

wird als Zusatz bei der Gärung der Kalkschlamm von Zuckerfabriken benutzt, der außer kohlenurem Kalk Stickstoff, Phosphor und Kali enthält, die für das Leben der Bakterien nötig sind. Das Verfahren soll 15 kg Buttersäure je 100 kg Sägemehl ergeben, was selbst bei einer Ausbeute von 30 % reduzierendem Zucker etwas hoch erscheint. Sägemehl kostet fr. 25 je Tonne, während der Preis der Buttersäure, von der 1500 kg täglich in Frankreich hergestellt werden sollen, fr. 30–35 je Kilogramm beträgt. Sie wird in der Gerberei gebraucht, neuerdings auch für die Herstellung von Cellulosebutyrat, das eine gegen das Waschen widerstandsfähigere künstliche Seide als Celluloseacetat ergeben soll. Es soll auch für die Erzeugung photographischer Films benutzt werden. Wenn die Buttersäure und die anderen Fettsäuren nicht durch Schwefelsäure aus ihren Kalksalzen frei gemacht, sondern diese der trockenen Destillation unterworfen werden, erhält man ein Gemisch von Ketonen, vorwiegend Propylketon, welches als Lösungsmittel in der Fabrikation von Lacken, rauchlosem Pulver, Celluloid und Linoleum Verwendung finden dürfte.

F. M.

Schwefelsäure-Selbstkosten.

Im Aprilheft von „Chemical and Metallurgical Engineering“ veröffentlicht Chaplin Tyler einige von der englischen Regierung im Jahre 1918 gesammelten Selbstkosten von mehr als 20 Anlagen, die Salpetersäure, Oleum, Trinitrotoluol und Nitroglycerin herstellen. Verfasser hat die Rohstoffkosten, die in dem ursprünglichen Bericht sich größtenteils auf den Anfang von 1918 bezogen, durch die jetzigen Preise ersetzt, und er glaubt, daß seine Zahlen dem jetzigen Verhältnis zwischen Rohstoff- und Betriebskosten nahe kommen.

Von besonderem Interesse dürften die Angaben über Oleum sein, da sie einen Vergleich zwischen drei Anlagen nach dem Schroeder-Grillo-, und je einer Anlage nach den Tentelew- und Mannheim-Kontaktverfahren ermöglichen.

Verfasser macht über diese Verfahren zunächst die folgenden allgemeinen Angaben:

Bei dem Schroeder-Grillo-Verfahren besteht die Kontaktmasse aus feinverteiltem Platin auf einer porösen Unterlage von calciniertem Magnesiumsulfat. Die Temperatur in den Kontaktgefäßen liegt zwischen 330° beim Eintritt und 430° beim Austritt. Umsetzungen von 93–95% sind die üblichen, es sind aber auch solche von 97–98% schon erreicht worden.

Das Tentelew-Verfahren arbeitet ebenfalls in nur einer Umsetzungsstufe, der Katalysator besteht aus Platin auf Asbest.

Beim Mannheim-Verfahren geht die Umsetzung in zwei Stufen vor sich. In der ersten Stufe wird Eisenoxyd (Schwefelkiesabbrand), in der zweiten Platin als Katalysator benutzt. Zwischen den zwei Stufen wird das Restgas gereinigt und das Schwefeltrioxyd absorbiert. Die Temperatur in der ersten Stufe beträgt etwa 600° und die Eisenoxydkontaktmasse ist verhältnismäßig unempfindlich gegen Vergiftungen.

Für Schwefelsäure bis zu 60 Bé hält Verfasser das Kammerverfahren den Kontaktverfahren für wirtschaftlich überlegen. Nach seiner Ansicht ist daher eine Kombination der beiden Verfahren am wirtschaftlichsten, bei der möglichst viel Säure in Bleikammern hergestellt wird.

In der folgenden Tafel sind die Selbstkosten je Tonne Schwefeltrioxyd von fünf Kontaktanlagen für einen Zeitraum von sechs Monaten bei einem Schwefelpreise von \$ 22 je Tonne 100%ig zusammengestellt:

	Tentelew	Schroeder-Grillo			Mannheim
	\$	I	II	III	\$
Allgemeine Unkosten . . .	3,51	3,11	2,93	1,20	6,07
Instandhaltung	6,13	3,39	3,11	0,39	4,37
Kraft	3,75	3,44	1,35	1,22	1,03
Kohle	—	0,36	0,70	0,93	1,23
Löhne	6,14	3,46	3,69	1,88	8,08
Schwefel	10,46	9,35	9,35	9,57	10,53
Gesamt	29,99	23,11	21,13	15,19	31,31
Erzeugung in Tonnen . . .	6334	25 288	12 342	3798	1308
Umsetzung in Prozent . . .	84,2	94,1	94,1	92,8	83,7
Kosten je 1000 kg in R.-M. .	138,—	106,—	97,—	90,—	144,—

Die Kosten in Reichsmark sind unter der Annahme errechnet, daß die Angaben in Dollar sich auf die „short ton“ von rund 900 kg beziehen.

Aus der Tafel zieht Verfasser die folgenden Schlüsse: Die Unterschiede in den Selbstkosten der drei Verfahren lassen eine entschiedene Überlegenheit des Schroeder-Grillo-Verfahrens über diejenigen von Tentelew und Mannheim erkennen, besonders bei allgemeinen Unkosten, Unterhaltung und Löhnen. Die Überlegenheit ist zum Teil in der besseren Umsetzung bei den Schroeder-Grillo-Anlagen begründet. Sie betrug 94 % gegen nur 84 % bei Tentelew und Mannheim.

Verfasser gibt auch die Selbstkosten für eine Kammeranlage und für je zwei Konzentrationsanlagen nach dem Kaskadenverfahren in Quarzschalen, nach dem Gaillard- und Keßlerv Verfahren.

F. M.

Der Einfluß der Geschwindigkeit des Rührens auf die Reaktionsgeschwindigkeit.

Unter dieser Überschrift veröffentlicht im Maiheft von „Industrial and Engineering Chemistry“ F. C. Huber und E. Emmet Reid von der John Hopkins University in Baltimore, Md., eine Anzahl Versuche, die sie bei 2560–12 640 Umdrehungen in der Minute ausgeführt haben. Sie fanden dabei drei Klassen: In Klasse 1, zu der die Äthylierung von Benzol durch Äthylen, die Oxydation von arsenigsaurem Natrium durch Sauerstoff, die Oxydation von p-Nitrotoluol durch ein Gemisch von übermangansaurem Kalium und Natronlauge, und die Reduktion von Nitrobenzol durch Eisen und verdünnte Säure gehören, ist die Reaktionsgeschwindigkeit annähernd eine lineare Funktion der Rührgeschwindigkeit; zu Klasse 2, bei der dieses Verhältnis erst linear wird, nachdem eine gewisse Geschwindigkeit erreicht ist, gehören die katalytische Hydrogenierung von Baumwollsaamenöl und des hauptsächlich aus Dipenten bestehenden Lösungsmittels Solvenol; bei Klasse 3 ist die Reaktionsgeschwindigkeit unabhängig von der Rührgeschwindigkeit, und zu ihr gehören die Verseifung von Äthylenbenzoat bei 60° und die Reaktion zwischen Benzylchlorid und verdünnten wässrigen Lösungen von Natriumacetat und Natronlauge bei 20°. Für Klasse 1 gilt die Gleichung $v = a + b \cdot r$, in der v die Reaktionsgeschwindigkeit, r die Rührgeschwindigkeit in tausenden Umdrehungen in der Minute, a die Reaktionsgeschwindigkeit ohne Rühren und b eine Konstante ist.

Aus Vereinen und Versammlungen.

Die V. Hauptversammlung der Kolloid-Gesellschaft

findet im Anschluß an die 89. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Düsseldorf vom 24.–27. September in Düsseldorf statt. Als Hauptversammlungsthema ist die Frage: „Säurewirkung und Wasserstoffionenkonzentration in der reinen und angewandten Kolloidchemie“ in Aussicht genommen. Nähere Einzelheiten in der Kolloid-Zeitschrift. Vortragsanmeldungen, besonders zum Hauptthema, und Anfragen erbeten an den Schriftführer Dr. A. Kuhn, Leipzig, Linnéstr. 2.

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Berlin, den 23. April 1926.

Der letzte Vortragsabend der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde war der Behandlung des Themas *Metalle und Legierungen für hohe Temperaturen* gewidmet. Direktor Dr. W. Rohn, Hanau, sprach über: „Die Wahl von Metallen für Thermoelemente“.

Zur Messung von Temperaturen stand uns früher nur das Quecksilber zur Verfügung. Später wurden die Körper des Thermometers aus Quarzglas hergestellt, und mit einer Füllung mit komprimiertem Stickstoff über dem Quecksilber konnte man bis zu 700° messen. Ein Nachteil der Thermometer liegt darin, daß sie nicht die Möglichkeit bieten, Temperaturen von der Arbeitsstelle entfernt zu messen. Man ist zur Fernmessung übergegangen, indem man die Eigenschaften der Metalle, ihre Widerstände mit steigender Temperatur zu vergrößern, benutzte. Unter Verwendung von Platinspiralen konnte man Meßinstrumente schaffen und direkt auf

Temperatur eichen. Solche Widerstandsthermometer konnten für die Messung von Temperaturen bis 600—700° verwendet werden, für höhere Temperaturen erfolgten die Angaben nach den Glühfarben.

Mit der Einführung der elektrischen Glühöfen hat die Messung der Temperatur größere Bedeutung wiedergewonnen, man kann jetzt seit einiger Zeit eine automatische Regulierung der Öfen durchführen. Hierzu bedient man sich der Thermoelemente zur Messung der Temperaturen.

Die verschiedenen Metalle, die man miteinander kombinieren kann, geben verschiedene Thermokräfte. Nicht nur die reinen Metalle, sondern auch Legierungen kann man miteinander zu Thermoelementen vereinigen. Es sind eine Reihe von Metallen untersucht worden und ihre Thermokräfte wurden angegeben im Vergleich zu Platin als Standard. Die Untersuchung zeigte, daß Metalle, die sich chemisch ähneln, auch in ihren thermischen Eigenschaften sehr ähnlich sind, wie z. B. Gold, Kupfer, Silber oder Wolfram und Molybdän. Es ist klar, daß man aus zwei naheverwandten Elementen keine Thermoelemente schaffen kann, die zur Temperaturmessung geeignet sind. Thermoelemente, die man zur Messung höherer Temperaturen verwenden will, müssen aus Elementen bestehen, welche diesen hohen Temperaturen standhalten, sie müssen also einen hohen Schmelzpunkt besitzen und dürfen nicht oxydieren. Diesen Bedingungen genügen die Edelmetalle und Le Chatelier hat eine Kombination von chemisch reinem Platin und Platin-Rhodium mit 10 % Rhodium als Thermoelement angegeben. Diese beiden Metalle kann man in hoher chemischer Reinheit herstellen, und man kann sowohl das Platin wie auch die Platin-Rhodiumlegierung genau in den chemischen und physikalischen Eigenschaften reproduzieren. Man kann also das Thermoelement auf Temperaturen eichen. Wenn ein solches Element zerstört wird, so kann man in dem Meßinstrument mit jeder folgenden Platin-Rhodiumlegierung von gleicher Zusammensetzung die gleichen Werte erhalten (mit einer Toleranz von $\pm 3\%$). An die chemische Reinheit der Legierung sind allerdings große Anforderungen hierbei gestellt. Schon $\frac{2}{100}\%$ Iridium oder Eisen geben unzulässige Abweichungen, die Nachprüfung der Reinheit kann man nicht mehr auf chemischem, sondern nurmehr auf elektrischem Wege vornehmen. Die thermo-elektrischen Kräfte sind auch abhängig vom Glühzustand und Rekristallisationszustand der Metalle. Deshalb empfiehlt es sich, vor Ingebrauchnahme das Thermoelement auszuglühen bei Temperaturen, die der höchsten Temperatur entsprechen, bei welcher das Thermoelement später verwendet wird. Das Platin-Rhodiumelement ist zu verwenden bei Temperaturen über 1250—1600°. Daß das Thermoelement bei Temperaturen über 1600° nicht verwendet werden kann, liegt an dem Mangel an geeigneten Schutzröhren, welche Temperaturen über 1600° aushalten. Bis 2300° stehen uns noch zur Verfügung Iridium und Legierungen von Iridium mit 10% Rhodium oder Ruthenium, doch sind die Thermokräfte dieser leider gering. Außerdem sind sie für technische Betriebe zu teuer und zu leicht zerstörbar, weil es an Schutzröhren für diese Temperaturen fehlt und sie allen Metall- und Schlackensplittern ausgesetzt wären. Wolfram und Molybdän geben praktisch keine Thermokräfte miteinander, man kann aber Wolfram kombinieren mit einer Legierung von Wolfram-Molybdän und erhält dann am Galvanometer genügenden Ausschlag, doch ist ein solches Thermoelement nur anwendbar im Vakuum oder in einer Schutzatmosphäre. Für Temperaturen über 1600° ist man praktisch auch heute noch auf die Verwendung der Glühfarben angewiesen, allerdings werden diese nicht mehr geschätzt, sondern man mißt sie, und diese Messung ist durch die optischen Pyrometer verfeinert.

