

pressors erreicht, wobei man zwar trägheitslos, jedoch unwirtschaftlich arbeitet. Die Regelung der Drehzahl der Antriebsmotoren ist aus praktischen Gründen nur selten möglich. Man hat auch vorgeschlagen, die Saugventile einer Zylinderseite des Kompressors abzustellen. Eine stufenlose Regelung von Kolbenkompressoren ist von Glässel vorgeschlagen und von der Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A.-G. weiter ausgebaut worden. Hierbei werden die Saugventile durch ein mit gleicher Winkelgeschwindigkeit wie der Kompressor laufendes Steuerorgan während des Arbeitshubes magnetisch zeitweilig abgehoben und so die vom Kompressor angesaugte Menge dem Kältebedarf angepaßt.

Bei Turbokompressoren kann man durch Drosseln der Druckleitung oder Verstellen der Leitschaufeln stufenlos regeln.

Hauptversammlung, Linde-Gedächtnisfeier.

Prof. Dr.-Ing. R. Plank, Karlsruhe: „Carl von Linde und sein Werk“^{*)}.

Direktor Hennig, Berlin: „Segnungen der Kälteindustrie für den Lebensmittelverkehr.“

Die Kälteindustrie liefert für den Lebensmittelverkehr Eis und Kühlanlagen. In Deutschland bestehen 500 Eisfabriken, welche 40 Millionen Zentner Eis, also rd. 1 Zentner jährlich pro Kopf der Bevölkerung herstellen. In Berlin sind 80 000 Eisschränke in Betrieb.

Für Transporte werden Kühlschiffe und Kühlwagen (bei der Reichsbahn etwa 1000) verwendet.

45 Privatkühlhäuser mit 240 000 m² Kühlfläche sind zur Lebensmittellagerung vorhanden, in denen Fleisch, Wild, Eier, Butter, Käse, Fische, Tomaten, Weintrauben, Früchte, Kohl, Zwiebeln eingelagert werden, um einen Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage in den einzelnen Jahreszeiten zu ermöglichen. Die Kosten der Lagerung betragen z. B. für ein Ei je Saison nur 0,75 Pfennig, für andere Güter je nach Dauer und Temperatur 1/2—3 Pfennig pro Kilogramm.

Gelagert werden an Werten: Eier für 45 Millionen, Butter und Schmalz für 40 Millionen, Wild für 7 Millionen, Obst für 4 Millionen, Kohl für 0,8 Millionen, Zwiebeln für 1,5 Millionen, Käse, Fische für 40—50 Millionen, insgesamt für etwa 155 Millionen Reichsmark. Trotzdem tritt bei einem Gesamtverbrauch in Deutschland von etwa 10 Milliarden ein Verderb ein, dessen Wert zwischen 500 und 1500 Millionen RM. geschätzt wird.

Prof. Dr. H. Hausen, Höllriegelskreuth b. München: „Gedanken und Erkenntnisse Carl von Lindes auf dem Gebiete der Luftverflüssigung und Gaszerlegung.“

Kennzeichnend für C. v. Lindes geistiges Schaffen ist das rasche Erfassen des Wesentlichen und der Zusammenhänge auch scheinbar entfernt liegender Dinge. Seinen Gedankengängen im einzelnen nachzuspüren, ist dadurch erschwert, daß er Probleme, die er angriff, in sehr kurzer Frist in weitestem Umfang löste und daher im allgemeinen nur abgeschlossene Ergebnisse bekanntgab.

Auf den Gedanken, Luft durch Drosselung zu verflüssigen, führten ihn Versuche an Kohlensäure-Kältemaschinen. Es zeigte sich, daß auch dann eine beträchtliche Kälteleistung erreicht wird, wenn durch Arbeiten im überkritischen Gebiet keine Verflüssigung des Kältemittels möglich war. Durch die Arbeiten von Thomson und Joule wurde er auf die Bedeutung des diese Wirkung verursachenden Thomson-Joule-Effektes (isenthalpischer Drossel-effekt) hingewiesen, den er dann zur Verflüssigung der Luft ausnutzte.

