Funktionen mit m Veränderlichen formuliert hat; es würde dann die Tragweite seiner Beweismethoden noch mehr hervortreten. Großes Gewicht legt der Verf. auf seine Behandlung der zusammengesetzten Funktion. Diese ist aber auch in anderen Büchern — z. B. bei Kowalewski und bei von Mangoldt — durchaus streng. Ist $y = f(u)$ und $u = \varphi(x)$, so wird aus der Konvergenz von x ($x \rightarrow x_0$) die Konvergenz von y [$y \rightarrow y_0$, $y_0 = f(\varphi(x_0))$] nicht ohne weitere Voraussetzung (wie der Verf. in seinem Vorwort sagt), sondern nur für den Fall erschlossen, daß $u = \varphi(x)$ an der Stelle x_0 , $y = f(u)$ an der Stelle $u_0 = \varphi(x_0)$ stetig ist. H. Rothe beweist dafür den allgemeineren Satz: „Hat $u = \varphi(x)$ an der Stelle $x = x_0$ den Grenzwert u_0 und ist $y = f(u)$ an der Stelle $u = u_0$ stetig, so ist

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(\varphi(x)) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(u) = f(u_0).“$$

Noch eine Bemerkung zur Definition der trigonometrischen Funktionen: Der Verf. setzt die Bogenlänge des Kreises und bei Herleitung der Ungleichung

$$\sin x < x < \operatorname{tg} x$$

die Flächeninhalte von Dreieck und Kreissektor voraus. Will man die trigonometrischen Funktionen geometrisch und nicht erst durch unendliche Reihen definieren — ein Weg, der dem Verf. durch die Anlage seines Buches ohnehin versperrt ist —, so kann man diese Härte vermeiden, indem man für den Kreisbogen die Existenz einer endlichen Bogenlänge als oberer Grenze der Längen aller dem Bogen eingeschriebenen einfachen Polygonzüge nachweist, eine Untersuchung, die sich mit einfachen geometrischen Mitteln streng durchführen läßt. — Die drei folgenden Abschnitte (§§ 4–7) behandeln die Differentialrechnung mit Einschluß der Theorie der impliziten Funktionen, die letzten fünf die Integralrechnung. Hier möchte ich vor allem auf die Darstellung des einfachen bestimmten und des uneigentlichen Integrals (§§ 9 und 10) hinweisen, die in ausgezeichnete Weise Strenge und Eleganz mit Reichhaltigkeit und Klarheit verbindet. In der Definition des Inhalts einer ebenen Punktmenge und des zweifachen Integrals geht der Verf. den entgegengesetzten Weg wie Jordan in seinem Cours d'analyse. Zunächst werden für eine auf einem abgeschlossenen Rechteck beschränkte Funktion das untere und obere Integral aufgestellt. Ist $e(x, y)$ die bekannte charakteristische Funktion einer beschränkten Punktmenge der xy -Ebene, so werden das untere und obere Integral dieser Funktion $e(x, y)$ als innerer und äußerer Jordanscher Inhalt definiert. Als Anwendung bringt der letzte Abschnitt die Rektifikation, Quadratur, Komplanation und Kubatur. Leider macht sich auch in diesen letzten beiden Abschnitten der Raumangel wieder recht bemerkbar: Vor allem wird das Fehlen der Transformation mehrfacher Integrale schmerzlich empfunden werden.

Gewiß wird der Verfasser, der Lehrer an einer Technischen Hochschule ist, in seinen

Vorlesungen und Übungen andere Dinge, die dem Interessenkreis des Technikers näher liegen, mehr hervortreten lassen als die, im Buche vorzugsweise behandelten. Die große Klarheit, Anschaulichkeit und Deutlichkeit, mit der er es verstanden hat, den spröden Stoff zu meistern, zeugt jedenfalls von besonderem pädagogischen Geschick und von Verständnis für die Bedürfnisse des Lernenden. Dem Ingenieur, der in die Denkweise der modernen Analysis eindringen und ihre schönen Früchte kennen lernen will, kann kein geeigneterer Weg dazu empfohlen werden als das Rothesche Buch. 68

G. Feigl.

Prof. Dr. G. HAMEL, Mechanik I: Grundbegriffe der Mechanik. (Aus Natur und Geisteswelt Bd. 684) Leipzig bei Teubner 1921 132 S.

Es ist sehr zu begrüßen, daß die Teubnersche Verlagsbuchhandlung an Stelle der bisherigen Mechanik in ihrer Sammlung kleiner, zur ersten Einführung bestimmter Lehrbücher neue Bändchen erscheinen läßt, in denen ein durchaus berufener Fachmann auf diesem Gebiet zu Worte kommt. Von dem ganzen Lehrgang, der auf drei Teile berechnet ist, liegt zunächst der erste vor, der die allgemeinen Grundsätze und Begriffsbildungen der Mechanik behandelt. Die Darstellung ist bei aller Einfachheit und Verständlichkeit eine so originelle und reizvolle, daß nicht nur der Laie, sondern auch jeder Studierende und wohl auch mancher, der die Mechanik nicht mehr studieren zu müssen glaubt, recht viel daraus lernen kann. Der Verfasser stellt sich auf den naturgemäßen Boden der Anschauung und der Beobachtung und entwickelt von hier aus, das Energie-Prinzip in den Vordergrund stellend, den Kraftbegriff der Newtonschen Mechanik, um dann nach Ausführung des Schwerpunkts- und Momentensatzes zu einer eingehenden Erörterung der Reibungs- und Luftwiderstandskräfte überzugehen. In einem Anhang werden die Gesetze der Relativbewegung besprochen. Nicht so ganz einverstanden wird man sich mit den Andeutungen des Verfassers über die Einsteinsche Relativitäts-Theorie erklären können. Hier wird der Eingeweihte gewiß mit großem Interesse die originellen Wendungen verfolgen, die der Verfasser dem Gegenstand zu geben weiß, allein für den größeren Leserkreis, für den das Buch doch bestimmt ist, bedeutet ein Satz wie der, daß eine der Haupteigenschaften der Einsteinschen Theorie die „Befestigung der unerschütterlichen Idee des absoluten Raumes und der absoluten Zeit“ sei, und das, was zur Begründung dieses merkwürdigen Satzes gesagt wird, vielleicht nur eine neue Quelle der Verwirrung. Im übrigen kann das Büchlein, im Hinblick auf den Hauptteil seines Inhalts, doch nur jedermann, ganz besonders aber dem Techniker, der über die Grundbegriffe der Mechanik einmal nachdenken und seine Kenntnisse darin befestigen will, auf das Wärmste empfohlen werden. Mises. 45.