An Hand des periodischen Systems der Elemente gibt nun Votr. einen Überblick über die Metalle, die für die Herstellung von Thermoelementen in Betracht kommen können. Auszuschließen sind die Metalle mit niedrigem Schmelzpunkt, sowie die leicht oxydierbaren und schwer verarbeitbaren und die zu teuren. Als Basis für unedlere Thermoelemente kommt praktisch nur Nickel in Frage sowie Legierungen von Nickel. Für die Nickellegierungen gelten die gleichen Gesichtspunkte wie für die Wahl des Grundmetalls, aber das Zusatzmetall selbst braucht nicht verarbeitbar zu sein, sondern nur in der Legierung mit dem Grundmetall Nickel. Auch die Oxydationsbeständigkeit des Zusatzmetalls kommt nicht in Betracht, nur die der Kom-

bination. Zu fordern ist aber, daß man eine Kombination erhält mit möglichst hoher Thermokraft, um möglichst billige, robuste und unempfindliche Thermoelemente herstellen zu können. Bei der Herstellung von Thermoelementen aus unedlen Metall und unedlen Metallegierungen muß man die verschiedenen Elemente auch austauschen können. Die Austauschbarkeit ist aber bei unedlen Metallen und ihren Legierungen schwerer einzuhalten als bei den edlen Metallen, da die Komponenten beim Schmelzprozeß verschieden oxydieren, so daß die Zusammensetzung nicht mehr ganz konstant ist, die Thermokraft aber ist gegen Veränderung der chemischen Reinheit sehr empfindlich. Einen Fortschritt bedeutete es, als es möglich geworden war, die Legierungen im Vakuum zu schmelzen, wodurch die Zusammensetzung durch den Schmelzprozeß nicht verändert wurde. Dadurch war es möglich, für die unedleren Legierungen die gleichen Bedingungen zu erreichen, wie für die edleren Metalle und zu gleicher Präzision zu kommen. Wie beim Platin und seinen Legierungen ist auch bei den unedleren Metallen die Thermokraft abhängig vom Glühzustand und Rekristallisationszustand. Deshalb ist es auch hier zu empfehlen, vor der ersten Verwendung die Thermoelemente auszuglühen. Man kann jetzt die unedleren Thermoelemente mit 8—10 % Toleranz reproduzieren. Die Thermoelemente können geschädigt werden durch die Einwirkung verschiedener Gase und Dämpfe, so durch Schwefel, schweflige Säure, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffe, Phosphorwasserstoff. Durch langes Glühen werden die Metalle oft grobkristallinisch, so daß man dem reinen Nickelschenkel strukturverfeinernde Zusätze gibt. Es empfiehlt sich den Einbau der Thermoelemente so vorzunehmen, daß mechanische Beanspruchungen beim Erwärmen und Abkühlen vermieden werden. Die Thermoelemente werden zur Messung der Temperaturen in Glüh- und Schmelzöfen verwendet, für die Temperaturmessung an Härteöfen, außerdem auch für Temperaturmessungen von gas- und ölbefeuerten Kesseln. Für Temperaturen, die nicht über 550—600° gehen, kann man billigere Legierungen nehmen, die den Vorteil haben, auch höhere Thermokräfte zu geben, also billigere Meßinstrumente gestatten. Man konnte aus der Gruppe der Nickel- und Chrom-Nickellegierungen Thermoelemente so zusammensetzen, daß ihre Thermokraft bis 1250° praktisch übereinstimmt mit der von Platin und Platin-Rhodiumelementen. Man ist so zu zwei verschiedenen Chrom-Nickellegierungen gekommen, die bis auf $\pm 2\%$ mit der Eichkurve des Platin-Rhodiumelements zusammenfallen, man muß aber den Chromgehalt auf 0,003 % genau treffen. Nach dem Vakuumschmelzverfahren kann man diese Legierungen wirtschaftlich herstellen, die Ablesungen der Temperatur können an dem gleichen Meßinstrument erfolgen wie für die Platinelemente. Dies ist von Vorteil bei Benutzung registrierender Elemente, wo man die Thermokraftkurven von verschiedenen Stellen gleichzeitig aufschreiben will.

Zum Schluß äußert sich Votr. noch über die Schutzrohre für Thermoelemente. Die Lebensdauer eines Thermoelements wird davon beeinflusst, wie gut das Element gegen die Ofenatmosphäre und sonstige Schäden geschützt werden kann. Früher verwendete man Schutzrohre aus Graphit und keramischen Massen. Diese haben aber ein schlechtes Wärmeleitungsvermögen, daher sind die Temperaturangaben ziemlich langsam. Stahlrohre sind nur bis 700—750° verwendbar, bei Temperaturen bis 1000° kann man Schutzrohre aus aliiertem Stahl verwenden. Über 1000° verwendet man Schutzrohre aus Chrom-Nickel, die man als gegossene Röhren erhalten kann, wodurch aber eine schwere Konstruktion und Verzögerungen der Anzeige bewirkt werden. Seit kurzem ist es nun gelungen, Chrom-Nickel in nahtlosen Röhren mit Boden direkt zu ziehen. Die Rohre zeichnen sich durch große Lebensdauer aus, sie sind leicht und geben dadurch nur kleine Anzeigeverzögerungen. Man hat auch Schutzrohre aus Eisen mit 25—40 % Chrom hergestellt; diese Legierungen lassen sich aber nicht glatt zu nahtlosen Röhren verarbeiten, auch ist ihre Schweißung nicht bequem, so daß man diese Rohre am besten durch Ausbohren herstellt. Die Röhren aus Chrom-Eisenlegierungen sind zwar nicht so oxydationsfest wie Chrom-Nickelröhren, haben aber den Vorteil, daß sie für flüssiges Kupfer nicht angreifbar sind, man kann diese Schutzröhren also in flüssiges Kupfer und hochprozentige Kupferlegierungen eintauchen. Man kann in dem Boden eines solchen Schutzrohrs das Thermoelement ein-

schweißen und den Boden zur Lötstelle machen. In solchen Thermoelementen wird der Endausschlag schon 15–20 Sekunden nach dem Eintauchen erreicht und man kann mit diesen Elementen die Temperatur des Kupfers vor dem Guß sehr genau prüfen und anpassen, was überaus wichtig ist, da Kupfer bezüglich Blasenbildung und nicht strahliger, gut verwalzbarer Struktur von der Gießtemperatur stark abhängig ist.

Direktor Dr.-Ing. G. Keinath, Berlin: „Praktische Temperaturmessung mit Thermoelementen“.

Zur Messung der bei der Erhitzung der Verbindungsstelle des Thermoelements erzeugten elektromotorischen Kraft sind, da sie sehr klein ist, besonders empfindliche Meßgeräte notwendig. Man muß die sogenannten hochohmigen Instrumente verwenden, die einen Widerstand von etwa 20 Milliohm:Millivolt aufweisen.

Die Messung der elektromotorischen Kraft für Thermolemente erfolgt neben der direkten Methode meist nach dem Kompensationsverfahren, indem man die elektromotorische Kraft des Thermoelements mit der eines Normalelements oder einer anderen Hilfsspannung vergleicht. Der Vorteil liegt darin, daß der Widerstand der Verbindungsleitungen auf die Meßgenauigkeit ohne Einfluß ist, der Nachteil der Kompensationsmessung ist, daß man keine direkte Anzeige erhält. Ein Mittelding zwischen der direkten Messung und dem Kompensationsverfahren ist das sogenannte halbpotentiometrische Meßverfahren, das sich in der Praxis gut bewährt hat. Vortr. erörtert nun die Fehlerquellen und die erreichbare Genauigkeit bei der Temperaturmessung mit Thermolementen, und zwar für die Praxis, denn im Laboratorium kann man mit größerer Genauigkeit rechnen. Das Thermolement selbst kann eine Fehlerquelle bieten, da sich unter dem Einfluß von Gasen oder anderen Chemikalien seine Zusammensetzung und somit seine Thermokraft ändert. Es muß deshalb besonders darauf geachtet werden, daß die Armierung vollkommen gasdicht ist; die edlen Thermolemente sind besonders empfindlich gegen kohlenstoffhaltige Gase. In der Kriegszeit wurden häufig Fehler durch Inhomogenität der verwendeten Materialien, wie Nickel, Chrom, beobachtet, da infolge der Brennstoffknappheit die Schmelzdauer stark herabgesetzt wurde und eine ungenügende Durchmischung des schwerschmelzbaren Schmelzgutes die Folge war. Auch gegen mechanische Beanspruchung ist das Thermolement empfindlich. Fehler können in dem Thermolement auch durch die Armierung verursacht werden, insbesondere bei dicken Schutzrohren können durch die Trägheit Fehlmessungen entstehen. Auch das Meßinstrument selbst kann Anlaß zu Fehlern geben. Zu berücksichtigen ist, daß die Angaben an der Einbaustelle noch beeinflusst werden durch die Erwärmung der umgebenden Luft. Die Instrumente leiden auch unter dem Einfluß von Staub, Dampf und Wärme, deshalb werden jetzt Temperaturmeßgeräte für den Betrieb in wasserdichter Ausführung hergestellt und auch wärmefest, so daß die Instrumente Temperaturen von 60° ohne Störung aushalten. Eine neue Ausführungsform eines elektrischen Temperaturmessers ist in Verbindung mit einem Temperaturregler ausgeführt. Auf diese Weise lassen sich elektrisch geheizte Öfen wie auch gas- und ölgefeuerten Öfen jetzt gut steuern. Endlich erörtert Vortr. noch die Fehlerquelle, die durch die Unsicherheit der Temperatur der kalten Verbindungsstellen gegeben ist. Zum Ausgleich der Temperatur der kalten Lötstelle kann man verschiedene Maßnahmen treffen. Faßt man alle Fehlerquellen bei der Temperaturmessung mit Thermolementen zusammen, so würde man auf etwa 30° Ungenauigkeit bei 1000° kommen. In der Praxis aber liegen die Verhältnisse günstiger, da sich die einzelnen Fehlergrößen zum Teil gegenseitig aufheben. In der Regel ist die Genauigkeit der Meßinstrumente größer als die Garantie angibt. Man kann heute bei 1000° in der Regel mit einer Genauigkeit von 2% bei absoluten Messungen und 1% bei relativen Messungen rechnen.