Bemerkenswert ist, daß Linde die Luftverflüssigung von Anfang an für die technische Zerlegung der Luft zur Gewinnung von Sauerstoff verwenden wollte und neben der Meisterung der hierbei auftretenden technischen Schwierigkeiten auch die Theorie der Luftverflüssigung innerhalb eines Jahres so weit entwickelte, daß hieran bis heute nur noch Verfeinerungen, aber keine prinzipiellen Verbesserungen mehr möglich waren.

Da die Drosselabkühlung proportional der Druckdifferenz ist, der Arbeitsaufwand jedoch mit dem Druckverhältnis

steigt, wurde schon mit den ersten Versuchen der Hochdruckkreislauf geschaffen, der die hohe Druckdifferenz mit dem geringen Druckverhältnis vereinigt. Die theoretische Durcharbeitung lehrte ferner, daß die Kälteleistung bei der Luftverflüssigung durch Drosselung nicht von der Temperatur der Drosselstelle, sondern von derjenigen am warmen Ende des Gegenströmers abhängt. Hieraus ergab sich die Bedeutung der Vorkühlung, deren Verständnis sogar Claude Schwierigkeiten bereitete.

Die von Linde im Zusammenhang mit der Luftverflüssigung durchgeführte Berechnung der Druckabhängigkeit der spezifischen Wärmen aus dem Drossel-effekt ist nicht nur grundsätzlich richtig, sondern bei niedrigen Drücken auch heute noch zahlenmäßig befriedigend, ebenso zeigen die von ihm mit seinem Sohn Friedrich festgestellten Zusammensetzungsänderungen der Luft bei der Verdampfung nur verhältnismäßig geringe Abweichungen von den später durch Präzisionsmessungen festgestellten Gleichgewichtskurven zwischen Flüssigkeit und Dampf von N₂-O₂-Gemischen.

Neben den großen technischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Leistungen Lindes gewinnt seine Persönlichkeit dadurch an Bedeutung, daß er im Gegensatz zu vielen anderen Erfindern die Leistungen anderer voll anerkannt hat und sich stets von Anfang an der technischen und wirtschaftlichen Grenzen der Anwendungsmöglichkeiten seiner Erfindungen klar bewußt war.

NEUE BÜCHER

Berzelius und die Katalyse. Von Dr. phil. Dr.-Ing. e. h. A. Mittasch. Zum Gedächtnis der Aufstellung des Katalyse-Begriffes 1835. 23 Seiten, 1 Figur. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig 1935. Preis br. RM. 1,50.

Man wird besondere Erwartungen an eine geschichtliche Studie stellen, die ein Forscher in seinem eigensten Arbeitsgebiet vornimmt. Aus der vorliegenden Arbeit von Mittasch über Berzelius und seine Untersuchungen über den Begriff der Katalyse, die in das Jahr 1835 zurückgehen, spricht nicht nur die souveräne Beherrschung des Stoffes, sondern die tiefe Verehrung für den Meister, dem der Autor sein ganzes der Katalyse gewidmetes Lebenswerk verschrieben hat. Diese Grundhaltung leitet ihn bei der mit jener letzten Sorgfalt durchgeführten Untersuchung, die wir ein Forscherleben lang an seinen Experimentalarbeiten bewundern durften. Mittasch spürt dem Quellpunkt jener Berzelius-Ideen nach, die zur Konzeption des Begriffes der Katalyse geführt haben. Dabei gliedert er den Stoff nach folgenden vier Gesichtspunkten: 1. Wie ist Berzelius dazu gekommen, den neuen Begriff der Katalyse aufzustellen, 2. wie steht er zur Theorie der Ir-scheinung, 3. welchen Widerhall haben seine Ausführungen damals gefunden, 4. wie hat sein Begriff der Katalyse in der Folgezeit auf die Entwicklung der Dinge eingewirkt. — Es ist für uns, die wir in Berzelius vor allem den überragenden Chemiker sehen, überraschend, zu erfahren, daß er eigentlich von der physiologischen Seite her an das Problem herangeführt worden ist, und daß er mit jener von ihm aufgestellten katalytischen Kraft den durch Wöhler und andere erschütterten Begriff der vis vitalis zu retten versuchte. — Mittasch läßt uns lebendig teilnehmen an jenem Umbruch, der in der Folgezeit an diesen wichtigen Begriff der Katalyse geknüpft war. Wir legen diese kleine Schrift aus der Hand mit dankbarem Empfinden für diesen schlichten, aber bedeutsamen kulturellen Beitrag. — Es wäre zu wünschen, daß Mittasch uns aus dem Born seines geschichtlichen Wissens in umfassenderer Weise beschenken würde. Dabei wäre in erster Linie zu denken an eine deutsche Berzelius-Biographie. E. Pietsch. [BB. 17.]

