

des Porzellans als Montage- und Konstruktionselement äußerst vielseitig, die in Benutzung stehenden Formen zählen nach Tausenden. Mag hier die elektrische Beanspruchung auch gering sein, so wird doch, wie z. B. beim Schaltmaterial, hohe Exaktheit der Form verlangt, welche infolge der Schwindungsvorgänge beim Formen und Brennen besondere Maßnahmen verlangt. Nicht selten, wie z. B. bei den Zündkerzen für Motoren, treten noch die Forderung hoher Feuerfestigkeit und Temperaturwechselbeständigkeit hinzu, so daß an Stelle des Porzellans der Steatit verwendet wird, dessen Vorzüge vor den übrigen keramischen Materialien schon oben gekennzeichnet worden sind. Andere Gesichtspunkte ergeben sich bei der Schaffung keramischer Armaturen für Elektrodampfkessel. Hier wird höher gespannter Wechselstrom zur Dampfbildung benutzt, indem das Wasser selbst als Widerstand in die Strombahn eingeschaltet wird. Die Stromzuführung erfolgt durch eine Tauchelektrode inmitten des Kessels, die Stromabführung durch die geerdete Kesselwand. Die Regulierung des Heizstromes kann durch Isolierrohre aus keramischem Material geschehen, welche zwischen Tauchelektrode und Wasser zur Widerstandsvergrößerung in die Strombahn eingeschaltet werden. Als Isolierstoff für diese Rohre und die Einführungsstellen hat sich namentlich D.T.S.-Sillimanit bewährt, während Porzellan und Quarz von hochgespanntem Wasserdampf stark angegriffen werden. Wiederum anders liegen die Verhältnisse bei den Hochspannungsfernleitungen, welche durch Isolatorketten aus Porzellan an hohen Stahltürmen aufgehängt sind. Hier unterliegt das keramische Material der stärksten elektrischen Beanspruchung; denn schon heute handelt es sich um Isolation von Spannungen über 100000 Volt, und in absehbarer Zeit werden aus Gründen der Wirtschaftlichkeit doppelt so hohe Spannungen angewendet werden. Mechanische und thermische Einflüsse treten hinzu, da die Anlagen schutzlos den Unbillen der Witterung ausgesetzt sind. Nur hochwertige Materialien sind diesen Einflüssen auf längere Zeit gewachsen. Für Freileitungszwecke war das Porzellan bisher unübertroffen, steht aber an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit als Isoliermaterial und wird für die geplanten Höchstspannungen vielleicht durch den teureren Steatit ersetzt werden. Ein Übergang besteht bereits in dem Melalith, einer Zwischenstufe zwischen Porzellan und Steatit. Durchführungsisolatoren für höchste Spannungen werden in zunehmendem Maße aus D.T.S.-Sillimanit gefertigt, weil sie in diesem Falle aus einem einzigen Stück geformt werden können, während sie bei Verwendung von Porzellan aus mehreren Teilen hergestellt werden müssen, die entweder vor dem Brennen zusammengarniert, während des Brandes durch schmelzende Glasur miteinander verbunden oder nach dem Brände zusammengekittet werden.

