermutungen über die Anwendbarkeitsgrenzen der bisherigen Ansätze (wenn auch, wie HILBERT in den zur Einführung geschriebenen Zeilen stark betont, nicht der Beweistheorie selbst) nötig machte. Diese Umstände verzögerten natürlich zugleich die Herausgabe des Werkes; endlich liegt nun aber wenigstens der erste Band desselben zu unsere Freude vor.

Das Buch verlangt vom Leser — außer einer gewissen Vertrautheit mit den Elementen der Zahlentheorie — keine mathematischen Vorkenntnisse; auch das oben erwähnte Hilbert-Ackermannsche Werk wird nicht als bekannt vorausgesetzt, sondern es wird zunächst der Aussagenkalkul in § 3 als ein arithmethischer Kalkul in einer Menge von zwei Elementen — die man in Hinblick auf die Anwendungen „wahr“ und „falsch“ nennt — entwickelt. Diese — auf ŁUKASIEWICZ und noch weiter zurückgehende — Darstellungsweise ist dem Mathematiker gewiß sympathischer, als die ältere Auffassung dieses Kalkuls als eine Algebra der Aussagen; sie läßt den rein mathematischen, von jedem besonderen philosophischen Standpunkt unabhängigen Charakter des Aussagenkalkuls klar hervortreten. Dann folgt in § 4 ein formal-axiomatischer Aufbau des (engeren) Prädikatenkalkuls; zur heuristischen Begründung desselben wird die im vorigen Paragraphen berührte Axiomatisierung des Aussagenkalkuls herangezogen; auch die (für Anwendungen auf beweistheoretische Untersuchungen nicht in Betracht kommende) mengentheoretische Auffassung des Prädikatenkalkuls wird kurz besprochen. In § 5 wird der Prädikatenkalkul durch die Hinzunahme der Gleichheitsaxiome erweitert.

Diesen *logischen* Teil (§ 2—5) des Buches gehen zwei einleitende Paragraphen voran. § 1 dient zur Einführung in die Fragestellungen der Beweistheorie; dieser Paragraph enthält zugleich alles, was dem Fachphilosophen Lust zum Lesen dieses (auch für ihn genußreiches) Buches machen kann, um danach reine Mathematik bieten zu können. In § 2 wird die inhaltichte Arithmetik insoweit entwickelt, wie dies später benötigt wird; zugleich wird auf die Grenzen des in derselben in Anwendung kommenden finiten Schließens hingewiesen.

Von § 6 an schreitet das Werk allmählich gegen das große Ziel: „unsere übliche Methoden der Mathematik samt und sonders als widerspruchsfrei zu erkennen". Zunächst wird das Peanosche Axiomensystem, erweitert durch die Axiome für „kleiner", aber unter Ausschluß der Addition oder sonstigen, durch Rekursion definierten Funktionen, als widerspruchsfrei erkannt; dadurch wird zugleich die Widerspruchsfreiheit unendlicher Individuenbereiche gezeigt. Derselbe Paragraph enthält auch die entsprechenden Vollständigkeits- und Unabhängigkeitsuntersuchungen. Da nun das erwähnte Axiomensystem sich als ungenügend für die Entwicklung der Zahlentheorie erweist, werden in § 7 die rekursiven Definitionen hinzugenommen. Durch Ausschluß der gebundenen Variablen gewinnt man ein Axiomensystem, das sich leicht als widerspruchsfrei erkennen läßt und zugleich eine brauchbare Grundlage für weitere Untersuchungen bildet. Zunächst wird das sogenannte primitive Rekursionsschema zugrunde gelegt; die übliche elementare Zahlentheorie wird mit Hilfe desselben entwickelt. Nach Behandlung gewisser Typen von komplizierteren Rekursionen, die sich noch auf primitive zurückführen lassen, wird an einem von Herrn ACKERMANN stammenden, durch Frl. PÉTER stark vereinfachten Beispiel gezeigt, daß eine wesentliche Verallgemeinerung des Rekursionsbegriffes möglich ist, die alle wichtigen Eigenschaften der Rekursion ungeändert läßt.