Der Aufbau der Atomkerne. Von Lise Meitner und Max Delbrück: Natürliche und künstliche Kernumwandlungen. Verlag Julius Springer, Berlin 1935. Preis geh. RM. 4,50.

Das Buch gibt in seinem ersten Teil einen guten Überblick über die bisher bekannten Kernreaktionen. Allerdings wäre es gut gewesen, mit Nachdruck darauf hinzuweisen, daß eine große Zahl dieser Reaktionen — namentlich die, welche zu radioaktiven Kernen führen — nicht exakt bewiesen sind

^{*)} Vgl. diese Ztschr. 48, 231 (1935).

sondern nur die aus theoretischen Gründen plausibelste Erklärung der ausgeführten Experimente bilden. Im zweiten Teil wird versucht, die quantenmechanischen Anschauungen über die Kernprozesse elementar, ohne mathematische Hilfsmittel, darzustellen. So sehr ein solcher Versuch zu begrüßen ist, so ist die Darstellung doch nicht geeignet, dem Physiker etwas zu bieten, andererseits ist sie zu knapp, um dem Laien diese ziemlich schwierigen Vorstellungen und Gedankengänge erfolgreich näherzubringen. *F. Rieder.* [BB. 168.]

Der Chemie-Ingenieur. Ein Handbuch der Physikalischen Arbeitsmethoden in chemischen und verwandten Industriebetrieben. Herausgegeben von Prof. A. Eucken und Prof. Dr. M. Jakob. Band I, Teil 4: Elektrische und magnetische Materialtrennung, Materialvereinigung. (Preis geh. RM 29,—, geb. RM. 31,—. Band II, Teil 3: Messung von Zustandsgrößen im Betriebe. (Preis geh. RM. 26,—, geb. RM. 28,—). Generalregister für Band I und II. (Preis geh. RM. 7,70, geb. RM. 8,80.) Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig.

Die vorliegenden Bände bringen eine Fülle von Methoden, die sowohl im Laboratorium wie im Betrieb sehr häufig Anwendung finden, wie folgender Überblick über den Inhalt zeigen möge.

In Band I, 4 behandelt ein Kapitel von *P. H. Prausnitz* und *J. Reitschötter* Elektrophorese, Elektroosmose und Elektrodialyse. An sehr übersichtlichen Zeichnungen und Bildern werden sowohl die Laboratoriumsmethoden als auch die technischen Anwendungen besprochen. Besonderes Interesse beansprucht das nächste Kapitel von *R. Ladenburg* über elektrische Gasreinigung, in dem besonders die wissenschaftlichen Grundlagen sehr übersichtlich zusammengestellt sind. Es folgt ein Kapitel von *G. Stein* über die magnetischen Trennungsvorgänge, in dem ebenfalls die physikalischen Grundlagen ausführlich dargestellt werden. Im Abschnitt Materialvereinigung behandelt das Mischen fester Stoffe *C. Naske*, das Zusammenschmelzen, Sintern und Brikettieren *P. A. Thiessen*, von dem die Vorgänge des Schmelzens, Erweichens und Erstarrens bei Zwei- und Mehrstoffsystemen theoretisch besprochen werden, woran sich die technischen Einrichtungen zur Durchführung dieser Vorgänge anschließen. Im nächsten Kapitel behandelt die flüssigen und gasförmigen Mischungen *F. Merkel*, ergänzt von *E. Kirschbaum*. Schließlich folgt die Materialvereinigung unter Zuhilfenahme von Grenzflächenerscheinungen von *P. A. Thiessen* und *A. Eucken*.