Auf dem Gebiete der chemischen Apparatur steht die chemische Widerstandsfähigkeit im Vordergrunde, verbunden oft mit hohen Ansprüchen in thermischer und mechanischer Beziehung. Dies gilt schon von den feuer- und säurefesten Ziegeln und Formsteinen für den Bedarf der Röstaröfen, die Ausmauerung der Rohrleitungen für die Röstgase, die Glover- und Gay-Lussac-Türme. „Steinzeug für chemischen Bedarf“ hat sich für diese Zwecke als unübertroffen erwiesen und ist seit der Konstruktion der Lunge-Rohrmann-Plattentürme allmählich zu einem Grundpfeiler in dem mächtigen Bau der modernen chemischen Großindustrie geworden. Die Erzeugung und Verarbeitung der Schwefelsäure, der Salz- und Salpetersäure ist fast ganz auf diesen Werkstoff eingestellt und benötigt ihn in Form von Kühl- und Waschtürmen, Absorptions- und Reaktionstürmen, wohldurchdachten Flüssigkeitsverteilern und Füllkörpern für diese. Die in zahllosen Varianten benutzten Kondensationsgefäß (Tourills) und Kühlschlängen müssen der besonderen Bedingung eines raschen Wärmedurchgangs genügen, unbeschadet ihrer chemischen und mechanischen Festigkeit. Zur Bewegung der chemisch-aktiven Gase und Flüssigkeiten sind zahllose maschinelle Hilfsmittel erforderlich, Ventilatoren, Emulseure, Zentrifugal- und Kolbenpumpen, deren konstruktive Durchbildung eine genaue Kenntnis der mechanischen Eigenschaften des Werkstoffs voraussetzt. Hohlgefäß in Gestalt von Töpfen, Kufen, Wannen, Krügen, Flaschen, Schalen für Aufbewahrung, Transport und Verarbeitung von Chemikalien aller Art werden in den mannigfältigsten Formen ihrer Zweckbestimmung angepaßt und mit Fassungsvermögen bis an 6000 l hergestellt. Regelungsvorrichtungen, wie Hähne, Ventile, Drosselklappen, und Verbindungselemente, wie Flanschen u. dgl., verlangen höchste Genauigkeit der Form, welche dank der guten Bearbeitbarkeit des Steinzeugs durch Schleifen erzielt werden kann. In allen vorgenannten Fällen spielt die Dichtigkeit des Steinzeugs eine wichtige Rolle; in anderen findet auch die hohe Härte (über sieben der Skala von Mohs) ihre technische Auswertung, beispielsweise in den Spülversatzrohren, den Fliesen, den Kanalisationsröhren, welche der Schleifwirkung des Sandes auf die Dauer widerstehen müssen. Härte, Festigkeit, Dichtigkeit und chemische Widerstandsfähigkeit machen das Steinzeug zu einem wertvollen Baustoff für Walzen aller Art,

welche für die verschiedensten technischen Zwecke, z. B. die Färberei, als Auftragsswalzen bei der Herstellung photographischer Papiere usw., namentlich in der Nahrungsmittelindustrie (Mühlerei, Schokoladenfabrikation), wo jede Beeinflussung des Geschmacks vermieden werden muß, an Platze sind. Andere Prinzipien liegen den Diaphragmen und Trägern für Kontaktmassen zugrunde, welche außer der chemischen Widerstandsfähigkeit und mechanischen Festigkeit eine bestimmte Porosität aufweisen und hinsichtlich Form und Verteilung dieser Poren besonderen Anforderungen genügen müssen. Auf wieder anderen Grundlagen beruhen die Brennerrohre und -ringe der Gasglühlichtbeleuchtung, welche außer der Feuerfestigkeit höchste Beständigkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel besitzen müssen. In diesem Zusammenhange sei auch der Quarz genannt, der als Quarzgut oder Vitreosil dank seiner Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturschwankungen und chemische Einflüsse vielseitigste Verwendung findet. Während er der Typus der sauren Erzeugnisse unter den keramischen Produkten ist, der namentlich auch der Einwirkung der meisten sauren Agenzien widersteht, werden auf anderen Arbeitsgebieten feuer- und alkalifeste Baustoffe, besonders in Form von Steinen, benötigt, welche durch einen hohen Gehalt an Basen, namentlich Magnesia, ausgezeichnet sind.

