zum Beispiel über das Einschmelzen der Platindrähte, die Verwendung von Bleiglas und ähnliches.

Zu all dem möchten wir aber betonen, daß es sich bei den gerügten Mängeln lediglich um Einzelheiten handelt, die das Werk in seiner Gesamtheit kaum herabsetzen. Wenn wir für eine Neuauflage noch einige Vorschläge geben sollen, so sind es folgende:

Der Wissenschaftler — auf ihn ist das Buch wohl in erster Linie gemünzt — wird häufig vor Fragen gestellt, wie er Glas an Glas, oder Glas an andere Materialien zu befestigen hat. Es gibt hier eine ganze Anzahl von Möglichkeiten, deren Kenntnis manche Enttäuschung vermeiden kann. Weiter das Einschmelzen von Silber- oder Kupferdrähten in Glas (nach neueren Verfahren); eine Rezeptsammlung für drucksichere oder säurefeste oder luftdichte Kitten; Mittel, um unebene Glaswände für optische Zwecke durchsichtig zu machen, etwa durch Aufsetzen von wassergefüllten Stützen, die durch Planscheiben abgedeckt sind; die verschiedenen Arten des Versilberns oder des Verplatinierens, etwa mit Glanzplatinlösung; des elektrolytischen Verkupferns und ähnliches mehr. Ferner gibt es sehr interessante Lösungen der Aufgabe, innerhalb abgeschlossener Glasgefäße Bewegungen eingeschlossener Teile vorzunehmen, z. B. durch Verwendung von Schliffen und Zahnstangen oder durch elektromagnetische Übertragung.

Diese und ähnliche Fragen sind es, die dem Wissenschaftler auf Schritt und Tritt begegnen und deren Überwindung er kennen muß, auch wenn er den Apparat nicht selber herzustellen gedenkt, sondern lediglich die Zeichnung dazu liefert; und gerade in dieser Arbeit soll ihn eine Anleitung zum Glasblasen unterstützen.

K. Bennowitz, Berlin.

Mosler, H., Einführung in die moderne drahtlose Telegraphie und ihre praktische Verwendung. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1920. VIII, 240 S. und 218 Abbildungen. Preis geh. M. 24,— + Teuerungszuschlag.

Der Verfasser hat in vorliegendem Buch eine recht vollkommene Übersicht über die in der modernen drahtlosen Telegraphie benutzten Methoden des Sendens und Empfangens sowie über die Formen der augenblicklich verwendeten Apparate gegeben. Aus dem Inhaltsverzeichnis ist zu erwähnen, daß zunächst die Entladungsvorgänge in Kondensatorkreisen, der Begriff der Abstimmung, Kopplung erläutert wird, wonach die verschiedenen Formen der Luftleiter die Erdung bzw. das Gegengewicht behandelt werden. Darauf sind zwei größere Abschnitte den Sendern und Empfängern sowie deren Schaltungen gewidmet. Ein besonders dem Verfasser vertrautes Gebiet, die Ausbreitung der elektrischen Wellen, ist ausführlicher behandelt. Ferner finden sich Abschnitte über gerichtete drahtlose Telegraphie, wichtige Instrumente der Hochfrequenzmeßtechnik, Einrichtungen der Radiostationen sowie über den praktischen Betrieb. Da das Buch aus den Erfahrungen des Verfassers besonders aus den Kriegszeitungen viel Geeignetes aufzuweisen hat, ist es für jeden, der sich in der drahtlosen Telegraphie orientieren will, durchaus empfehlenswert. Vom heutigen Standpunkt der Radiotechnik aus könnten die Beschreibung der gedämpften Sender und die Vorgänge bei ihnen kürzer behandelt werden, während die Technik der ungedämpften Schwingungen, besonders die Verwendung der Röhrensender und Empfänger sowie die drahtlose Telephonie eine breitere Behandlung verdient hätten. Dieses wäre bei einer Neuauflage des Buches zu berücksichtigen. Das Kapitel über den praktischen Betrieb

ist durch den Verkehr der Militärstationen beeinflusst und würde bei einer Neuauflage den modernen Verhältnissen anzupassen sein. Wünschenswert wären darin auch Angaben über internationale Verkehrszeichen und Verkehrscodegruppen. Wie der Verfasser im Vorwort erwähnt, sind infolge des Krieges die Apparateentwicklungen in den Ententestaaten bei dem Material seines Buches nicht mit verwendet worden. Da gerade in der amerikanischen Entwicklung der Röhrentechnik sehr viel geleistet worden ist, wäre eine Vervollständigung in dieser Hinsicht für eine spätere Auflage ebenfalls am Platze. Durch die sehr übersichtliche Darstellung der modernen Sendemethoden, der modernen Empfänger, des Schnellempfangs und der gerichteten Empfangsmethoden wird das Buch auch bei geschulteren Lesern eine willkommene Aufnahme finden.

G. Leithäuser, Berlin.

Zuschriften und vorläufige Mitteilungen.

Mach und die Atomistik.