Im Band II, 3 behandelt im 1. Kapitel *H. Ebert* die Manometrischen Verfahren und das Arbeiten mit hohem und niedrigem Druck, im nächsten *K. Hencky* thermometrische Verfahren und Thermometereinsatz, woran sich die hygrometrischen Verfahren von *H. Größ* anschließen. Die nächsten Kapitel enthalten Verfahren zur Bestimmung des Heizwertes von *J. Krönert*, Verfahren zur Bestimmung nutzbarer Wärmemengen von *H. Größ*, Verfahren zur Wärmeverlustmessung von *Th. Burbach*.

Dadurch, daß in all diesen Kapiteln eine klare und auf den vorliegenden Zweck besonders zugeschnittene Einführung in die Theorie vorangestellt wird, ist es auch dem in den physikalischen Methoden weniger bewanderten Betriebschemiker jederzeit möglich, die für seine Zwecke passendsten Methoden mit Sicherheit auszuwählen. Auf alle Kapitel im einzelnen einzugehen verbietet sich hier. Es möge als Beispiel nur auf die ausgezeichnete Darstellung der Druckmessung mittels der verschiedenen manometrischen Verfahren hingewiesen werden, die besonders dem jungen Chemiker, der an der Hochschule meist nur wenige dieser Methoden kennengelernt hat, manche Anregung bringen können. Auch das Kapitel über thermometrische Verfahren sei erwähnt, da hier auch besonders auf die Fehlerquellen, die häufig zu wenig beachtet werden, eingegangen wird. Einen nicht zu unterschätzenden Wert besitzt das Werk durch seine ausgezeichneten schematischen Darstellungen von Apparaturen auch für den Hochschulunterricht. Einerseits stehen den Hochschulinstituten meist nicht die Mittel zur Verfügung, um die modernen Meßapparaturen im Modell zu zeigen, andererseits muß heute unbedingt die Forderung gestellt werden, daß dem jungen Chemiker, der in die Industrie übertritt, wenigstens die wichtigsten Typen der physikalischen Apparatur in ihrem Aufbau und ihrem Anwendungsbereich

bekannt sind. Hier sind die Darstellungen der Apparate zur Ergänzung der Vorlesung dem akademischen Lehrer sehr willkommen, da sie das Wesentliche herausheben und ihn der Mühe des Heraussuchens aus Firmenkatalogen überheben. Im ganzen kann gesagt werden, daß das ausgezeichnet ausgestattete Werk, geschrieben von guten Sachkennern der einzelnen Gebiete, dem werdenden und dem forschenden Chemiker und auch dem Mann der Praxis eine wertvolle Hilfe bildet. Das beigegebene Generalregister erleichtert den Gebrauch. *G. Scheibe.* [BB. 11.]

Chemische Ingenieur-Technik. III. Band. Herausgegeben von Prof. Dr. phil., Ing.-Chem. E. Berl. Verlag Julius Springer, Berlin 1935. Preis geb. RM. 80,—.