Die Ausführungen erweisen zur Gentige, daß die keramischen Produkte den mannigfältigsten und oft gegensätzlichen Ansprüchen bezüglich ihres thermischen, mechanischen und elektrischen Verhaltens, ihrer Porosität, Dichtigkeit und Raumbeständigkeit genügen müssen. Aus dieser vielseitigen Eignung ergeben sich die innigsten Wechselbeziehungen zu allen Zweigen des praktischen Lebens, und in ihnen spiegelt sich am anschaulichsten die volkswirtschaftliche Bedeutung der Keramik wider. Es zeigt sich, daß die dem keramischen Rohstoff innewohnende Plastizität symbolische Bedeutung hat für seine Anpassungsfähigkeit an jeglichen Gebrauchszauber: ein erdiges, irdenes Gut von universeller Verwendbarkeit als Gegenstück zum Eisen. Hier wie dort Grenzen der Leistungsfähigkeit, die berücksichtigt werden müssen und deshalb eine Vertrautheit mit den Eigenschaften des Werkstoffs voraussetzen. Sie kann nur durch planmäßige Forschungsarbeit vermittelt werden, und diese muß das Ziel verfolgen, die Beziehungen zwischen Zusammensetzung, Herstellungsweise und Eigenschaften des keramischen Produktes zu ergründen. Die hier sich auftürmenden Schwierigkeiten sind wohl der Grund dafür, weshalb die bisher auf diesem Gebiete vorliegenden Ergebnisse Lücken aufweisen. In ihrer Beseitigung liegt die Zukunft der Keramik. Denn zweifellos sind weitere Vervollkommenungen keramischer Massen möglich, und jeder Fortschritt wird von förderlichstem Einfluß auf die Lösung thermischer, chemischer, elektrotechnischer und anderer Probleme sein; es sei nur erinnert an einen weiter gehenden Ersatz metallischer Baustoffe durch keramische. Die keramische Forschung ist darum gerade für Deutschland von größtem volkswirtschaftlichem Wert.

[A. 84.]

Die physikalischen Eigenschaften des Steinzeugs.

Von Dr.-Ing. Dr. phil. FELIX SINGER, Direktor der Deutschen Ton- und Steinzeug-Werke A.-G., Charlottenburg.

(Eingeg. 25.4. 1923)

Bis vor kurzem waren nur wenige physikalische Eigenschaften des Steinzeugs ziffermäßig bekannt und diese — aus dem Jahre 1905¹⁾ stammenden — Zahlen (Druckfestigkeit = 1500 kg/cm², Zugfestigkeit = 45–55 kg/cm²) müssen heute als überholt gelten. Während es in der reinen Chemie als selbstverständlich gilt, alle chemischen und physikalischen Eigenschaften nach dem jeweiligen Stande der Wissenschaft so exakt wie möglich zu ermitteln, begnügte man sich bisher beim Steinzeug lediglich mit der genauen Feststellung der Säurebeständigkeit und Scherfestigkeit, während man sich im übrigen auf rein subjektive oder empirische Schätzungen beschränkte. Das hat seinen guten Grund in der Tatsache, daß das Steinzeug ebenso wenig wie irgendeine andere keramische Masse ein einheitlicher chemischer Körper oder eine chemisch definierbare feste Lösung ist. Die Verhältnisse in keramischen Massen liegen vielmehr erheblich verwickelter. Neben Gläsern treten eine Reihe von Kristalliten auf, die nur teilweise den ursprünglichen Rohstoffen entstammen und zum Teil während des Herstellungsprozesses neu entstanden sind. Die chemische Zusammensetzung der keramischen Massen, die Art der Aufbereitung, ihre Mahleinheit, das Formgebungsverfahren, der Brennvorgang, seine Dauer und die Methoden seiner Durchführung, sowie

¹⁾ G. Lindner, Karlsruhe, Ztschr. d. Vereins deutscher Ingenieure, Jahrgang 1905, Nr. 32.