Dr.-Ing. Fry, Essen: „Über Alitierung und hitzebeständige Legierungen“.

Vortr. erörterte die technische Hitzebeständigkeit der Metalle, deren Zerstörung bei hohen Temperaturen im Vergleich zu der von Eisen gering ist, d. h. weniger als 50 g Abbrand pro Stunde je Quadratmeter aufweisen. In allen Fällen liegt die Grenze der Hitzebeständigkeit unterhalb der Schmelzpunkte, bei den technisch in Betracht kommenden Legierungen

etwa 1300–1400°. Die Hitzebeständigkeit metallischer Werkstoffe liegt unterhalb derjenigen der keramischen Werkstoffe; trotzdem haben sie für die Technik große Bedeutung, weil die metallischen Körper im Gegensatz zu den keramischen stoßsicher und dadurch betriebssicherer sind, sie sind ferner dicht gegen Gase und Schmelzen, was bei geschmolzenen Salzen von Wichtigkeit ist, weiter sind sie unempfindlich gegen schroffen Temperaturwechsel. Hierzu kommt noch, daß die Herstellung schwieriger Formen bei metallischen Körpern leichter ist als bei keramischen Massen und man die metallischen Körper mit dünnen Wandstärken herstellen kann. Da die Wärmeaufnahme bei Metallen viel rascher vor sich geht, haben wir Ersparnisse an Heizmaterialien. Man hat zunächst deshalb zur Herstellung von Schutzkörpern aus Eisen gegriffen und Pyrometerschutzrohre aus Eisen hergestellt. Diese hatten zwar den Übelstand des hohen Abbrands und man hat dann versucht, sich die Vorteile der metallischen Körper zu sichern, aber die Nachteile des Abbrandes zu vermeiden, also Metalle herzustellen mit guter Feuerbeständigkeit, Metalle die widerstandsfähig sind gegen die Einwirkungen von Luft, Säuren, Basen, Salzen, kohlenoxydhaltigen Gasen u. a. m. Metallische Stoffe sind, wie besonders bemerkt sei, nicht geeignet für Schmelzgefäße, in denen Metalle geschmolzen werden. Eine Ausnahme bildet Blei, welches sich in metallischen Schmelzgefäßen schmelzen läßt, ebenso Kupfer. Metallische hitzebeständige Körper sind in der Technik sehr wertvoll und spielen eine große Rolle für Glühröhren, Glühöfen, Glühtöpfe zum Ausglühen von Draht, Einsatzkästen, Pyrometerrohre, Salzbadiegel, Wärmeaustauscher, Ofenarmaturen verschiedener Art, ferner sind sie von Bedeutung für Sonderöfen für die Emallierindustrie sowie für Glashüttengeräte.

Abbrand kann man vermeiden, indem man entweder die Oberfläche fertiger Stücke eines nichthitzebeständigen Materials schützt, oder indem man hitzebeständige Legierungen schafft. Metalle, die durch Oberflächenschutz veredelt werden können, sind Eisen, Kupfer, Nickel und eisenhaltige Legierungen. Die hierzu in Betracht kommenden Schutzverfahren sind Anstriche mit nichtmetallischen Stoffen, über die aber technische Erfahrungen noch zu wenig vorliegen. Auch kann infolge der verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten leicht Rißbildung auftreten, wodurch die Schutzwirkung gestört wird. Das Verfahren des Oberflächenschutzes durch Anstriche mit gepulvertem Aluminium bietet nur eine geringe Schutzwirkung. Der Anstrich wird schneller verbraucht und kommt bei Temperaturen von 900° nicht mehr in Frage. Das sogenannte Dip-Verfahren, wonach durch Eintauchen in geschmolzenes Aluminium ein Oberflächenschutz erzielt wird, verliert immer mehr an Bedeutung und wird auch in Amerika, wo es früher hauptsächlich angewandt wurde, jetzt mehr und mehr aufgegeben. Es kommt dann weiter noch in Frage das Aufspritzen von Aluminium nach dem Schoopschen Verfahren, welches es gestattet, dicke Schichten von Aluminium aufzutragen, aber man muß Zwischenglühung verwenden, wodurch der Prozeß sich teuer gestaltet. Das Verfahren geht dann auch über in eines der Diffusionsverfahren, deren Wirkung darauf beruht, daß die Schutzstoffe in die Oberfläche hineindiffundieren. Die bekannten Diffusionsverfahren zur Veredlung sind das Calorisieren und die Alitierung. Bei dem Calorisierverfahren werden die Stücke eingebettet in eine Mischung von Aluminiumpulver, Tonerde, Zink und 5% Chlorammon und dann geglüht. Die oberste Schicht des Metalls reichert sich an Aluminium an bis zu 30% und es setzt sich dann eine Schicht mit einem höheren Gehalt von 30–50% Aluminium an. Der Nachteil ist, daß diese Schicht porös ist. Das Alitierverfahren von Krupp geht darauf hinaus, die poröse Schicht möglichst gering zu halten und die innere Schicht mit 30% Aluminium stärker zu gestalten. Das Wesen dieser Schutzschicht ist, daß sich eine dünne Haut von Aluminiumoxyd bildet, die dicht ist. Wird oben die Schutzschicht verbrannt, so dringt von unten eine weitere Schutzschicht nach. Gleichzeitig geht dann ein zweiter Prozeß vor sich. Es erweitert sich durch Nachglühen die Schutzschicht bei alitiertem Flußeisen, der Schutzstoff diffundiert weiter nach innen. Unter der Einwirkung der hohen Temperaturen bleibt Aluminium im Kern, der Prozentgehalt von Aluminium in der Schutzschicht verringert sich, so daß die Schutzwirkung sogar ganz aufhören kann. Da bei 880° die Wanderung sehr langsam, bei 1200°

sehr rasch vor sich geht, so folgt praktisch daraus, daß ein örtliches Erhitzen alitiertter Stücke durch Stichflammen vermieden werden muß, da sonst Zunderung erfolgen würde. Die durch die Alitierung erreichten Eigenschaften äußern sich darin, daß die Schmiedbarkeit aufhört, die Wärmebildsamkeit kaum mehr vorhanden ist. Es muß die Bearbeitung unterbleiben, da dadurch die Schutzschicht aufgehoben würde. Die Kaltrichtbarkeit der Stücke verschwindet, aber in der Rotglutwärme kann man die Stücke richten. Die alitierten Stücke können wegen des hohen Aluminiumgehaltes nicht geschweißt werden. Will man ein alitiertes Stück an Eisen anschweißen, dann muß man erst die alitierte Schutzschicht entfernen und so Eisen an Eisen schweißen. Die Beständigkeit des alitierten Eisens gegenüber nichtalitiertem ist bei 850° etwa 20–50 fach, nimmt dann rasch ab, sie beträgt bei 190° etwa das 10–15fache, bei 1000° das 6–8fache, bei 1100° das 4fache und bei 1200° nurmehr das 3fache des nichtalitierten Eisens. Da die Kosten des alitierten Eisens etwa das 2–5fache betragen, so haben wir bis 950° etwa noch eine gute Wirtschaftlichkeit der alitierten Stücke. An einigen Beispielen zeigt der Vortr. die Schutzwirkung, die durch die Alitierung erzielt wurde. So wurde ein Flußeisentiegel, der gewöhnlich gepreßt war, schon bald abgezundert, ein alitierter Tiegel dagegen hielt sich gut. Wurden Flußeisenrohre bei 860–900° geglüht, so waren die nichtalitierten Stücke nach 220 Stunden schon abgezundert, die alitierten Rohre dagegen nach 550 Stunden noch nicht angegriffen. An der Abbildung einer Schwefeldestillationsretorte aus alitiertem Stahlguß zeigt Vortr., in wie großen Dimensionen Stücke aus alitiertem Material hergestellt werden können. Gute Erfolge wurden erreicht durch Alitierung von Sondermaterialien, so bei dem nichtrostenden Kruppschen Stahl V₂A. Die alitierten Stücke gewähren Schutz gegen oxydierende und reduzierende Gase und S.

Vortr. erörtert dann noch kurz die Legierungen, die durch ihre Zusammensetzung hitzebeständig sind. Derartige Legierungen sind insbesondere in England und Amerika ausgebildet und angewendet worden. Vortr. erwähnt unter anderem die amerikanischen und die englischen Legierungen wie Nichrom, Reactal, Resistal. Auch in Deutschland werden jetzt hitzebeständige Legierungen hergestellt, so Alferon, Ferrotherm, Nialit. Bei all diesen Legierungen bildet die Basis Eisen—Chrom. Weiter haben wir als Zusatz Aluminium, welches aber die Legierungen spröde macht. Die übrigen Zusätze zu den hitzebeständigen Legierungen sind Nickel zur Erhöhung der Kaltzähigkeit und Kobalt und Wolfram zur Erhöhung der Wärmefestigkeit. Für die Praxis ist es notwendig, eine größere Anzahl solcher Legierungen zu schaffen, um die verschiedenen Anforderungen zu erfüllen.

Die Verwendung der hitzebeständigen Legierungen ist in Deutschland verhältnismäßig neu, sie bietet viel Vorteile, denen aber noch der Nachteil der hohen Preise entgegensteht. Immerhin ist ihre Verwendung wirtschaftlich, da sie Neuanschaffungen vermeiden, eine Ersparnis an Heizstoffen bewirken und zur Betriebssicherheit beitragen. In Amerika ist man viel weitergekommen, und es werden dort die hitzebeständigen Legierungen in weitem Maße in der gesamten Industrie benutzt, es ist dies erklärlich, da in Amerika die Anschaffungskosten nicht die große Rolle spielen wie bei uns. Aber auch in Deutschland werden wir zu einer größeren Verwendung der hitzebeständigen Legierungen kommen, denn viele Prozesse sind erst durch ihre Verwendung ermöglicht und es wird sich in vielen Fällen sehr bald herausstellen, daß sich die Verwendung der hitzebeständigen Legierungen schnell bezahlt macht und daß sie mit beiträgt zur Verminderung der Gesteungskosten und dadurch wieder zur Hebung der Konkurrenzfähigkeit der deutschen Industrie.

Deutsche Keramische Gesellschaft.

Märkische Bezirksgruppe.

Am 27. April fand wieder in der Aula der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin die zweite Zusammenkunft der Märkischen Bezirksgruppe innerhalb der Deutschen Keramischen Gesellschaft statt. Die Teilnehmerzahl von über 60 Gästen und Mitgliedern der Deutschen Keramischen Gesellschaft, unter ihnen neben einer Reihe von Künstlern und Künstlerinnen auch Exzellenz Prof. Dr. v. Harnack, der Präsident der Kaiser

Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft, bewies aufs neue, daß der Gedanke, die Mitglieder der Deutschen Keramischen Gesellschaft nach bestimmten Bezirken, ohne jede partikularistische Sonderbestrebung, ausschließlich zu häufigerer Aussprache über die Interessen der Deutschen Keramischen Gesellschaft zu bestimmten Gruppen zusammenzuschließen, als zweckmäßig und begrüßenswert anerkannt wird. Die Zusammenkunft war einem Meinungsaustausch über das Thema: „Die Ausbildung des Keramikers in technischer und künstlerischer Hinsicht“ gewidmet.