In einem Vortrag, in dem H. Thirring die Methoden der theoretischen Physik mit klaren und kräftigen Strichen skizziert, führt er Mach als Gegner der Atomistik an¹). Das kann einem weit verbreiteten Mißverständnis neue Nahrung geben. Darum ein kurzer Nachweis, daß Mach keineswegs so schlechthin und ohne Einschränkung als Gegner aller atomistischen Untersuchungen angesehen werden darf. Er bekämpfte aufs entschiedenste und mit vollem Recht — mit dem großen Recht einer zweihundertjährigen Kritik und Tradition, die mit Leibniz und Berkeley anhebt und die er am Ausgang des Knabenalters bei Kant kennen lernte — die transzendenten Atome. Das sind die, die Du Bois-Reymond, der jene Entwicklung nicht durchlebt hatte, zu seinem resignierten und verzweifelten Ignorabimus trieben, und die, wenn die Naturwissenschaft an ihnen festhält, den Dualismus zwischen Körper und Geist unüberwindbar machen, damit aber auch der Platonischen Degradation von Naturwissenschaft und Technik immer wieder Vorschub leisten.

Mach hat aber nie die Verwendung der Atome für die Darstellung und die Neuauffindung von tatsächlichen Zusammenhängen bekämpft. Von ihm selbst stammt das Wort, daß die Atomtheorie ein „mathematisches Modell zur Darstellung der Tatsachen“ ist²). Über die Verwendung solcher und anderer Modelle dachte er völlig frei. Sie waren ihm alle recht, wenn sie zum Ziele neuer Erkenntnis führten. Wegen solches freien Schaltens mit den Mitteln hielt er Maxwells Methode der Naturforschung fast für eine ideale³). Und er rühmt geradezu die kinetische Gastheorie wegen ihrer Erfolge und ihrer Anschaulichkeit⁴). Wer die Stelle in „Erkenntnis und Irrtum“ (S. 104), die wohl besonders Anstoß erregt hat, sorgfältig liest und ihren Zusammenhang wohl beachtet, wird auch hier die Unbefangenheit, Weite und Tiefe der Betrachtung anerkennen und sie im vollen Einklang mit der wohlervogenen Stellung ihres Verfassers finden. Sie ist trotz des Wortes vom „achtungsbietenden Hexensabbat“ der zahllosen Atomtheorien nicht deren rationalistische Verurteilung, sondern eine wohlverstandene historisch-psychologische Erklärung und Entschuldigung, ja Verteidigung ihres Auftretens.

¹) „Die Naturwissenschaften“ 9. 1921, S. 1026.

²) Mechanik, IV. Kap., § 4, Ziffer 9.

³) Erkenntnis und Irrtum, S. 227.

⁴) Wärmelehre, S. 362.

Für *Mach* ist die Atomtheorie eine *indirekte* und „provisorische“ Beschreibung der Tatsachen. Das Ideal ist ihm aber die *direkte* Beschreibung, wie sie ihm die Thermodynamik zeigt und die Einsteinsche Relativitätstheorie gezeigt haben würde, wenn er sie noch hinreichend kennen gelernt hätte. Doch wäre es kein Widerspruch zu seinem Gedankenkreis, wenn es sich im Laufe der weiteren Entwicklung als unmöglich herausstellen sollte, die betreffenden elektrodynamischen und chemischen Vorgänge *unmittelbar* darzustellen. Ja, die Anerkennung von Atomen als hypothetischer empirischer Realitäten läge durchaus in der Konsequenz seiner Anschauungen, wenn sie nur als Elemente der *Natur*, nicht der *Welt* vorausgesetzt und in diese Elemente der *Welt* — nach seiner Bezeichnung auch „Empfindungen“ — auflösbar angenommen würden. Nur die absoluten, transzendenten Atome, wie die *Du Bois-Reymonds*, sind eine erkenntnistheoretische Unmöglichkeit, relative, immanente, phänomenologische Atome nicht.

Berlin-Spandau, den 22. Januar 1922.

J. Petzoldt.

Bemerkung hierzu.

Die vorstehenden interessanten Ausführungen Herrn *Petzolds* zeigen, daß *Mach* als objektiver und sachlicher Forscher bestrebt war, auch der Atomistik Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. Andererseits hat er aber, wie im Vorwort seines letzten Buches⁴⁾ ausdrücklich betont wird, „die atomistische Glaubenslehre der heutigen Schule oder Kirche für seine Person abgelehnt“. Auch das von Herrn *Petzoldt* herangezogene Kapitel aus der „Wärmelehre“ enthält nach einigen anerkennenden Worten über die kinetische Gastheorie schließlich doch eine Ablehnung der wichtigsten Leistung *Boltzmanns*: „Die mechanische Auffassung des zweiten Hauptsatzes durch Unterscheidung der *geordneten* und *ungeordneten* Bewegungen, durch Parallelisierung der Entropievermehrung mit der Zunahme der *ungeordneten* Bewegungen auf Kosten der *geordneten*, erscheint als eine recht *künstliche*. Bedenkt man, daß ein wirkliches Analogon der *Entropievermehrung* in einem rein mechanischen System aus absolut elastischen Atomen nicht existiert, so kann man sich kaum des Gedankens erwehren, daß eine Durchbrechung des zweiten Hauptsatzes — auch ohne Hilfe von Dämonen — möglich sein müßte, wenn ein solches mechanisches System die *wirkliche* Grundlage der Wärmenvorgänge wäre. Ich stimme hier *F. Wald* vollkommen bei, wenn er sagt: „Meines Erachtens liegen die Wurzeln dieses (Entropie-) Satzes viel tiefer, und wenn es gelang, Molekularhypothese und Entropiesatz in Einklang zu bringen, so ist dies ein Glück für die Hypothese, aber nicht für den Entropiesatz.“