Masse	Spez. Gewicht	Raumgewicht	Porenraum	Porosität durch Wasseranfuhrung	Aufsaugfähigkeit unter Druck	Druckfestigkeit	Zugfestigkeit	Biegefestigkeit	Elastizitätsmodul	Torsionsfestigkeit	Kugeldruckprobe	Schlagbiegefestigkeit	Zähigkeit, Trommelprobe	Sandstrahlabnutzbarkeit	Härte	Skleroskop	Kegelschmelzpunkt SK.	Kegelschmelzpunkt unter Druck SK.	Ausdehnungskoeffizient	Wärmekapazität, spez. Wärme zwischen 17 und 100°	Thermischer Widerstandskoeffizient	Wärmeleitfähigkeit k·cal.m⁻¹ Std. Grad⁻¹	Temperaturwechselbeständigkeit Wärmeleitfähigkeit	Dichte × spez. Wärme		
Steinzeug.																										
Steinzeug Z. 48	—	2,192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 58	2,537	2,196	13,5	0,28	—	—	100	416	4455	235	891	1,4	—	4,6	60	26	—	4,5 · 10⁻⁶	0,187	2,34	1,05	2,23	—	—	—	
" Z. 59	2,510	2,189	12,8	0,03	—	—	102	395	4416	221	978	1,3	—	5,2	60	26	—	4,9 · 10⁻⁶	0,185	2,1	0,90	1,91	—	—	—	
" Z. 60	2,537	2,153	15,2	0,27	—	—	99	404	4328	217	975	1,9	—	5,6	57	26	—	4,5 · 10⁻⁶	0,186	2,2	0,90	1,90	—	—	—	
" Z. 61	2,485	2,192	11,8	0,27	—	—	97	262	5372	177	1044	1,6	—	5,4	56	29	—	4,3 · 10⁻⁶	0,185	1,9	0,90	2,0	—	—	—	
" Z. 64	2,532	2,075	18,1	0,98	—	3248	63	280	4175	150	—	1,26	9,3	9,5	49	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 65	2,559	2,096	18,1	1,06	—	3636	87	246	4389	152	—	1,4	10,6	9,9	39	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 66	2,548	2,092	17,9	2,89	—	5856	66	234	4189	130	—	1,8	11,1	9,6	44	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 67	2,599	2,177	16,2	1,04	—	—	74	271	4393	141	—	1,4	8,8	7,9	41	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 85	2,459	2,180	13,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 86	2,444	2,127	13,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 87	2,459	2,260	7,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 118	2,649	2,169	18,2	2,50	—	—	—	—	—	154	476	—	7,9	6,7	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 119	2,575	2,254	12,5	0,34	—	4666	—	876	5540	230	517	—	5,6	3,5	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 120	2,479	2,323	6,3	0,26	—	5816	—	288	5985	224	791	1,7	5,6	3,1	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 121	2,559	2,367	7,5	0,75	—	4235	—	297	4800	251	912	—	4,0	3,6	—	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 122	2,495	2,364	5,2	1,76	—	—	—	402	6850	241	796	—	5,5	3,0	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 131	2,516	2,111	16,1	—	—	—	—	115	289	4276	217	696	1,5	5,7	5,3	—	27	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 132	2,527	2,124	15,9	—	—	—	—	116	286	4487	247	711	1,6	6,1	5,2	—	28	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 184	2,542	2,164	14,8	—	—	—	—	83	389	4895	251	724	1,6	3,6	3,2	—	29	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 242	2,495	2,236	10,4	θ	—	—	—	88	—	—	—	—	1,8	6,5	5,5	62	28	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Z. 248	2,521	2,063	18,2	0,43	—	—	—	88	—	—	—	—	1,5	6,8	6,3	43	28	—	4,1 · 10⁻⁶	0,186	—	—	—	—	—	
" Z. 253	2,500	2,162	13,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 254	2,479	2,171	12,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 430	2,479	2,193	11,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	6,5	4,0	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 431	2,495	2,209	11,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	8,3	4,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 432	2,490	2,193	12,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	3,6	4,0	—	20—21	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 433	2,521	2,179	13,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	5,1	4,4	—	26—27	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 434	2,587	2,173	14,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	6,0	4,3	—	27	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 435	2,548	2,128	16,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	7,0	5,0	—	28	—	—	—	—	—	—	—	—
Feinsteinzeug.																										
Feinsteinzeug Z. 288 . . .	2,532	2,816	8,5	0,13	—	—	—	—	226	—	1,7	4,3	2,4	55	27	—	5,7 · 10⁻⁶	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D.T.S.-Sillimanit Z. 54 . . .	2,449	2,233	8,9	—	—	178	416	5087	323	792	1,8	5,2	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" Z. 55	2,454	2,276	7,7	0,19	—	5833	163	580	6475	—	982	1,7	—	3,9	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spez.-Versuchsmasse 6412	—	—	—	θ	—	—	—	—	980	15180	—	—	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Quarzglas.																										
Geschmolz. Quarz	2,1	—	—	—	—	19800	über 700	—	7200	800	—	—	—	—	{ 1700	-1800°C	—	0,55 · 10⁻⁶	0,18	87,7	1,195	3,13	—	—	—	—