Prof. Dr. Rieke referierte über die technische Ausbildung des Keramikers. Hierbei führte er aus, daß die Ausbildungsfrage für die deutsche keramische Industrie gegenwärtig von größter Bedeutung sei, daß die deutsche keramische Industrie nicht genügend vorgebildete Kräfte besitze und daß sie sich einstweilen über den zweckmäßigsten Ausbildungsgang für Keramiker noch nicht einig sei. Wenn sich auch immer mehr die Erkenntnis Bahn bräche, daß eine künftige Betriebsführung ohne vielseitig und akademisch ausgebildete Kräfte nicht mehr möglich ist, sei der Kreis derjenigen, die sich noch immer auf zweifellos wertvolle, den neuzeitlichen Anforderungen allein aber nicht mehr gerecht werdende ausschließlich eigene praktische Erfahrungen stützen zu können glauben, noch immer reichlich groß. Mitwirkende Faktoren hierbei seien die Scheu vor den Kosten der Einstellung akademisch gebildeter Kräfte und die verschiedentlichste Auffassung über deren Eignung. In dieser Beziehung sei folgendes festzustellen: für Werkmeister und ähnliche Posten genüge durchaus eine zweckmäßige Fachschulausbildung, wenn sie sich auch auf Maschinenkunde, Feuerungskunde und ähnliche Disziplinen erstreckt. Für leitende Stellen komme jedoch eine akademische Ausbildung und zwar grundsätzlich an einer technischen Hochschule in Betracht. Da in der Regel zunächst kein Studierender der Keramik weiß, in welchem Zweige der Keramik er Anstellung finden wird, und da er vorweg auch niemals damit rechnen kann, dauernd nur in einem bestimmten Zweige der Keramik verbleiben zu können, müsse die Ausbildung notwendig eine auch fachlich dementsprechend vielseitige sein. Neben allgemeinen Fächern wie Volkswirtschaft, Rechtskunde, Geldwesen seien Vorlesungen nach der chemisch-physikalischen, der maschinentechnischen und der wärmewirtschaftlichen Seite erforderlich. Spezialdisziplinen müßten, soweit möglich, in den Vordergrund treten. Zu allem sei auch noch eine zwischenzeitliche praktische Betätigung in Betrieben von großem Nutzen und zu empfehlen. All dies erfordere aber vorweg eine bessere Ausgestaltung und Unterstützung der vorhandenen, aber nicht genügenden Ausbildungsstätten.

Dr. Harkort referierte über die künstlerische Seite der Ausbildung von Keramikern und unterschied hierbei grundsätzlich zwischen dem, was von einem Leiter eines keramischen Unternehmens und von einem in der Keramik tätigen Künstler verlangt werden müsse. Die keramische Industrie sei, wie sonst nur wenige Industrien, hinsichtlich ihrer Erzeugnisse auch für deren ästhetische Ausgestaltung geeignet und zwar sogar auch hinsichtlich ihrer rein technischen Zwecken dienenden Erzeugnisse. Der Leiter eines Betriebes müsse diesem Gesichtspunkte Rechnung tragen und sich auch in dieser Richtung vervollkommen. Besondere Vorlesungen hierfür von den Hochschulen zu fordern, dürfte undurchführbar und unzweckmäßig sein und zwar auch hinsichtlich der keramischen Künstler. Für diese käme am zweckmäßigsten wohl eine Ausbildung an Kunstgewerbe- oder geeigneten Handwerkerschulen in Frage, mit der gleichzeitig auch eine zweckentsprechende Ausbildung zur unerläßlichen Beherrschung der Technik einhergehen müsse.

In der sich an diese Referate anschließenden sehr lebhaften Diskussion wurden folgende hauptsächlichsten Wünsche geäußert: die Industrie möchte sich mehr befeßigen, der Eigenart der Künstler Rechnung zu tragen; denn nur derjenige habe sich als vorwärtstragend erwiesen, der im ersten Jugendrang über das Ziel hinausschoß, während diejenigen, die sich in ihrem Berufe sofort zurecht fanden, sehr bald nur Mittelmäßiges, Nichtförderndes leisteten und keine echten Künstler waren. Die infolge schlechter Aussichten nur bescheidene Anzahl von Keramikstudierenden verteilte sich gegenwärtig auf die verschiedensten Hochschulen, von denen nicht eine einzige für

die Erfordernisse der keramischen Industrie zweckmäßig eingerichtet sei. Dies habe sich dahin ausgewirkt, daß speziell für Keramiker bestimmte Vorlesungen hätten ausfallen müssen. Erstes Erfordernis wäre daher, die beschränkten Mittel zur Vermeidung einer Zersplitterung zunächst erst einmal auf eine einzige Hochschule zu konzentrieren, um endlich voranzukommen, und zwar auf diejenige, die bereits heute am meisten auf das keramische Studium zugeschnitten sei. Erforderlich sei ferner, die Industrie zunächst einmal dahin zu bringen, von dem die Hochschule verlassenden Keramiker nicht gleich Unmögliches zu verlangen, daneben aber auch für die nötige Anstellungsmöglichkeit und angemessene Vergütung zu sorgen, damit für Studierende ein Anreiz geschaffen wird, sich der Keramik zu widmen, und nicht das Gegenteil eintritt.

In seinem Schlußwort stellte Dr. Harkort fest, daß die Einladung zur Besichtigung der Gruben des ostelbischen Braunkohlensyndikates zum 1. Juni d. J. nach Senftenberg ein recht erfreuliches Ergebnis gezeitigt habe, und gab bekannt, daß von der märkischen Bezirksgruppe als weitere demnächstige Veranstaltung geplant sei eine Besichtigung der Staatlichen Porzellan-Manufaktur Berlin einschließlich deren Museum, für die sich der Direktor der Anstalt, Dr. Moufang, selbst zur Verfügung gestellt habe.

Das anschließende Beisammensein im Restaurant „Zum Heidelberger“ gab zahlreichen Teilnehmern noch Gelegenheit zur Aussprache über das zuvor Gehörte.

Verein der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure.

Preis ausschreiben.

Die Beteiligung an der Bearbeitung der vom Verein erlassenen Preis ausschreiben war auch im vergangenen Jahre eine recht geringe. Es wäre aber im Interesse unserer Wissenschaft und unserer Industrie sehr zu begrüßen, wenn den durch die Preis ausschreiben gegebenen Anregungen in Zukunft mehr Beachtung geschenkt und sich die Zahl der Preisbewerber vervielfachen würde.

Alle Fachkollegen seien darum erneut aufgefordert, ihr Interesse den nachstehenden, bereits zum Teil im Hauptversammlungsbericht 1923 veröffentlichten Ausschreibungen zu widmen!

Gleichzeitig damit werden auch die ausgeschriebenen „Aufgaben im freien Wettbewerb“ und die Schulaufgaben nochmals bekanntgegeben.

Für die Preisbewerbung gelten folgende Bestimmungen:

Die beste unter den preiswürdigen Bearbeitungen nachfolgender Preisfragen wird mit einem Preis ausgezeichnet. Außerdem steht dem Preisgericht das Recht zu, den Vorstand zu ersuchen, für besonders wertvolle Arbeiten einen Zusatzpreis zu bewilligen bis zu einer noch festzusetzenden Höhe, wenn nicht bei den einzelnen Preisfragen anders vermerkt ist.

Ebenso ist er berechtigt, für Arbeiten, welche nicht voll preiswürdig sind, aber zur Klärung der gestellten Frage beitragen haben, Teilpreise zu beantragen. Auch Arbeiten über selbstgewählte Aufgaben werden zur Preisbewerbung zugelassen. Jedes Ausschreiben bleibt so lange bestehen, bis ein voller Preis erteilt ist oder der Vorstand es zurückzieht. Die preisgekrönten Arbeiten werden in den „Schriften des Vereins“ oder in der Vereinszeitschrift veröffentlicht. Diese bezahlt dafür an den Verfasser das übliche Honorar.

Die nicht mit einem Geldpreis bedachten Arbeiten werden den Verfassern zur Verfügung gestellt, doch wird das Preisgericht der Vereinszeitschrift die Veröffentlichung auch solcher Arbeiten, selbstverständlich gegen Zahlung des üblichen Honorars, empfehlen, welche ihm für die Veröffentlichung wertvoll genug erscheinen. Solche Arbeiten können außerdem mit einer „ehrenden Erwähnung“ oder durch Aufnahme unter die „Schriften des Vereins“ ausgezeichnet werden.

Die Arbeiten müssen bis spätestens 1. August jeden Jahres an den Geschäftsführer des Vereins und Obmann des Fachausschusses, Dr. E. Oppermann, Charlottenburg 9, Linden-Allee 17, eingeleistet, mit einem Kennwort versehen sein und dürfen den Namen des Verfassers nicht enthalten. Jeder Arbeit ist ein verschlossener Umschlag, mit demselben Kennwort versehen, beizufügen, in welchem der Name und genaue

Adresse des Verfassers anzugeben sind. Die Öffnung der Umschläge erfolgt für die preisgekrönten Arbeiten durch das Preisgericht. Die Verfasser der nicht preisgekrönten Arbeiten erhalten diese nach gehörigem Ausweis vom Geschäftsführer zurück.

Der Fachausschuß oder Vorstand ist ermächtigt, ausnahmsweise gute Arbeiten auch dann zu prämiieren, wenn eine Bewerbung des Verfassers nicht vorliegt, oder wenn der Bewerber gegen gewisse Punkte der Preisordnung, nämlich Ablieferung zu einem bestimmten Termin oder vollständige Namenlosigkeit, verstoßen haben sollte. Fachausschuß oder Vorstand sind ferner in der Lage, bei Drucklegung von Arbeiten, die den Verein interessieren, den Verfasser durch teilweise Übernahme der Druckkosten oder einer größeren Anzahl von Exemplaren zu unterstützen.

Für die nachfolgenden Aufgaben 1—5 sind Preise von je M 250,— ausgesetzt, es können Zusatzpreise, aber auch Trostpreise gewährt werden.

I. Preisfragen.

1. Normen für Kauf und Prüfung von Füllstoffen. Man vergleiche Hauptversammlungsbericht 1906, Seite 9 und „Auszüge“.

2. Trennung der Bestandteile von in Wasser aufgeschlämmtem Papierglanzstoff durch Absitzenlassen in drei Stufen (Fraktion). Prüfung dieser Stufen a) auf durchschnittliche Faserlänge, b) auf papiertechnischen Wert, Hauptversammlungsbericht 1906, Seite 31.

3. Wie verhalten sich Halbzellstoffe verschiedener Herkunft gegen Zellstoffreagenzien? Es sind insbesondere Kraftzellstoff, Braunschläff, „Engeschläff“ und Sulfithalbzellstoffe gemeint. Man vergleiche z. B. Schwalbe, Halbzellstoffe, Internationaler Kongreß New York.

4. Verwertung der Kalkrückstände der Sulfatzellstoff-Fabrikation, Hauptversammlungsbericht 1910, Seite 17.

5. Aufschließung schwach verholzter Fasern, wie Flachs, Hanf u. dgl., insbesondere Beseitigung der „Schäben“ ohne Ausbeuteschädigung.

Ein Preis von M 400,— wird für die Lösung folgender Frage ausgesetzt: (Dieser Preis wird wahrscheinlich noch eine Erhöhung erfahren.)

6. Die Kittsubstanzen des Holzes.

Bei der Preisverteilung wirken außer den zuständigen Mitgliedern des Fachausschusses zwei von dem Verein deutscher Holzstoff-Fabrikanten zu bestimmende Herren mit.