Ich glaube also, daß die Stellungnahme *Machs* zur Atomistik mit dem Ausdrucke Gegnerschaft schon richtig charakterisiert ist, wobei man aber natürlich diesem Worte nicht die Bedeutung einer hitzköpfigen, unsachlichen Feindschaft beilegen darf.

Wien, den 27. Januar 1922.

Hans Thirring.

Deutsche Geologische Gesellschaft zu Berlin.

In der Sitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft vom 1. Februar 1922 sprach Herr *Stappenbeck* über *südamerikanische Minerallagerstätten*. Der Vortragende gab einen kurzen Überblick über die Vorkommen von Kohle und Erdöl, vielfach auf Grund eigener Forschungen an Ort und Stelle. Kohlenlager treten an vielen Stellen und in den verschiedensten Formationen auf, wovon jedoch nur wenige größere wirtschaftliche Bedeutung haben. Aus dem Karbon sind nur wenige unbedeutende Vorkommen bekannt, so z. B. bei Bogota und am Titicacasee. Wichtiger sind die Kohlen der Gondwanaformation Südbrasilien und Argentinien, die permisches und triadisches Alter haben. Hauptfundstellen sind die Provinzen Parana und Rio Grande do Sul sowie die angrenzenden Gebiete von Paraguay, Uruguay und Argentinien. Es werden in den tieferen permischen Stufen Flöze von wechselnder Mächtigkeit (1 bis 2,5 m) beobachtet, welche eine schlechte Kohle mit bis zu 10 % Asche und 12 % Schwefel liefern. Oft sind die Lagerungsverhältnisse stark gestört oder die Lage der Vorkommen ist ungünstig. Kohlen des Lias werden in der chilenischen Küstenkordillere abgebaut. Die wichtigste Formation für die Kohlenversorgung Südamerikas ist die untere Kreide, deren Kohlen im Alter denen unseres Wealden entsprechen. Die Kohlen sind autochthon; sie treten besonders in einem 800 km langen Streifen in Nord- und Mittelperu in 5 Flözen von 1 bis 6 m Mächtigkeit auf, vielfach als Anthrazit. Die Lagerungsverhältnisse sind stark gestört. Für einzelne Gebiete liegen Vorratsberechnungen vor, die Zahlen von 500, 180, 840 und 780 Millionen Tonnen ergeben; von dem Vorrat des größten Gebietes sollen 200 Millionen Tonnen Koks-kohlen sein, welche günstig zu reichen Kupfer- und magmatischen Eisenerzlagern liegen. Der Gehalt an C beträgt 68–77 %, an Asche 5–15 %, an flüchtigen Bestandteilen 16–23 %, der Schwefelgehalt bleibt unter 2 %, der Heizwert erreicht 7800 Kal. Ein Kohlenvorkommen der Oberen Kreide wird bei Quito abgebaut. Dem Oligocän gehören 0,6 bis 6 m mächtige Flöze an, die in Columbien im gefalteten Gebirge z. T. als Anthrazit, in Venezuela als Braunkohle auftreten. Zum Miocän sind die Braunkohlen Südchiles (bis 8 Flöze) zu stellen, die bei Arauco abgebaut werden. Welche Bedeutung den z. T. als sehr reich angesehenen Vorkommen des Pliocäns in Peru und den quartären Ligniten bei Valparaiso zukommt, muß die Zukunft lehren.

Erdöl. Die wichtigsten und aussichtsreichsten Erdöl führenden Schichten gehören der Unteren Gondwanaformation an. So haben Ölschiefer in Ostbrasilien bis 450 l Öl in der Tonne ergeben. Die Vorkommen liegen in Rio Grande, Parana und Sao Paulo und erstrecken sich wohl auch nach dem großen Waldland des Gran Chaco. Ein weiterer primär ölführender Horizont ist das Thiton. Hier sind im Gebiet von Mendoza Bohrungen niedergebracht, die bis jetzt geringe Mengen eines guten Erdöls ergaben.

W. D.

Kraftübertragung mit Höchstspannungen.

Die Übertragung elektrischer Energie auf große Entfernungen von der Erzeugerstation zu den Versorgungsgebieten sowie der Belastungsausgleich zwischen verschiedenen Großkraftwerken verwendet jetzt Span-

⁴⁾ Die Prinzipien der physikalischen Optik, Leipzig 1921. Hier bekennt sich *Mach* übrigens auch als Gegner der Relativitätstheorie, was darum interessant ist, weil gerade die allgemeine Relativitätstheorie aus Ideen entsprang, die mit jenen *Machs* auf das innigste verknüpft sind.