Art und Länge des Abkühlens üben entscheidende Wirkung auf die Struktur und den Aufbau der keramischen Massen und manche ihrer physikalischen Eigenschaften aus. Es gibt demnach nicht „ein“ Steinzeug mit wohldefinierbaren fest zu umschreibenden Eigenschaften, sondern die festgestellten Untersuchungsziffern gelten nur für die tatsächlich untersuchte Masse und auch für diese nur dann, wenn für sie immer nur die gleichen Herstellungsvorgänge Anwendung fanden. Trotz dieser engen Umgrenzung hat die Ausführung exakter Untersuchungen nicht nur theoretisches Interesse, sondern auch praktischen Wert. Der Steinzeugverbraucher erhält hierdurch die Möglichkeit der zweckmäßigsten Auswahl der für jeden Spezialgebrauch am besten geeigneten Masse, der keramische Produzent bekommt durch diese Ziffern sowohl das Mittel zur exakten Betriebskontrolle in die Hand, als auch die Möglichkeit der Qualitätssteigerung. Die Notwendigkeit hierfür besteht durch die dauernd wachsenden Ansprüche der chemischen Industrie an ihre Apparatur. Zu ihrer Befriedigung müssen Chemie und Physik gemeinsam die Grundlagen schaffen. Die Ermittlung ziffernmäßiger Unterschiede in den physikalischen Eigenschaften keramischer Massen ermöglicht die Feststellung der Gründe dieser Abweichungen und diese bilden die Grundlage für den synthetischen Aufbau neuer, qualitativ gesteigerter Massen. Dies ist das Ziel des Keramikers, die physikalischen Untersuchungen seine Hilfsmittel.

Von der Erkenntnis dieses Gedankenganges bis zu seiner Ausführung war ein weiter Weg: Die Ausarbeitung geeigneter Prüfungsmethoden der Werkstoffe, denn die meisten bisher im Materialprüf- wesen gebräuchlichen Untersuchungsverfahren waren nicht ohne weiteres auf die keramischen Massen anwendbar, sondern mußten vielfach den sich hierbei recht eigenartig verhaltenden keramischen Werkstoffen angepaßt werden. Die Ausarbeitung dieser Methoden ist in großen Umrissen zu einem gewissen Abschluß gelangt, so daß Vergleiche der keramischen Massen untereinander möglich sind. Die

bisherigen ziffernmäßigen Ergebnisse sind in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt.

Die Bedeutung der Zahlen dieser Tabelle sei an einigen Beispielen erläutert: Während die Wärmekapazität aller Steinzeugmassen und fast aller anderen keramischen Stoffe annähernd gleich ist, zeigt die Wärmekapazität erhebliche und für den technischen Gebrauch sehr wichtige Unterschiede, die sich speziell in Kombination mit dem wechselnden Ausdehnungskoeffizienten und den verschiedenen mechanischen Eigenschaften in dem für den Chemiker besonders wichtigen thermischen Widerstandskoeffizienten äußern. Diese Größe ist zunächst nach einer für Glas aufgestellten Formel errechnet und proportional der Temperaturwechselbeständigkeit. Hier ist der Versuch unternommen, die gleiche Formel auch für keramische Massen anzuwenden, obwohl genügend viele Bestätigungen durch das Experiment noch ausstehen. Immerhin beweisen die für Steinzeug vorliegenden Werte des thermischen Widerstandskoeffizienten von 1,9—2,34 gegenüber einem Wert von 87,7 für Quarzglas den durch die Praxis allgemein bestätigten Unterschied in der Temperaturwechselbeständigkeit beider Materialien. Gleicher Interesse bieten die Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften; beispielsweise veranschaulichen die Ziffern der Sandstrahlabnutzbarkeit (2,4—9,9 cm³) die verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen schleifende Einflüsse, wie sie sich namentlich bei Trommelfühlern, Spülversatzrohren usw. einstellen. Parallelen Größen für die Abnutzbarkeit durch Schlag und Stoß bieten die Zahlen für die Trommelprobe (Zähigkeitsprüfung) (3,6—11,1). Für die Ausführung aller maschinellen Konstruktionen aus Steinzeug spielen Druck-, Zug-, Torsions-, Biege- und Schlagbiegefestigkeit eine ausschlaggebende Rolle, und gerade hier zeigen die Übergänge vom normalen Steinzeug zum Feinsteinzeug, speziell der D.T.S.-Sillimanitmasse, bereits bewußt herbeigeführte Qualitätssteigerungen und den ersten Erfolg des beschrittenen Weges.