Nachdem durch die neueren Untersuchungen von Zacharias und von Soyka der Aufschluß der Fichte und Kiefer beim Dämpfen und Kochen qualitativ und quantitativ im wesentlichen aufgeklärt ist, wird der diesbezügliche Teil der Preis aufgabe als erledigt angesehen. Zu erledigen sind noch folgende Punkte:

a) Es soll geprüft werden, welche Stoffe als „Kittsubstanzen“ des Holzes anzusprechen sind. Auch ist die Entstehung der Färbung und ihre etwaige Beeinflussung beim Dämpfen nach Zeit, Druck usw. zu verfolgen.

b) Unter Variierung von Zeit- und Druckfaktoren ist die Ausbeute an Schleifholz festzustellen, und zwar bei Fichte und Kiefer nicht nur für Stamm-, sondern auch für Wipfelholz, für feste und schwammige Hölzer. Über den Standort der Hölzer, über die Schlagzeit, Lagerungsdauer, über das Verhältnis von Splint zu Kernholz, über Zahl und Weite der Jahresringe sind demgemäß Angaben zu machen.

c) Die früher für Fichte durchgeführten Untersuchungen von Zacharias und Soyka (vgl. hierzu auch „Auszüge aus der Literatur der Zellstoff- und Papierfabrikation“ 1911 und 1912; ferner Jahresversammlungsbericht 1913; Vortrag des Prof. Dr. Heuser über Diplomarbeit von Dipl.-Ing. Soyka) sollen auf Kiefer und andere Hölzer übertragen werden.

d) Auf Grund der an genügend großem Versuchsmaterial gewonnenen Erfahrungen sollen Vorschläge zur Verbesserung der bisherigen Dämpf- und Kochverfahren gemacht werden. Vorschläge, die Apparatur und Verfahren in Beziehung zur Ausbeute und Farbe betreffen.

Bemerkungen über die heute in der Papier- und Pappenindustrie gebräuchlichen Verfahren der Holzdämpfung. Angaben über die Beschaffenheit des zu diesem Zweck zur Verfügung stehenden Holzes.

Bei Herstellung eines guten, leicht verkäuflichen Braunholz-papiers oder ebensolcher Braunholz-pappe aus reinem Holzschliff kommt es darauf an, einen langfaserigen, in sich kräftigen, zähen Schliff von heller Farbe zur Verfügung zu haben. Zur Gewinnung des Schliffs wird außer Tanne oder Fichte in der Hauptsache die Kiefer aus Durchforstungsschlägen im Alter von 25–40 Jahren in Stärken von etwa 8–10 cm Durchmesser verwendet. Um ein Verstocken oder Blauwerden des Holzes möglichst zu vermeiden, und um die beim Schleifen lästige Rinde sowie den Bast zu entfernen, werden die Knüppelhölzer in der Regel bald nach erfolgtem Abtrieb geschält. Die Durchforstungshölzer sind in Qualität sehr verschieden. Es ist als Erfahrungssatz hinzustellen, daß nicht mehr im Wachstum befindliches, abgestorbenes Holz niemals braunen Schliff gleicher Güte hergibt, wie der grüneschlagene, noch im Saft stehende Baum. Um den in der Fabrikation lästigen Gehalt an Harz, Terpentin usw. möglichst unschädlich zu machen, läßt man das Kiefernholz längere Zeit lagern.

Es fragt sich nun, welche Behandlungsweise für das Dämpfen oder Kochen die zweckmäßigste ist, um gleichmäßig guten und hellen Schliff zu erzielen. Es werden verschiedene Verfahren angewendet. Ein Teil der Schleifereien dämpfen das Holz mehrere (bis zu zehn und mehr) Stunden mit gesättigtem Dampf von etwa 4 Atm. Überdruck und schließen das Dämpfen mit Zusatz von Wasser. Andere kochen das Holz unter Druck in Wasser. Die Dämpfdauer läßt sich durch höheren Druck in dazu geeigneten Dampfzässern wesentlich, um die Hälfte und mehr, abkürzen.

Man hat die Erfahrung gemacht, daß das Schleifen von sehr lange gedämpftem Holz sich in quantitativer Beziehung günstiger vollzieht als von Holz, das kürzere Zeit gedämpft ist. Man erhält bei langer Dämpfdauer eine sehr lange und weiche Faser, die aber leider den Fehler einer zu dunklen Farbe hat. Kürzeres Dämpfen ergibt den erwünschten hellen Schliff, die Faser wird aber kürzer und härter. Nur so gedämpfte Faser kommt für die heute angefertigte Verkaufsware in Betracht.

Für die nächstfolgende Aufgabe hat die Firma Hugo Hartig, Hamburg, neuerdings M 500,— als Preis zur Verfügung und weitere M 500,— in Aussicht gestellt. Die Kommission wird über die Höhe des Preises entscheiden. Die Aufgabe lautet:

7. Das Rotwerden ungebleichter Sulfitzellstoffe. Beim Nassen erfährt ungebleichte, feste Sulfitcellulose, insbesondere skandinavischer Herkunft, bisweilen stellenweise oder auch völlig eine Rötung. Es soll durch eine umfassende wissenschaftlich-technische Untersuchung festgestellt werden, welches die Ursachen dieser Rötung sind. Ferner ist zu ermitteln, ob und wie sich diese Rötung ohne größere Veränderung der Fabrikation im Kochprozeß oder beim Aufarbeiten des gekochten Zellstoffs vermeiden läßt. Schließlich ist anzugeben, wie sich die durch Rötung entstehenden Nachteile in der Papierfabrikation ohne wesentliche Kosten beseitigen lassen.

Eine Zusammenstellung schon bekannter Tatsachen und Abhilfsvorschläge genügt den Bedingungen dieses Wettbewerbes nicht, es wird eine Arbeit verlangt, deren Ergebnisse Erfolg versprechen. Verlangt wird auch eine Zusammenstellung der vorhandenen Literatur.

8. Zellstoffherstellung nach dem Sulfitverfahren.

- a) Kritische Würdigung der verschiedenen Apparaturen und Arbeitsweisen bei der Sulfitlaugenherstellung.
- b) Die Zusammensetzung der während der Sulfitkochen von Holz abgestoßenen Gase.

Eine derartige Arbeit ist wahrscheinlich nur im eigentlichen Fabrikbetriebe möglich, denn bei den oft sehr kleinen Mengen von Stoffen, die abgestoßen werden, müssen vielleicht sehr große Gasvolumina zur Verfügung stehen, wenn die Abscheidung und chemische Identifizierung überhaupt gelingen soll.

- c) Die Verunreinigungen der Röst- und Turmgase sowie der Betriebslaugen in der Sulfitzellstofffabrikation.

Hierbei ist daran gedacht, daß Metalle und Metalloxyde selbst bei sehr sorgfältiger unter Umständen nasser Reinigung doch den Reinigungsapparat passieren und auf diese Weise in die Betriebslauge gelangen könnten. Es sei erinnert an die Selenvergiftung der Röstgase, die vor einer Reihe von Jahren vorübergehend große Aufregung, besonders in den nordischen Ländern hervorgerufen hat.

Es sei ferner erwähnt, daß in den Schwefelkiesen so vielerlei Metalle vorkommen, daß immerhin die Möglichkeit besteht, daß sie entweder in Form feinsten Flugstaubes oder als Oxyde bis in die Lauge gelangen. — Als eine Verunreinigung der Lauge kann man auch den Schwefel betrachten, der schon in den Geheimschriften des Herrn Prof. Mitscherlich eine Rolle gespielt hat, und dessen Vorkommen und Nachweis im Betriebe längst noch nicht in wünschenswerter Weise geklärt ist. — Schließlich könnte man auch die Magnesia als eine Verunreinigung der Sulfitlauge ansehen. Es ist wenig darüber bekannt, wie magnesiareiche Laugen sich bei der Kochung verhalten.

In neuester Zeit sind ferner eine Menge von neuen Rohstoffen zur Gewinnung von schwefliger Säure in Anwendung gekommen, an die man früher nicht gedacht hat. Genannt seien in erster Linie Bisulfat und die Gasreinigungsmasse. Es ist nicht ausgeschlossen, daß durch Verwendung derartiger Rohstoffe sich die Laugenzusammensetzung etwas ändern kann.

- d) Wie verläuft die Zuckerbildung beim Sulfitkochverfahren?

Für die Lösung vorstehender Aufgaben stehen M 1000,— zur Verfügung, die von der Metallbank und Metallurgischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. gestiftet sind.

Dem Preisgericht gehören außer den zuständigen Mitgliedern des Fachausschusses die Herren an: Fabrikdirektor K. Mörch in Greker (Norwegen), Kommerzienrat E. Spiro in Krumnau in Böhmen und Generaldirektor G. Süréth in Aschaffenburg.

II. Aufgaben „im freien Wettbewerb“.

Für diese Arbeiten sind vorerst bestimmte Geldpreise nicht ausgesetzt, doch können sie, gemäß oben abgedruckter Bestimmungen mit Geldpreisen oder „ehrentvoller Erwähnung“ bedacht werden.

1. Die chemischen Eigenschaften des Aspen-(Pappel-)Zellstoffes im Vergleich mit denen der Nadelholz Zellstoffe.
2. Chemische Eigenschaften des Strohwachses, seine Abscheidung und Verwertung.
3. Die stickstoffhaltigen Bestandteile der Getreidestroharten.
4. Der Einfluß der Zylindertrocknung auf die Festigkeit von Papier.
5. Der Einfluß vorheriger Trocknung der Zellstoffe auf die Festigkeit der Papiere.
6. Die Methoden zur Trockenbestimmung von Zellstoffen. Neueste Monographie von S i n d a l l in englischer Sprache und „Auszüge aus der Literatur der Zellstoff- und Papierfabrikation“.
7. Nutzbarmachung von Abfallholz: Aufschließung junger Hölzer von Wipfelholz, Knüppeln und Sägemehl. Entrindung solchen Rohmaterials.

III. Schulaufgaben.

Von den seinerzeit durch Prof. Dr. P. K l e m m, Gautsch bei Leipzig, zusammengestellten sogenannten „Schulaufgaben“ sind nachstehende teils unbeantwortet geblieben, teils nur unvollständig bearbeitet worden:

Auf Fabrikationsvorgänge sich beziehende Aufgaben:

1. Es soll untersucht werden, auf welche Weise sich Sisalhant am vorteilhaftesten aufschließen läßt, um Papierstoff herzustellen und bis zu welchem Grade eine Veredelung des Faserproduktes möglich ist.

Koch- und Bleichversuche.

2. In welchen Grenzen kann Torf Wert als Papier- und Pappenrohstoff beanspruchen?

Kritische literarische Studie über die Bemühungen zur Anwendung von Torf als Papier- und Pappenrohstoff.

3. Die Veredlungsfähigkeit von Braunholzstoff und deren praktische Grenzen (als kritische Studie).

Das Problem der Bleichbarkeit. — Veränderung der Eigenschaften. Was dabei gewonnen und preisgegeben wird. Aufwand und Erfolg.

4. Welche Körper bedingen die geringeren Bleicherfolge des Natron- oder des Sulfatholzzellstoffes im Vergleich zu Sulfitzellstoff?

Ausziehen mit verschiedenen Lösungsmitteln. Bleichversuche an den Stoffen und an den Abdampfdruckständen der Auszüge.

5. Bedeutung der F a h r i o n schen Beobachtungen über die Autoxydation des Kolophoniums für die Verwendung von Harz zum Leimen von Papier.

Z. ang. Ch. 1907, Hauptversammlungsbericht 9, Seite 356 bis 361. Oxybietetinsäure, ferner neuere Arbeiten desselben Autors und anderer.

6. Verunreinigung der Zellstoffe durch Schwefelverbindungen, Grenzen derselben Sulfitzellstoff-Schwefligsäureverbindungen, Schwefel; Sulfatzellstoff-Sulfide und Schwefel.

Wichtig bei den Papieren, bei denen es auf Indifferenz gegen Metalle ankommt, die durch Sulfit- und Sulfidbildung anlaufen.

7. Ausarbeitung einer Prüfungsmethode, durch die man gebleichten und ungebleichten Holzschnitz in Papieren unterscheiden kann.

Deutsche Glastechnische Gesellschaft.

