Geometrie“ den schon vorhandenen an die Seite zu stellen. Denn deren Aufbau vollzieht sich mit Verwendung einer uneigentlichen, übertragenen Bedeutung der Begriffe gleich, größer kleiner. Von der räumlichen Anschauung, deren logische Analyse der Verfasser selbst als seine Aufgabe bezeichnet, wird in einer solchen Geometrie überhaupt nichts mehr übrig bleiben. Ich will hiemit keineswegs die neuartigen und tiefsinnigen Untersuchungen des Verfassers herabsetzen. Vielmehr wird dieses Werk noch lange Zeit in allen Forschungen über die Grundlagen der Geometrie seine Spuren zurücklassen.

Konrad Zindler.

Handbuch der Mathematik. Von Schlömilch. 2. Aufl. Leipzig, bei Barth. I. Band, Elementarmathematik, mit 321 Fig. 1904. Bearb. von Henke, 611 S. 20 M. Geb. 22 M. 50 Pf.

In der vorliegenden zweiten Auflage wurden mehrere Gegenstände neu hinzugefügt: Diophantische Gleichungen, besondere Gleichungen höheren Grades (solche, die auf quadratische zurückkommen), Auflösung der numerischen Gleichungen höheren Grades, die Extreme der ganzen rationalen Funktionen, Kettenbrüche, unendliche Reihen; auch mehrere Kapitel der Geometrie wurden teils erweitert, teils umgearbeitet. Um den Umfang des behandelten Stoffes zu kennzeichnen, geben wir auch sonst einige Gipfelpunkte an, bis zu denen die Darstellung geführt wird: Kubische und biquadratische Gleichungen, Rentenrechnung, figurierte Zahlen, Determinanten (mit Multiplikationstheorem), der Feuerbachsche Kreis, harmonische Punkte und Büschel, die Sätze von Menelaos und Ceva, die Gerade von Lemoine, Satz von Pascal (für den Kreis), appolonisches Berührungsproblem, sphärische Trigonometrie, die Beweise von Dandelin über die ebenen Schnitte des Umdrehungskegels (hier soll in der Figur 310 die Schnittellipse durch A_2 und nicht durch N_2 gehen; auch hätte die Figur durch Einzeichnung der linken Kegelkontur gewonnen und wäre vielleicht die axonometrische Projektion der schiefen vorzuziehen), Inhalt des Prismatoids. Dem zweiten Bande vorbehalten ist die analytische Geometrie. Auffallend ist, daß die Geometrie erst gegen Schluß des Abschnittes „Trigonometrie“ erscheint.

Die Darstellung beginnt sowohl in der Buchstabenrechnung als in der Geometrie ab ovo. Wie der Bearbeiter selbst bemerkt, ist das Buch für den Selbstunterricht bestimmt (befleißigt sich daher überall einer ausführlichen Darstellungsweise) und legt auf Vertiefung der Grundbegriffe weniger Wert. Aber auch auf diesem Standpunkt soll eine größere Genauigkeit, wenigstens dort, wo sie ohne Weitläufigkeit erzielt werden kann, nicht verschmäht werden; so wird S. 328 erwähnt: „Lindemann hat streng bewiesen, daß auch die Darstellung von π durch höhere Wurzeln aus rationalen Zahlen unmöglich ist“. Warum wird nicht das weitergehende und vollständige Ergebnis mitgeteilt, daß π nicht Wurzel einer algebraischen Gleichung mit ganzzahligen Koeffizienten sein kann, zumal der folgende Satz „die höhere Mathematik bezeichnet π als transzendente Zahl“ dem Leser eine falsche Definition der transzendenten Zahlen suggeriert? Übrigens erkennen wir gern auch die Vorzüge der Darstellung an, die in einer leicht faßlichen und konkreten Schreibweise bestehen. Beispiele und zahlreiche Figuren erleichtern noch das Verständnis. Ein großer Stoff ist auf dem gegebenen Raume verarbeitet.