Da nun das freie Handeln mit den Begriffen „alle" und „es gibt", das nur durch den Kalkul mit gebundenen Variablen gewährleistet wird, zu „unseren üblichen Methoden der Mathematik" gehört, wird zum Formalismus des vorigen Paragraphen zurückgekehrt und dieser zunächst durch die Addition als einzige rekursive Funktion erweitert. Durch die Methode des Ausintegrierens, die bereits in § 6 verwendet wurde, wird für das so gewonnene System Widerspruchsfreiheit, Vollständigkeit, dagegen aber Unzulänglichkeit für den Aufbau der Zahlentheorie gezeigt. Bei Hinzunahme der Multiplikation gewinnt man ein viel weiterreichendes Axiomensystem; auf dieses ist aber jene Methode nicht mehr anwendbar. — § 8 ist der Hinzunahme des Begriffs „derjenige, welcher“ zum bisherigen Formalismus gewidmet; mit Hilfe desselben wird die Eliminierbarkeit der weiteren rekursiven Funktionen gezeigt; andererseits wird auch die Eliminierbarkeit des erwähnten Begriffs, ohne Auftreten neuer rekursiver Funktionen, bewiesen, so daß die Widerspruchsfreiheit der durch die gebundenen Variablen erweiterten rekursiven Zahlentheorie auf die des letzterwähnten Axiomensystems zurückgeführt wird. Die beweistheoretische Untersuchung dieses Systems blieb aber leider dem zweiten Bande vorbehalten.

Diese sehr lückenhafte Inhaltsangabe zeigt schon, welche Fülle von Stoff in acht Paragraphen bearbeitet wird. Es gibt keine Unterteilung der Paragraphen; das Fehlen von Gliederung stört aber erstaunlicherweise die Übersichtlichkeit gar nicht; im — recht ausführlichen — Inhaltsverzeichnis wird die Unterteilung der Paragraphen so musterhaft verwirklicht, daß man einen bereits gelesenen Teil sofort wiederfinden kann. Die Gliederungslosigkeit des Textes ist auch eine (aber nur die kleinere!) Ursache dafür, daß man das Lesen des Buches nicht vor Abschluß des Paragraphen unterbrechen kann.

Man wird angenehm durch das vollständige Fehlen von Diskussionsbemerkungen überrascht. Dies ist ein Zeichen dafür, daß die beiden großen Forscher der Grundlagen der Mathematik: BROUWER und HILBERT sich verstanden haben. Daß dieses Verständnis in der Tat ein gegenseitiges ist, zeigt die anerkennende Besprechung durch HEYTING, Brouwers Schüler, im *Zentralblatt für Math.*, **9** (1934), S. 145—146, nach welcher im ganzen Buch eine einzige vom intuitionistischen Standpunkt zu beanstandende Stelle vorhanden ist; dabei sind die Einwände historischer bzw. philosophischer Art. Auch die optimistische Äußerung Hilberts im Vorwort, aus den Ergebnissen von GÖDEL folge nicht die Undurchführbarkeit der Beweistheorie, ist seiner Vermutung zuzuschreiben, daß nie alle inhaltlichen Konstruktionsmethoden im Rahmen eines festen (finit zu beschreibenden) Axiomensystems formalisiert werden können: wieder eine Annäherung an die Ansichten Brouwers. Möge das zweite Band bald zeigen, daß Hilberts Optimismus berechtigt ist!

L. Kalmár.

A. Heyting, Mathematische Grundlagenforschung: Intuitionismus, Beweistheorie (Ergebnisse der Math. und ihrer Grenzgebiete, dritter Band, Heft 4), IV + 73 S., Berlin, J. Springer, 1934.