5. Glastechnische Tagung, Köln, den 27.—28. Mai 1926.

Prof. Dr. E. Zschimmer, Karlsruhe i. B.: „Beobachtungen über das Läutern und die Schaumbildung durch Natriumsulfat und Arsenik bei Natronkalksilicatgläsern mit verschiedenem Tonerdegehalt“.

Vortr. berichtet über eine längere Reihe von Schmelzversuchen, die im Glasforschungslaboratorium der Technischen Hochschule Karlsruhe ausgeführt wurden, um das Verhalten der beiden wichtigsten Läutermittel des Glases: Arsenik mit Salpeter und Natriumsulfat (Glaubersalz) während der Schmelze zu beobachten. Die Läutierung mit Arsenik und Salpeter verläuft in allen Fällen glatt. Dagegen stößt man bei der Anwendung des Sulfats, namentlich bei tonerdehaltigen Alkali-Kalksilicatgläsern auf Schwierigkeiten, die sich mit zunehmendem Tonerdegehalt steigern, so daß bei Gläsern mit über 10 % Tonerde die Sulfatläutierung im Hafenbetrieb praktisch nicht mehr möglich ist. Das Natriumsulfat bringt in diesen Gläsern u. U. eine so starke Schaumbildung hervor, daß die Schmelze über den Tiegelfrand steigt. Bei gewöhnlichem Fensterglas gelingt die Sulfatläutierung in befriedigender Weise, wenn man das richtige Temperaturzeitschema wählt. Auf Grund der Laboratoriumsversuche wurde das Prinzip für das richtige Temperaturschema ermittelt. Die danach ausgeführten Schmelzen waren sämtlich praktisch blasenfrei.

Prof. O. Graf, Stuttgart: „Glas als Baustoff in Eisenbeton“.

Es wird über Versuche mit Eisenbetonplatten berichtet, in denen Glaskörper tragend mitwirkten. Durch Messung von Formänderungen des Glases und des Betons sind die Spannungen verfolgt worden, welche in dem Baukörper auftreten. Durch Vergleich mit den Ergebnissen der Rechnung, welche den wirklichen Verhältnissen angepaßt ist, wird gezeigt, daß Rechnung und Versuch gut übereinstimmende Werte liefern und daß es möglich ist, die Anstrengung des Glases und des Betons an der oberen Fläche der Baukörper hinreichend genau zu berechnen. Sachgemäß konstruierte Glas-Eisenbetonplatten werden nicht durch Zerstörung des Glases, sondern wie andere Eisenbetonplatten durch Überschreiten der Fließgrenze des Eisens zerstört.

Dr. M. Thomas, Weißwasser: „Schnellkühlung von Glas“.

Auf Grund von theoretischen Erörterungen und umfangreichem Versuchsmaterial über Entspannung und Kühlung von Gläsern wird die Existenz einer günstigen Entspannungstemperatur und Ausgangstemperatur zur Kühlung erwiesen. Bei Innehaltung dieser Temperatur als Entspannungstemperatur und bestimmter Abkühlungsgeschwindigkeit ist die spannungsfreie Abkühlung von Glas innerhalb sehr kurzer Zeit möglich.

Außerdem wird an Hand von Untersuchungen über die Entspannungstemperatur zahlreicher systematisch geänderter Gläser mit drei und vier Komponenten der Einfluß der einzelnen Glasbildner auf diese günstigste Entspannungstemperatur bestimmt. Auf Grund von Zahlenwerten, die diesen Untersuchungen entnommen sind, lassen sich die günstigsten Entspannungstemperaturen beliebig zusammengesetzter Gläser annähernd berechnen.

Dr.-Ing. K. H. Schmidt, Darmstadt: „Fließarbeit in Glashütten“.

In allgemeiner Deutung versteht man unter Fließarbeit bei der industriellen Fertigung „eine örtlich fortschreitende, zeitlich bestimmte lückenlose Folge von Arbeitsgängen“. Die Herbeiführung dieses Zustandes ist einfach bei Flüssigkeiten und feinkörnigen Stoffen, daher finden wir dieses Arbeitsverfahren als etwas altbekanntes in der Müllerei, in chemischen Fabriken wie auch bei der Bewegung von Kohle in Kesselhäusern usw. Neuartig ist die Durchführung dieser Erzeugungsform in der technischen und anderen Industrien. Ein großer Teil der Erfolge, die in der Industrie der Vereinigten Staaten bei der Verbilligung der Erzeugung entstanden sind, und die gewaltige Massenfertigung, die dort in zahlreichen Industriezweigen zu finden ist, wird diesem Arbeitsverfahren zugeschrieben.

An Vorbedingungen verlangt die Fließarbeit: Stetige oder annähernd stetige Fertigung, d. h. gleichbleibende Mengen, tunlichst gleiche Erzeugnisse und Rohstoffe, gleichmäßige Absatzmöglichkeit, also Untersuchung des Marktes und der Konjunkturverhältnisse, um möglichst geringe Lager an Rohstoffen und Fertigerzeugnissen zu erhalten, entsprechende Handhabung des Ein- und Verkaufswesens. Die erreichbaren wirtschaftlichen Erfolge sind: Ersparnis an Anlagekapital durch kleinere Räume oder höhere Erzeugung auf gleichem Raum, geringere im Umlauf befindliche Mengen an Rohstoffen und Halbfabrikaten, Herabsetzung der Lager. Ersparnis an Löhnen und Arbeitskräften durch Verringerung und tunlichste Mechanisierung der Transporte, Einfügen des Arbeiters in den Fabrikationsfluß, also Unabhängigkeit von der Einzelleistung, Zerlegen und genaue Untersuchung der Arbeit.

Bei Untersuchung der Glasindustrie nach diesen Gesichtspunkten ergibt sich folgendes Bild: Die oben genannten wirtschaftlichen Vorbedingungen sind vielfach vorhanden, da beim eigentlichen Herstellungsprozeß die Besonderheit des Erzeugnisses nur eine geringe Rolle spielt. (Flach- und Spiegelglas, Owens-Maschine.)

In der Glasindustrie ist die Bedeutung der Herstellungsverfahren außerordentlich groß. Hier lassen sich, wie die neuere Entwicklung gezeigt hat, Ersparnisse erreichen, die in ihrer Auswirkung zunächst größer sind, als die Ersparnisse, die durch die Bevorzugung einer Betriebsform erzielt werden können. In diesem Abschnitt zeigt die neuere Entwicklung, daß die Herstellungsverfahren sich bereits vielfach den Grundsätzen der Fließarbeit anpassen, oder nach den gleichen Gesichtspunkten entwickelt sind. Durch Einsetzen geeigneter Förderorgane zur Verbindung der einzelnen Prozesse kann, allerdings mehr von den förder-technischen Gesichtspunkten aus, nachgeholfen und können weitere Vorteile erreicht werden.

Die Anwendung der Fließarbeit scheint jedoch dann Erfolg zu versprechen, wenn herstellungstechnische Rücksichten nicht mehr vorherrschen, also bei der Bearbeitung des kalten Glases, dem Verpacken und dem Versand, sowie dem Lagern und Fördern der Rohstoffe. Ebenso wird man mit Vorteil in den Nebenindustrien, wie der Kistenherstellung, Fließarbeit anwenden.

Dr.-Ing. F. Kretzschmer, Frankfurt a. M.: „Wärmetechnische Betriebsmessungen“.

Obering. Fr. Groß, Crengeldanz: „Reingas in Glashüttenbetrieben“.

Verein Deutscher Gießereifachleute.

16. Hauptversammlung Berlin, den 4.—6. Juni 1926.

Vorsitzender Direktor Dr.-Ing. E. h. H. Dahl, Berlin.

Vorträge:

Reichsbahnrat Dipl.-Ing. W. Reitmeister, Kirschmöser: „Die Porosität und die physikalischen Eigenschaften des Rotgusses“.

Vortr. berichtet über Arbeiten, die von der deutschen Reichsbahngesellschaft in der Gießereiversuchsanstalt für Bronze und Rotguß durchgeführt wurden. Die Reichseisenbahn verbraucht monatlich mehrere 100 t Rotguß in Form von Gußstücken; große Metallmengen werden auch von der deutschen Reichsbahngesellschaft den Metallhüttenwerken zum Umarbeiten auf eine bestimmte Analyse überwiesen. Das umge-

hüttete Metall kommt dann in Gestalt von Rohblöcken zur Formgebung in die bahneigenen oder privaten Gießereien zurück. Bei auftretenden Schwierigkeiten und hohen Ausschuffziffern in den Gießereien wird in den meisten Fällen die Schuld auf die Qualität des Rotgusses geschoben, was durchaus nicht immer berechtigt ist. Da die deutsche Reichsbahngesellschaft das größte Interesse daran hat, mit ihren Metallbeständen wirtschaftlich zu arbeiten, hat sie es unternommen, alle mit Rotguß und Bronze zusammenhängenden Fragen zu klären, Gußschwierigkeiten in den Gießereien zu beseitigen und für bestes Material zu sorgen. Zur Lösung dieser Aufgabe müßte zunächst eine systematische Erforschung der Ursache der Porositäterscheinungen erfolgen, daneben müßten die Gründe für die starken Schwankungen, welchen die physikalischen Eigenschaften der Rotgußlegierungen unterworfen sind, erklärt werden. Nach dem Kriege glaubte man, bei der Reichseisenbahn mit einer einzigen Legierung, dem sogenannten Einheitsrotguß von der Zusammensetzung 85 Teile Kupfer, 9 Teile Zinn und 6 Teile Zink für alle Zwecke gut auskommen zu können und man war der Ansicht, daß sich diese Legierung infolge des hohen Zinngehaltes besser verhalten müsse, wie eine Legierung mit niedrigerem Zinngehalt. Die Einheitsrotgußlegierung hat jedoch keinen bestimmten Erstarrungspunkt, sondern erstarrt in einem Erstarrungsintervall zwischen 750 und 1050°, infolgedessen geht bei einem Gußstück mit dickem Querschnitt die Erstarrung nicht gleichmäßig vor sich, und es treten Temperaturdifferenzen zwischen Mitte und Rand auf, und diese sind die Ursache aller Seigerungserscheinungen. Letztere sind die Erreger der inneren sogenannten Schwammporosität des Rotgusses. Wie die Untersuchungen über die Erstarrungsvorgänge zeigen, sind die Ursachen aller Seigerungen in den Temperaturdifferenzen innerhalb des erstarrenden Gußstückes zu suchen, die ihren Einfluß auf die noch nicht fertiggebildeten Kristalle ausüben. Getrocknete Formen und langsame Abkühlung, wie sie im Betrieb vor sich geht, begünstigen die Seigerungserscheinungen. Durch ein breites Erstarrungsintervall der Legierung wird die schnelle Bildung der Kristalle verzögert, und es werden damit ebenfalls günstige Verhältnisse für das Auftreten der Seigerungen gebildet. Im Hinblick auf die Erstarrungsvorgänge ist der richtigen Formerei eine besondere Bedeutung beizumessen. Dicke Querschnitte mit hohem Wärmegehalt müssen die dünnen Querschnitte mit geringem Wärmegehalt im günstigen Sinne beeinflussen, d. h. so, daß die dicken Querschnitte nicht allzuweit hinter der Erstarrung der dünnen zurückbleiben. Grüne Sandgießformen verbessern die physikalischen Eigenschaften der Rotgußstücke erheblich und vermindern die Porositäterscheinungen. Rotgußstücke, die in eisernen Kokillen gegossen werden, zeigen fast niemals Schwammporosität, weil die Abkühlung der Gußstücke bei nicht allzu starken Querschnitten so schnell vor sich geht, daß die Temperaturunterschiede zwischen dem Innern des gegossenen Stückes und seinen Außenwandungen in kurzer Zeit ausgeglichen sind. Die grüne Sandform enthält je nach der Sandsorte 8–12 % Wasser, welches nach dem Guß verdampft und dem Gußstück schnell viel Wärme entzieht, im Gegensatz zur getrockneten Form, bei der die Wärme sehr viel langsamer abgeleitet wird. Die Bindefestigkeit des Formsandes spielt bei den Erstarrungsvorgängen eine Rolle, und es ist daher in der Versuchsgießerei der Reichsbahngesellschaft ein neues Sandprüfverfahren ausgearbeitet worden, welches es gestattet, die Gasdurchlässigkeit des Sandes leicht und gut festzustellen. Trotz aller Gegenmaßnahmen läßt es sich zeitweise nicht verhindern, daß poröse Gußstücke entstehen. Die chemische Analyse der technischen Rotgußlegierungen gibt nicht immer Aufschluß darüber, ob sich eine Rotgußlegierung gut oder schlecht verhalten wird. Ein besseres Bild über das Verhalten der Rotgußlegierung gibt ein in der Versuchsgießerei der Reichsbahngesellschaft ausgearbeitetes praktisches Prüfverfahren, bei dem Probestäbe unter einem Wasserdruk von 20 Atm. auf Dichtigkeit geprüft werden. Der Quotient des Prozentgehaltes an Zinn steigt durch den Prozentgehalt an Blei gesetzmäßig mit der Verschlechterung. Der Einheitsrotguß hat sich dann als schlecht erwiesen, wenn das Verhältnis von Zinngehalt zu Bleigehalt den Wert 3 übersteigt. Ungünstiges Zusammentreffen einzelner Legierungsbestandteile und Verunreinigungen kann vielleicht das Er-