Diese Zusammenstellung zeigt noch sehr zahlreiche Lücken und ist

erst der Anfang ausgedehnter systematischer Forschungen zum Zweck der Qualitätssteigerung von Steinzeug, deren Endziel es ist, für jede besondere Verwendung und für jedes neue chemische und mechanische Verfahren gerade die keramische Spezialmasse zur Verfügung zu haben, die den gestellten Sonderansprüchen am vorteilhaftesten dient und dadurch auch die Entwicklung der chemischen Industrie am besten fördert.

[A. 91.]

Aus Vereinen und Versammlungen.

Deutsche Keramische Gesellschaft.

Hauptversammlung vom 3.—6. Juni 1923 zu Bad Blankenburg (Thüringer Wald).

Auszug aus der Tagesordnung:

Montag, 4. 6. Hauptversammlung.

Dienstag, 5. 6. Vorträge:

Dr. Faber, Leipzig: „Braunkohlengas und seine Verwendung in der keramischen Industrie“.

Dr.-Ing. B. Betzel, Höhr: „Der maschinentechnische Unterricht an der keramischen Fachschule und seine Auswertung für die Praxis“.

Prof. Dr. G. Keppeler, Hannover: „Über die Beziehungen zwischen der Zusammensetzung und der chemischen Widerstandsfähigkeit von Gläsern“.

Prof. Dr. H. Hackeloer von Köbbinghoff, Köppeldorf: „Die Feldspatsorten des Handels, ihre Verunreinigungen und ihre Verwendbarkeit in der Porzellanindustrie“.

Prof. Dr. R. Rieke, Charlottenburg: „Untersuchungen an deutschen Kaolinen“.

Mittwoch, 6. 6. Ausflüge, Fabrikbesichtigungen.

Neue Bücher.

Chemie. Von Dr. Ferd. Hoffmann und M. Paradies. Selbstunterrichtsbücher in Verbindung mit eingehendem Fernunterricht. Methode Rustin. Verlag von Bonneß & Hachfeld, Potsdam und Leipzig.

Wer davon überzeugt ist, daß Naturwissenschaften nicht gelernt werden können, sondern erfahren werden müssen, der steht chemischen Unterrichtsbüchern skeptisch gegenüber. Zweifellos ist aber das Bedürfnis nach chemischer Belehrung größer als die Möglichkeit, sich chemische Kenntnisse durch praktische Kurse zu erwerben, und, wie Liebigs „Chemische Briefe“ und Lassar-Cohns „Chemie im täglichen Leben“ beweisen, können die Haupttatsachen aus der Chemie doch so anschaulich und verständlich dargestellt werden, daß sie einen großen Leserkreis finden. In dem vorliegenden Lieferungswerk des Rustinschen Lehrinstituts in Potsdam werden nun neben dem Lehrstoff die Versuche kurz beschrieben, die die Grundlage für die Unterweisungen abgeben sollen, und die der chemiekundige Leser wohl tunlichst selbst ausführen soll. Durch Wiederholungsaufgaben und aus dem Gelernten selbstständig zu lösende Aufgaben, die sich an jeden Abschnitt anschließen, kann der Leser sich selbst Rechenschaft darüber ablegen, wie weit er das bearbeitete Gebiet verstanden hat. Am Schlusse einer jeden der acht Lieferungen wird eine größere zusammenhängende Aufgabe gestellt, die schriftlich zu beantworten und an das Rustinsche Institut einzusenden ist; dieses sendet sie nach Durchsicht an den Bearbeiter zurück und veranlaßt ihn, Falsches zu berichtigen.