Die Schriftleitung der *Ergebnisse* hätte wohl keinen geeigneteren Mann für ein unparteiisches Referat über die beiden, früher aus Mangel an Objektivität feindlichen, jetzt aber glücklicherweise versöhnten und neben einander arbeitenden Richtungen zur Grundlegung der Mathematik finden können, als diesen, unter Anderen durch Aufstellung eines formalen Axiomensystems, die die *bisherige* intuitionistische Mathematik auszudrücken fähig ist, bekannt gewordenen Forscher. Jene beiden Richtungen, Intuitionismus und Beweistheorie, besitzen als gemeinsame Grundlage die althergebrachte, durch finite Konstruktionen begründete inhaltliche Zahlenlehre. Der Brouwersche Intuitionismus bestrebt die inhaltlichen Methoden weiterzuführen und mit deren Hilfe einen möglichst weiten Teil der Analysis und Mengenlehre zu begründen; alles, was eine solche Begründung nicht zuläßt, läßt er, wenn auch mit schweren Herzen, fallen. Die Hilbertsche Beweistheorie verwendet dagegen die inhaltlichen Methoden zur Untersuchung von Formalismen, darunter von solchen, in denen die *gesamte* klassische Mathematik ausgedrückt werden kann. Hier wird also kein Teil der Mathematik zum Opfer der Grundlagenforschung, dafür ist man aber, um die Nichttrivialität der formalen Operationen zu sichern, gezwungen, die formale Widerspruchsfreiheit des Systems zu zeigen, was bekantlich bisher nur für einige einfache Formalismen ausgeführt wurde. — Die dritte wohlbekannte Richtung der Grundlagenforschung, der Logizismus, der auf einer völlig anderen Grundlage beruht, wurde im vorliegenden Heft nicht behandelt; dagegen werden die Ansichten der dem Intuitionismus in manchem Hinsicht nahe stehenden französischen Mathematiker (POINCARÉ, BOREL, LEBESGUE und ihre Schule), wie auch die empirischen Standpunkte von MANNOURY und PASCH, besprochen.

Nach einem kurzen Referat über die Leitgedanken und Ergebnisse des intuitionistischen und axiomatisch-beweistheoretischen Begründung der Mathematik folgt ein zusammenfassender Paragraph über *Intuitionismus und Beweistheorie.* Aus diesem Paragraphen möge hier das folgende, für die Objektivität des Heftes charakteristische Stelle angeführt werden: „Lebhaft steht in der Erinnerung der Streit zwischen HILBERT und BROUWER. Beide hochverdient für Mathematik, beide von einer großen Liebe zu ihrer Wissenschaft beseelt, wurden diese Männer durch die Divergenz ihrer Grundansichten zu verbitterten Gegnern. Wie BROUWER es nicht ertragen konnte, daß die Mathematik, dieses kostbare Kleinod des Geistes, zu einem sinnlosen Spiel mit Zeichen werden sollte, so war es HILBERT unmöglich, die schönen Teile des stolzen Bauwerkes, das für ihn die Mathematik war, einer spitzfindigen Tadelsucht zu opfern. Die Diskussion wurde noch erschwert durch terminologische Unklarheiten ...". — Nach Heytings Ansicht ist „eine Einigung zwischen Intuitionismus und Formalismus ... durchaus möglich, vorausgesetzt, daß dieser sich auf den extremen formal-historischen Standpunkt stellt ...". Diese Worte zeigen allerdings eine Ablehnung von Hilberts Theorie der *idealen Aussagen*, die in der Überzeugung von einer inhaltlichen Bedeutung der Mathematik wurzelt, welche durch die Widerspruchsfreiheit gerechtfertigt wird.

Im letzten Abschnitt, über *Mathematik und Erfahrung*, werden die Ansichten von WEYL und BROUWER über die Anwendbarkeit der Mathematik auf die Umwelt auseinandergesetzt. Nach WEYL wird die formale Mathematik eben durch die empirisch bestätigte Anwendbarkeit auf die Erfahrungswelt berechtigt; nach BROUWER beruht die Anwendungsmöglichkeit im letzten Grunde darauf, daß bereits das Konstatieren einer Erfahrungstatsache mit einer mathematischen Konstruktion verbunden ist.

L. Kalmár.