starrungsintervall verbreitern, und dadurch die Seigerungsneigung begünstigen. Jedenfalls ist die chemische Zusammensetzung erst in Verbindung mit der Wärmebehandlung für die physikalischen Eigenschaften entscheidend. Infolge der Seigerungen bei der Erstarrung bleiben die Rotgußlegierungen nicht mehr homogen, und es werden dadurch die Festigkeits- und Dehnungswerte des Materials ungünstig beeinflusst. Auch die niedrige Verschleißfestigkeit scheint eine Folge der Entmischungserscheinungen zu sein. Die R5-Legierung, d. h. eine Rotgußlegierung mit nur 5 % Zinn auf 85 % Kupfer (neben 6–7 % Zink und 3–4 % Blei) zeigt eine erheblich geringere Neigung zu Seigerungen als der Einheitsrotguß. R5-Rotguß verhält sich hinsichtlich der Härte viel gleichmäßiger als Einheitsrotguß. Die im Laboratorium gefundenen Werte haben sich auch im praktischen Betrieb ergeben. Es sind zur Zeit Versuche im Gange über Verschleiß mit Gleitplatten aus R5-Rotguß an laufenden Lokomotiven; nach den bisherigen Beobachtungen bewähren sie sich gut. Man kann Rotgußlegierungen in chemischer Hinsicht ohne weiteres mit Analysentoleranzen normen, man kann auch physikalische Werte für genormte Legierungen aufstellen, man kann aber nicht vorschreiben, daß alle Gußstücke, die aus einer genormten Legierung hergestellt sind, an jeder Stelle ihres Inneren die physikalischen Werte aufweisen, welche die genormte Legierung besitzt. Sollen wirklich neben der chemischen Analyse auch physikalische Werte für genormte Legierungen festgelegt werden, so hätte dies den Vorteil, daß man dadurch wahrscheinlich ein besseres Bild über die Eigenschaften der Legierungen bekommen würde, Voraussetzung dafür aber ist, daß ganz bestimmte Modellformen und Gießverfahren für die Probestäbe vorgeschrieben werden, denn geringe Abweichungen in den Gußmodellformen der Zerreißstäbe beeinflussen schon deutlich den Ausfall der physikalischen Werte. Es ist nicht leicht, für genormte Legierungen gleichzeitig mit der Analyse physikalische Werte festzusetzen. Gestützt auf die zahlreichen Versuchsergebnisse der Versuchsgießerei haben sich die Vertreter der deutschen Reichsbahngesellschaft bisher im Normenausschuß mit den von der Industrie für die Rotgußlegierungen vorgeschlagenen Werten nicht einverstanden erklären können und haben dem Ausschuß einen neuen Vorschlag unterbreitet. Ob es gelingen wird, mit den neuen vorgeschlagenen Zerreißstäben dauernd genügend übereinstimmende Werte für genormte Rotgußlegierungen zu erzielen, müssen weitere Versuche ergeben. Jedenfalls kann man bei Rotguß aus den Ergebnissen an gegossenen Zerreißstäben nicht ohne weiteres Schlüsse auf die Beschaffenheit der Gußstücke selbst ziehen. Um die Qualität der Gußstücke selbst zu prüfen, muß man in jedem Fall genau festlegen, wo die Zerreißstäbe zu entnehmen sind.

Dr.-Ing. E. H. Sch u i z, Dortmund: „Über die Eigenschaften hochsilicierten Stahls“.

Silicium hat sich als Legierungsbestandteil eingeführt, weil durch diesen Zusatz die Elastizitäts- und Streckgrenze erheblich erhöht werden, ohne daß, wie dies bei dem in ähnlicher Weise wirkenden Kohlenstoff der Fall ist, die Dehnung und Einschränkung, also die Zähigkeit stark herabgesetzt werden. Siliciumstahl wird in der Technik schon seit langem ausgenutzt, so in den modernen Federstählen mit einem Siliciumgehalt von etwa 1 % und in dem Transformatoren- und Dynamoblechmaterial, welches bis zu etwa 4 % Silicium enthält. Bekannt ist auch die günstige Wirkung des Siliciums auf Stahlguß hinsichtlich seiner Dichtigkeit. Silicium hat weiter die angenehme Eigenschaft, nicht zu seignen und sogar die Seigerungen der anderen Legierungsbestandteile etwas zu hemmen. Dem steht allerdings eine ungünstige Eigenschaft des Siliciumstahls gegenüber, er schwindet nämlich stark und ergibt daher verhältnismäßig lange starke Lunker. Siliciumstähle sollen sehr häufig zum Rotbruch neigen, und der Siliciumstahl neigt beim Walzen zu Längsrissen. Bei einem Siliciumgehalt von 5 % soll die Walzbarkeit überhaupt aufhören. In neuester Zeit ist ein niedrig gekohlter Stahl mit etwa 0,1 % Kohlenstoff und einem erhöhten Siliciumzusatz als Baustahl vorgeschlagen worden, und zwar von der Berliner A.-G. für Eisengießerei und Maschinenfabrikation normals Freund. Hierbei wurden zunächst die besonders auszeichnenden Eigenschaften des Stahls zurückgeführt auf das be-

sondere Herstellungsverfahren im B o b h a r d t - Ofen. Der günstige Einfluß des Siliciums auf Stahl ist schon des längeren bekannt und ergibt sich auch aus der Betrachtung des Zustandsdiagramms Eisen-Silicium. Nach den Untersuchungen von Hadfield, Paglianti, Guillet und Pomp steigert ein Siliciumgehalt bis 2 % die Zugfestigkeit und die Streckgrenze, wobei die Dehnung bis nahe an 2 % ziemlich konstant bleibt; auch die Einschnürung fällt bis zu diesem Siliciumgehalt nur sehr wenig, dies bedeutet, daß eine erhebliche Verfestigung eintritt, ohne daß die Zähigkeit darunter leidet. Weniger gut ist die Übereinstimmung der genannten Forscher hinsichtlich der Kerbzähigkeit. Es sind von verschiedenen Werken auch Versuche unternommen worden zur Herstellung des siliciumhaltigen Baustahls, und vom Verein deutscher Eisenhüttenleute eine Reihe von vergleichenden Versuchen durchgeführt worden mit Siliciumstahl, der einerseits im B o b h a r d t - Ofen erschmolzen war, andererseits mit Siliciumstählen, die erschmolzen waren im normalen Siemens-Martinofen, in der Thomasbirne und im Elektrofen. Übereinstimmend mit den Feststellungen der genannten Forscher konnten die guten Eigenschaften bestätigt werden, und zwar ergaben sich je nach dem Grad der Durchwalzung Werte von 48–58 kg/qmm für die Zugfestigkeit, 30–40 kg/qmm für die Streckgrenze und 20–30 % für die Dehnung. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß im Walzmaterial die Dehnung und Einschnürung, vielleicht auch die Streckgrenze beim mehrwöchigen Lagernlassen deutlich steigen. Es wurden in rund vier Wochen Zunahmen der Dehnung im Mittel von 10 % und der Einschnürung von 20 %, bezogen auf den Wert kurz nach dem Walzen, festgestellt. Andererseits scheint der Stahl zur Entkohlung beim Glühen zu neigen. Metallographische Untersuchungen des gewalzten Siliciumstahls ergaben keine Besonderheiten, doch war das Korn meist verhältnismäßig fein. Vortr. erwähnt dann noch die Eigenschaften des siliciumlegierten Stahls im Zustand des Stahlformgusses. Die Wirkung des Siliciums macht sich im Guß weniger stark geltend als im verarbeiteten Material. Immerhin hat der siliciumhaltige Stahlguß eine erhöhte Streckgrenze und höhere Dehnung als gewöhnlicher Stahlformguß gleicher Zugfestigkeit. Wichtig ist, daß der Siliciumzusatz die Temperatur der oberen Umwandlung stark herabsetzt, so daß die Glühung des Siliciumstahlformgusses bei höherer Temperatur vorgenommen werden muß als die des Materials gewöhnlicher Zusammensetzung. Die bisher festgestellten Eigenschaften des Siliciumstahls machen ihn als Baustahl sehr geeignet, indessen sind weitere Arbeiten sehr am Platze.

Prof. Dr.-Ing. J. Piwo w a r s k i, Aachen: „Das Schwinden und Wachsen von Gußeisen“.

Der Redner konnte nachweisen, daß durch die von ihm begründete anormale Schmelzüberhitzung des Gußeisens in bisher nicht übliche Bereiche eine ungewöhnliche Steigerung der mechanischen Eigenschaften auftritt, welche begleitet ist von einer von der Abkühlungsgeschwindigkeit in weitem Maße unabhängigen zunehmenden Verfeinerung des graphitischen Gefüges. Als Grund für die Graphitverfeinerung konnte eine bei gleicher Gießtemperatur mit zunehmender Schmelzüberhitzung auftretende zunehmende Unterkühlung bei der Erstarrung zahlenmäßig nachgewiesen werden, welche verursacht wird durch das Verschwinden mechanischer Graphitkeime und durch die zunehmende Entgasung der Schmelze. Der Redner konnte wertvolle Beziehungen ableiten zwischen der Ausdehnung des Gußeisens im Erstarrungsintervall und dem Gasgehalt der Schmelze. Ähnliche Beziehungen waren schon früher von E b b e f e l d und B a r d e n h e u e r gefunden worden. Ihre Beobachtungen bezogen sich aber nur auf mäßige Temperaturbereiche. Die Gasentwicklung im Temperaturintervall der Erstarrung zeigt die Tendenz, zunächst zuzunehmen, um von denjenigen Temperaturbereichen ab, welche die heutige noch übliche maximale Gießtemperatur darstellen, wieder abzunehmen. Bei der Behandlung des Gußeisens in sehr hohen Überhitzungsbereichen ist demnach die durch die Gasentwicklung verursachte Auflockerung der Schmelze im Erstarrungsintervall eine wesentlich geringere, so daß hier der Schlüssel für die Beobachtung über den günstigen Einfluß einer solchen Schmelzbehandlung auf die mechanischen Eigenschaften zu liegen scheint. Vortr. geht weiter auf die Frage ein, ob feingraphitisches Eisen sich auch bezüglich anderer wichtiger Eigenschaften des Graugusses

in jedem Falle vorteilhaft auswirkt. Hinsichtlich des Wachsens bei höheren Temperaturen (400–1000 °) konnte durch Pendelversuche ein solcher Zusammenhang festgestellt werden, solange die übrige chemische Zusammensetzung in den Grenzen der Zweckmäßigkeit bleibt. Diese Untersuchungen erschienen besonders wertvoll, weil in deren Rahmen auch eine Anzahl hochwertiger Gußeisensorten, die der Praxis entstammten, vergleichend untersucht wurden. Durch Pendelversuche zwischen siedendem Öl und flüssiger Luft konnte gezeigt werden, daß ein Zusammenhang besteht zwischen den durch diese Behandlungsweise ausgelösten Gießspannungen und der Herstellungsweise des Gußeisens, wobei unverkennbar das heißerschmolzene feingraphitische Eisen im Vorteil war. Bei der Auswertung der Dilatationskurven konnten ferner einige wertvolle Schlußfolgerungen für die Herstellungsweise von sogenanntem feuerfestem Guß abgeleitet werden. Auch Versuche in Temperaturbereichen zwischen 300 und 450 °, welche der Ermittlung des Verhaltens verschieden zusammengesetzter Gußeisensorten in überhitztem Dampf dienten, scheinen die Schlußfolgerungen des Vortr. zu bestätigen. Die noch vor wenigen Jahren vielfach bezweifelte Durchführbarkeit einer systematischen Graphitverfeinerung im Grauguß hat demnach ihre endgültige Lösung gefunden. Da ferner die strukturelle Beherrschung der Grundmasse heute jedem tüchtigen Gießereimann eigen ist, so sind damit die Grundlagen geschaffen, welche dem Grauguß künftig die Qualifizierung eines Werkstoffes ersten Ranges sichern.