Die Darstellung ist anschaulich, sie knüpft vor allem an die Chemie des Alltags an und bringt davon wie vor allem auch von der Technik und der Theorie nur das Wichtigste. Dem Zweck des Werkchens entspricht auch die Stoffanordnung, die pädagogische Erfahrung deutlich erkennen läßt. Die Begriffe Molekül und Atom kommen jedoch noch zu früh an einer Stelle, an der sie noch zu wenig experimentell begründet sind. Bei den Versuchen über das Anzünden von Wasserstoff und die Reaktion von Kalium auf Wasser sollten Vorsichtsmaßregeln kurz angegeben sein. Die Wahl der üblichen Synthese von Schwefeleisen aus den Elementen als Versuch zur Begründung des Gesetzes von der Erhaltung des Stoffes erscheint mir wenig glücklich. Gegen die Heranziehung der Elektrolyse des Wassers zur Feststellung seiner quantitativen Zusammensetzung ist so oft geschrieben worden, daß der Versuch in diesem Zusammenhange aus den Lehrbüchern verschwinden sollte. Das Brinsche Verfahren zur Sauerstoffdarstellung als das gebräuchlichste zu bezeichnen und die Weltproduktion an Roheisen auf 40 Mill. t anzugeben, wovon auf Deutschland 8 Mill. t kämen, geht nicht an.

L. Doerner [BB. 102]

Die gegenwärtige Krisis in der deutschen Physik. Von J. Stark. Leipzig 1922. Barth. Grundzahl 0,8

Wenn das Vorwort zu der nur 32 Seiten langen Flugschrift mit den Worten beginnt: „Die deutsche Physik macht gegenwärtig eine Krisis durch“, so ist diese lapidare Feststellung auch für denjenigen, der den Bezirken der exakten Naturwissenschaft ferner steht, kaum eine Überraschung mehr. Es kann die Frage gestellt werden, ob die Ent-

stehung einer solchen Krisis durch den historischen Gang der Naturforschung zwangsläufig begründet ist. Man könnte etwa denken, daß wieder einmal, wie schon öfter in der Geschichte der Naturwissenschaften, der Fall vorliegt, daß eine Theorie mit ihren Konsequenzen zu Widersprüchen führt, und daß nun ein Warner, der das Ende dieser wissenschaftlichen Sackgasse schon von weitem zu sehen vermeint, seine Stimme erhebt. Man könnte Herrn Stark unter Umständen für solche Mahnworte, ihre eingehende Begründung, etwaige Beileitung sachlichen Materials und womöglich gar für den Hinweis auf einen Ausweg aus der vermeintlichen Sackgasse dankbar sein. Die Durchmischung der Starkschen Ausführungen mit der Erwähnung von Einsteins Reise nach Frankreich und der Berufung Nernsts zum Präsidenten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt u. a. m. kann aber doch den Eindruck begünstigen, als ob mit derlei Dingen unnötig Raum für sachliche Auseinandersetzungen fortgenommen ist. Denn was haben die erwähnten Vorkommnisse mit den Hauptfragen der Streitschrift zu tun? Diese Hauptfragen sind die Relativitätstheorie und die Quantentheorie. Schon in den Kapitelüberschriften wirkt er der ersteren die für sie getriebene Propaganda und der zweiten ihren Dogmatismus vor. Beides sind ihm Erscheinungen, die er für die von ihm erwünschten Ziele und Richtungen in der modernen Physik als zweckentsprechend nicht anerkennt. Wer vermag zu sagen, ob Stark mit seinen Ansichten im Recht ist? In der Wissenschaft ist die Majorität zwar nicht entscheidend, aber Stark sowohl, wie Ph. Lenard, welchem Stark seine Flugschrift zum sechzigsten Geburtstag gewidmet hat, und der als der andere Rufer im Streite zu gelten hat, werden sich darüber klar sein, daß sie zurzeit unzweifelhaft die Minderheit der Meinungen vertreten.