II. Band, Höhere Mathematik, I. Teil, mit 281 Fig. und 12 Tafeln. 765 S., 1904; bearb. von Heger. 20 M.; geb. 20 M. 50 Pf.

Dieser Band beginnt mit der darstellenden Geometrie, die (hauptsächlich in Grund- und Aufriß) bis zur Konstruktion einfacherer Durchdringungen auch krummflächiger Körper geführt wird. Von der Axonometrie werden nur die Grundlagen gegeben; dabei scheint uns ihre Definition als „Methode, durch die aus den Koordinaten der Punkte einer Raumfigur das Bild der Figur auf eine beliebige Ebene erhalten wird" zu eng; behandelt doch der Verfasser selbst Aufgaben (z. B. in Fig. 109), bei denen die Koordinaten der Punkte nicht gegeben sind und auch gar nicht in Frage kommen. Das charakteristische der Axonometrie ist vielmehr, daß sie drei aufeinander senkrechte Projektionsebenen benützt, die gegen die Bildebene beliebig liegen; Koordinaten sind hier ebenso wenig wesentlich, wie bei den meisten anderen Darstellungsmethoden. Auch die Zentralprojektion ist nur ganz kurz berührt; sie gipfelt in der Mitteilung der Methoden, die Zentralprojektion (das „Mittenbild") eines Punktes zu konstruieren, von dem drei Koordinaten und die Lage der Koordinatenebenen gegen die Bildebene gegeben sind. Dies kann den Leser leicht zur Meinung verleiten, als ob die Methode der Zentralprojektion von der Axonometrie abhängig wäre; auch findet er keine für die erstere wirklich charakteristische Figur. Jede Methode der darstellenden Geometrie, die in den Kreis der Betrachtung aufgenommen wird, sollte mindestens bis zur Darstellung einfacher Körper geführt werden, damit ihre Eigenart hervortreten kann. Auch könnte man erwarten, daß ein Buch, das die darstellende Geometrie in seinen Rahmen aufnimmt, den Leser so weit führt, daß er die Figuren dieses Buches selbst vollkommen (auch ihrer Entstehungsweise nach) versteht. Dies ist aber kaum der Fall, da der schiefen Projektion, die bei den Figuren der analytischen Geometrie (z. B. bei Darstellung der Flächen zweiter Ordnung) zumeist angewendet wird, in der darstellenden Geometrie bloß eine Seite gewidmet ist. Dagegen ist es durchaus zu billigen, daß der Verfasser gelegentlich auch der Rechnung in der darstellenden Geometrie nicht ausweicht. Denn es hat keinen Zweck, in jeder mathematischen Disziplin so zu tun, als ob man von den anderen Zweigen der Mathematik nichts wüßte.

Im nächsten Abschnitt „analytische Geometrie der Ebene" sind die Hauptgegenstände: Linien zweiter Ordnung, Linienkoordinaten, Elemente der projektiven Geometrie, Änderung der Koordinaten, homogene Koordinaten, Kegelschnittsbüschel, Kegelschnittschar, Kurven dritter Ordnung.

Die analytische Geometrie des Raumes wird zunächst in gewöhnlichen Koordinaten bis einschließlich zur Diskussion der durch zwei Flächen zweiter Ordnung definierten Schnitt- und Umhüllungsgebilde entwickelt, dann werden homogene Koordinaten eingeführt, die Anwendung auf die Polareigenschaften der Flächen zweiter Ordnung gemacht und die beim Aufsteigen in den Raum notwendigen Ergänzungen der projektiven Geometrie vorgenommen. Die Untersuchung der Raumkurven dritter Ordnung und der hiezu dualen Gebilde beschließt diesen Abschnitt. Wenn auch die eigentliche Formentheorie ausgeschlossen bleibt, so wird der Leser doch mit dem Rechnen mit linearen und quadratischen Formen im Sinne Plückers auf bequeme und leicht verständliche Weise bekannt gemacht.