Zerkleinern, Mischen und Entmischen ist das Thema des dritten Bandes der Chemischen Ingenieur-Technik. Der Leser findet eine gute Beschreibung der einzelnen Operationen und eine Zusammenstellung der dazu greifbaren Apparate nebst einer klaren Schilderung, wann und warum die einzelnen Apparate angewendet werden. Dem erfinderisch arbeitenden Chemiker wird gerade dieser Band beim Übertragen von Verfahren in die Praxis eine wichtige Stütze sein, dreht es sich dann doch neben der Materialfrage meistens darum, wie rührt, destilliert, filtriert, mischt, extrahiert und zerkleinert man im großen unter Aufwand möglichst geringer Spesen. Diese Gebiete sind durchweg sehr gut, zum Teil auch unter Angabe von treffenden Kalkulationen dargestellt. In einigen Ausnahmefällen überschreitet allerdings die Darstellung nicht die Anfangsgründe. So erscheint mir die Trocknung von Gasen zu kurz gekommen zu sein. Angaben über Energieverbrauch, wie sie andere Darstellungen dieses Gebietes enthalten, fehlen ganz. Es läßt sich ja bei solchen Sammelwerken kaum vermeiden, daß die einzelnen Abschnitte monographienhaft nebeneinanderstehen, aber der Herausgeber sollte sehr darauf achten, daß die einzelnen Monographien möglichst ein gleich gutes Niveau haben, zumal wenn das Werk nur als Ganzes beziehbar ist. Von diesem kleinen Mangel abgesehen ist auch der vorliegende dritte Band als gut gelungen zu bezeichnen, und die Anschaffung des ganzen Werkes kann denen, die sich für die Ingenieurtechnik in einer chemischen Fabrik interessieren, empfohlen werden. *Dohse.* [BB. 19.]

Metastrukturen der Materie. Von Prof. Dr. Wo. Ostwald. Akademische Antrittsvorlesung am 18. Mai 1935 in Leipzig. Sonderausgabe aus den Kolloid-Beiheften. 16 Seiten. Verlag Theodor Steinkopf, Dresden 1935. Preis geh. RM. 0,80.

Unter „Metastrukturen der Materie“ versteht der Verfasser materielle Aggregate, deren Form mindestens in einer Raumrichtung eine lineare Abmessung zeigt, die zwischen 500 m μ und 1 m μ liegt — also von kolloider Größenordnung ist.

Zu den 1-dimensionalen Metastrukturen gehören: Grenzschichten. Filme. Lamellar disperse Systeme. Zu den 2-dimensionalen Metastrukturen gehören: Grenzkanten. Fäden. Fibrillar disperse Systeme. Zu den 3-dimensionalen Metastrukturen gehören: Grenzecken. Korpuskeln. Korpuskular disperse Systeme. Metastruktur-Forschung. = Grenzschicht-Forschung. + Film und Faden-Forschung. + Kolloid-Forschung.

In allen Gebieten der naturwissenschaftlichen Disziplinen, einschließlich der Medizin und der Biologie, sind Objekte mit Metastrukturen außerordentlich verbreitet. Die Realstruktur der Kristalle und die Schwarmstruktur in Flüssigkeiten sind Strukturen mit typisch kolloiden Dimensionen.

Die Eigenschaften der Metastrukturen lassen sich nicht in einfacher Weise als Mittelwerte aus den Eigenschaften der mikroskopischen und der molekularen Struktur berechnen, sondern es bleibt vorläufig immer noch ein mehr oder weniger großer Rest übrig, der durch die Eigengesetzlichkeit der kolloiden Dimensionen bestimmt wird.

„Die neuere Physik . . . hat uns gelehrt, daß man dem Wesen eines Gebildes nicht auf die Spur kommt, wenn man es immer weiter in seine Bestandteile zerlegt und dann jeden Bestandteil einzeln studiert, da bei einem solchen Verfahren oft wesentliche Eigenschaften des Gebildes verlorengehen. Man muß vielmehr stets auch das Ganze betrachten und auf den Zusammenhang der einzelnen Teile achten. Stets ist das Ganze noch immer etwas anderes als die Summe der einzelnen Teile. *M. Planck.*“