K. Herrmann. [BB. 250.]

Über Äther und Uräther. Von P. Lenard. Hirzel, Leipzig 1921.

Die Broschüre stellt eine Neubearbeitung der Veröffentlichung in Starks Jahrbuch von 1920 dar. Die bekanntermaßen ablehnende Stellung des Autors gegenüber der Relativitätstheorie erfordert eine Untersuchung, inwieweit sich die Ergebnisse der letzteren aus anschaulicheren, nichtrelativistischen Vorstellungen ableiten lassen. Die zugrundegelegte Auffassung benutzt neben dem an der Materie haftenden und mit ihr bewegten Äther einen im Universum ruhenden Uräther. Die Fortbewegung der Lichtquanten erfolgt mit Lichtgeschwindigkeit, und zwar bei der Emission bezogen auf den Äther des emittierenden Körpers, in genügender Entfernung von diesem jedoch bezogen auf den Uräther. Damit lassen sich die bekannten Widersprüche, zu denen die Aberration, der Michelsonversuch usw. führen, beseitigen, ohne daß man zu relativistischen Gedankengängen gezwungen ist. — Die Beziehung zwischen Masse und Energie des Elektrons (Hasenöhrl) folgt aus der Verknüpfung des Maxwellschen Lichtdrucks mit den klassischen Prinzipien der Mechanik. Die sogenannte „Relativitätskorrektur“ der Masse ergibt sich, wenn man im Galileischen Grundgesetz allgemeiner die Masse und die Kraft als Funktionen der Geschwindigkeit ansetzt.

Die Betrachtungen führen zu experimentell zugänglichen Versuchen, die zwischen der hier vertretenen Auffassung und der Relativitätstheorie zu entscheiden gestatten. Die Rotverschiebung sollte danach nicht existieren, die Verschiebung des Merkurperihels nur 7" im Jahrhundert betragen, wenn man von Seeligerschen Massen absieht. Die Fragen der Überlichtgeschwindigkeit und der Lorentzkontraktion erhalten eine andere Beleuchtung.

Die sehr knapp gehaltenen Betrachtungen können und wollen natürlich nicht eine definitive Lösung aller dieser schwierigen Fragen bringen. Lassen wir das Experiment sprechen!

K. Bennewitz. [BB. 214.]

Personal- und Hochschulnachrichten.

Privatdozent M. Polany wurde zum Vorstand der physikalisch-chemischen Abteilung und zum wissenschaftlichen Mitglied des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Faserstoffchemie gewählt.

Es wurden ernannt: Dr. phil. Kempf, wissenschaftlicher Hilfsarbeiter bei der Chemisch-Technischen Reichsanstalt, zum Regierungsrat; Dr. M. Perard zum Prof. der Agrikulturchemie und organischen Chemie an der Central School of Arts and Manufactures, Paris; C. B. Carpenter, A. W. Thomas und J. E. Zanetti zu a. o. Professoren der Chemie an der Universität Columbia.

Prof. E. O'Neill ist vom Lehrstuhl der anorganischen Chemie an der Universität California zurückgetreten.

Gestorben sind: Prof. P. N. Arata, Pharmazeut und Prof. der Chemie an der Universität Buenos Aires. — Chemiker O. Bandmann, Beuthen. — Prof. Dr. phil. Dr.-Ing. e. h. Hans Goldschmidt am 20. 5. in Baden-Baden durch Herzschlag. — Prof. Dr. F. Neger, Ordinarius für Botanik an der Technischen Hochschule Dresden und Direktor des dortigen Botanischen Gartens, im 54. Lebensjahr. — Dr. G. F. Paxne, Chemiker und Pharmazeut in Atlanta, Ga., am 18. 4., 70 Jahre alt. — Chemiker Dr. K. Popp, Inh. der Firma C. Krieger & Co. Nachfolger, Koblenz. — Cand. chem. F. Weidauer, Loschwitz.