Der letzte Abschnitt dieses Bandes ist der Differentialrechnung, der Theorie der unendlichen Reihen, und ihren Anwendungen auf Geometrie gewidmet. Bei der Definition der Grundbegriffe vermissen wir die Strenge (z. B. bei der Definition des Differentials auf S. 557). Auch ohne Erschwerung des Verständnisses könnte man den neueren Anforderungen in dieser Richtung doch mehr Rechnung tragen. Übrigens ist auch dieser Teil reichhaltig zu nennen; es finden sich u. a.: Funktionaldeterminanten, Kugelverwandtschaft, allgemeine Theorie der Raumkurven bis einschließlich zur Schmiegungskugel, Elemente der Flächentheorie, Umhüllungsgebilde, singuläre Punkte der Kurven und Flächen, Fresnelsche Wellenfläche.

Lesern, die um der Anwendungen willen Mathematik trieben, wird ein solches Werk, das möglichst große Gebiete in einheitlicher Darstellung zusammenfaßt, stets willkommen sein. Warum aber Schlömilchs Name an der Spitze steht, der doch keinen Teil des Werkes verfaßt hat, ist nicht recht verständlich.

Konrad Zindler.

Cours de Mathématiques supérieures, par Stoffaes, Paris, Gauthier-Villars, 2. éd. 1904; 536 S.

In einem einleitenden Abschnitt „Compléments d'algèbre élémentaire" werden die einfachsten Sätze über ganze rationale Funktionen, Determinanten, Wurzelgrößen, imaginäre Zahlen, Permutationen, Kombinationen, Grenzwerte, unendliche Reihen und Logarithmen entwickelt. Im zweiten Abschnitt wird die Differentialrechnung für eine unabhängige veränderliche, soweit sie mit Ableitungen operiert, vorgetragen. Hierauf wird die (ebene und räumliche) analytische Geometrie der linearen Gebilde eingeschoben. Dann erst folgt die Rechnung mit Differentialen und die Integralrechnung, ferner die Anwendung auf unbestimmte Formen und (etwas spät) die Berechnung der Extreme. Der nächste Abschnitt bringt die Diskussion der Kurven zweiter Ordnung (auch in Polarkoordinaten) und weitere Anwendungen der Differentialrechnung: Einhüllende, Krümmung und Berührung von Kurven, Evoluten, Asymptoten, singuläre Punkte, die Theorie der Raumkurven bis zur Schmiegungsebene. Dann folgen Gleichungsformen besonderer Flächen (Zylinder, Kegel, Konoide, Umdrehungsflächen) und die Diskussion der Flächen zweiter Ordnung; die Quadratur und Rektifikation der Kurven und Flächen. Der letzte Abschnitt befaßt sich mit den einfachsten Sätzen über gewöhnliche Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung und partielle Differentialgleichungen.

Bei der Einführung der grundlegenden Begriffe wird man einiges aussetzen können. Zum Beispiel ist bei der Definition der Grenze der Zusatz „ohne sie (die Grenze) je zu erreichen" und namentlich der entsprechende Zusatz „ohne je Null zu sein" am Schluß des ersten Absatzes des Art. 72 nicht korrekt; auch ist es auffallend, daß der Verfasser (S. 52 oben) Reihen als semikonvergent bezeichnet, die man sonst bedingt konvergent nennt. Übrigens ist der Inhalt des Buches im Verhältnis zu seinem Umfang sehr reichhaltig. Der Verfasser sucht aus allen Kapiteln neben den unumgänglichen Hauptsachen das Lohnendste und Kürzeste heraus, geht aber doch hie und da sogar über den traditionellen Lehrstoff ähnlicher Bücher hinaus: So finden sich Tangentenkonstruktionen mit Hilfe des Momentanzentrums. Dem, der die