Direktor Dr. K. Sipp, Mannheim: „Betrachtungen über Gußeisen und Gießereibetriebsfragen“.

Vortr. berichtet über einige Ergebnisse von Versuchen, die in der Firma Heinrich L a n z angestellt worden sind, um die Ursache des Wachsens des Gußeisens klarzustellen. Da Kohlenstoff und Silicium auf das Wachsen des Gußeisens den größten Einfluß haben, wurde der Einfluß dieser Elemente im Temperaturbereich 600–1000 ° untersucht. In diesen Temperaturbereich fällt die Art des Wachsens, die ihre Ursache in der Zerlegung des gebundenen Kohlenstoffs in Graphit, Ausscheidung des Graphits und Oxydierung des Eisens hat, im Gegensatz zur anderen, die in tieferen Wärmegraden sich in Form von Korrosion vollzieht. Es wurden Gußlegierungen in verschiedenem Verhältnis des Kohlenstoffs zu Silicium, jedoch alle mit grauem Gefüge für die Untersuchung verwendet, und zwar wurden im ganzen drei Versuchsreihen durchgeführt, die bei den Temperaturen von 600, 700, 800, 900 und 1000 ° je sechs Stunden geglüht und daran anschließend nochmals bei 900 ° viermal vier Stunden geglüht wurden. Zwei Versuchsreihen wurden in einem H e r a e u s - Ofen unter freiem Zutritt der Außenluft durchgeführt, die dritte Versuchsreihe in einem gasbeheizten Ofen, um auch den Einfluß der Heizgase kennenzulernen. Bei jeder Temperaturstufe wurde nach der Erhaltung der für die Untersuchung benutzten Probestäbe ihre Ausdehnung bestimmt auf einer Meßmaschine System R e i n e k e r. Außerdem wurden von dem Material sowohl im Ursprungszustand als auch nach jeder Glühprobe das Gefüge untersucht. Es zeigte sich, daß das Wachsen parallel geht mit der Höhe des Gehalts von Kohlenstoff plus Silicium. Die Unterschiede beginnen sich bereits bei 600 °, also vor dem Perlitpunkt, bemerkbar zu machen. Das Wachsen bewegt sich im allgemeinen mit der Summe Kohlenstoff plus Silicium, und da sich Silicium in gleicher Richtung ändert, auch mit dem Siliciumgehalt. Ordnet man die Proben einmal nach dem Siliciumgehalt, das andere Mal nach dem Kohlenstoffgehalt, und dann nach dem Gehalt an Kohlenstoff plus Silicium, so lassen die Kurven des Wachsens erkennen, daß sowohl bei der Siliciumgruppe als auch bei der Kohlenstoff- plus Siliciumgruppe eine Gesetzmäßigkeit vorliegt, wonach das Wachsen mit der Summe Kohlenstoff plus Silicium und Silicium steigt und fällt, dagegen ist die Kohlenstoffgruppe ohne jede Regel. Vortr. erwähnt aber, daß es sich bei der vorliegenden Untersuchung durchweg um graues Gußeisen handelte, und es sehr wohl möglich erscheint, daß der Kohlenstoffgehalt in Zementitform einen anderen Einfluß ausübt. Gerade im Gießereigewerbe ist gegenüber anderen Fachgebieten wenig geschehen, um sich der Zeit anzupassen. Es müssen, da Erzeuger und Verbraucher aufeinander angewiesen sind, sich diese zu einer Gemeinschaftsarbeit zusammenschließen. Zum erfolgreichen Betrieb einer Gießerei gehört nicht nur eine entsprechende Einrichtung nebst fachkundiger technischer und

kaufmännischer Geschäftsleitung, sondern auch eine Arbeitsteilung in einzelne Gebiete. Die Güte des Gusses muß bestimmt werden, und hierzu müssen geeignete Prüfverfahren ausgearbeitet, und eindeutige Maßstäbe geschaffen werden. Eine Hinaufzucht der äußeren Qualität wird von selbst eintreten, wenn eine Unterteilung der Erzeugung Platz greift. Das Gießereigewerbe muß sich mehr als bis jetzt der Errungenschaften bedienen, die uns die Wissenschaft gebracht hat. Wenn bisher Wissenschaft und Praxis nicht gleichen Schritt gehalten haben, so liegt dies wohl daran, daß sich die Wissenschaft insbesondere in der Metallographie erst dem Gußeisen zuwandte, nachdem auf dem Gebiete der Stähle große Erfolge vorlagen. Das Gußeisen bietet infolge seiner größeren Komponentenzahl und des überragenden Einflusses der beiden nebeneinander bestehenden Kohlenstoffformen viel größere Schwierigkeiten als die Stähle, und so kam es, daß die enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis nicht sofort in dem wünschenswerten Maße einsetzte. Es gilt jetzt mit dem Rüstzeug der Wissenschaft den Dingen auf den Grund zu gehen. Z. B. ist es überholt, das Bruchaussehen zum Maßstabe der Gütebeurteilung zu machen, es muß an seine Stelle die Untersuchung des Mikrogefüges treten. Die Formsandfrage darf nicht nebensächlich behandelt werden, die Kermacherei muß gleichfalls auf wissenschaftliche Grundlage gestellt werden, desgleichen die Trockenofenfrage. Auch das Problem der Einstellung des Menschen zur Produktion muß berücksichtigt werden.

Dipl.-Ing. Irresberger, Spandau: „Die Veredelung von Gußeisen durch Rütteln und Schütteln“.

Die seither bekannten Verfahren zur Verbesserung von Gußeisen beruhen fast ausnahmslos auf chemischen und thermischen Vorgängen. Das Verfahren, welches dem Vortrage zugrunde liegt, will diese an sich bekannten Vorgänge und Reaktionen auf mechanischem Wege schneller und weitergehend zur Ausnutzung bringen. Man wird durch mechanische Bewegung von Gußeisen folgendes erreichen: 1. Entgasung und Desoxydation, 2. Durchmischung sämtlicher Einzelbestandteile des Gußeisens und Unschädlichmachung von Schwefel, 3. die Auflösung von Graphit. Idee und Leitung der Versuche sind das Verdienst von Dr. J. Dechesne aus Rostock. Vortr. beschreibt eine Kupolofenanlage mit einem beweglichen Vorherd in den Deutschen Industrie-Werken A.-G., Spandau. Es handelt sich um einen Kupolofen mit 6 t Stundenleistung. Der Vorherd ist rückwärts in offenen Lagern drehbar und wird vorn durch Nockenscheiben in der Minute etwa hundertmal gehoben. Nach dem Hub fällt er auf eine elastische Unterlage. Zum Antrieb dient ein 5 PS-starker Motor, dessen Drehzahl durch eine Schneckenradübersetzung auf das notwendige Maß reduziert wird. Unter Rütteln versteht Dechesne den zentralen Stoß, der vor allem für die Entgasung wichtig ist. Im Gegensatz hierzu versteht er unter Schütteln den exzentrischen Stoß, dessen Erfolge starke Wellenbildung und gründliche Durchmischung des Eisenbades ist. Das in der beschriebenen Anlage erzeugte Gußeisen ist weitgehend entgast. Seine Oberfläche ist absolut ruhig und es vergießt sich außerordentlich gut. Das in flüssigem Gußeisen gelöste Kohlenoxyd entweicht, während die Metalloxyde gründlich unter das Eisen gemischt werden. Die Neubildung von Metalloxyden glaubt Vortr. aus der Tatsache annehmen zu können, daß der Temperaturabfall im Vorherd überraschend gering ist. Nach Oberhoffer und Piowarski sind derartige Oxyde von günstigem Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften von Gußeisen. Der im flüssigen Eisen enthaltene Schwefel wird durch das Rütteln gleich den oxydischen Verbindungen außerordentlich fein verteilt und ist wahrscheinlich in gerütteltem Eisen stärker an Mangan gebunden als im ungerüttelten. Bei den bisher bekannten Verfahren sucht man den Graphit entweder durch sehr hohe Temperatur oder aber durch längeres Halten auf Gießtemperatur möglichst weitgehend aufzulösen. Es geschieht dies deshalb, damit beim Wiederausscheiden von Graphit möglichst wenig ungelöste Graphitkeime vorhanden sind, an welche sich die weitere Graphitausscheidung ankristallisiert und grobe Lamellen bildet. Derartige blätterige Graphitausscheidungen unterbrechen das Gefüge höchst unvorteilhaft, machen das Eisen unhomogen und setzen seine mechanischen Eigenschaften herab. Auch im Gußeisen kann man Auflösungs Vorgänge durch mechanische Einwirkung beschleunigen. Aus wirtschaftlichen Gründen ver-

suchte man, in der Gattierung Stahlschrot zuzusetzen. Man hoffte durch das gründliche Durchmischen die bekannten Schwierigkeiten von Gußeisen mit Stahlzusatz vermeiden zu können und hatte einen vollen Erfolg. Das Eisen hatte keine harten Stellen aufzuweisen, neigte viel weniger zum Schmieren und hatte eine ausgesprochene Tendenz grau zu erstarren. Vortr. berichtet über den Guß von Zylindern mit einem im Ölflamofen erschmolzenen Eisen. Man konnte nicht über 10 % Stahl zusetzen, weil man sonst sehr mit harten Stellen zu kämpfen hatte. Die dünnen Kühlrippen dieser Zylinder waren weiß, dieselben Zylinder mit Eisen aus dem Rüttelofen hatten keine harten Stellen mehr und die Kühlrippen waren fast bis zur äußersten Spitze grau. Es werden Gefügebilder gezeigt, die die außerordentlich feine Verteilung des Graphits und der übrigen Gefügebestandteile des Gußeisens erkennen lassen. Die Festigkeitswerte, die mit diesem Verfahren erreicht werden sind folgende: Zerreißeigigkeit 30–35 kg/qmm, Biegefestigkeit 56–60 kg/qmm, Durchbiegung 17 mm, Brinellhärte etwa 200 mm. Auffallend ist die verhältnismäßig niedrige Brinellhärte bei hohen Festigkeiten. Zum Schluß verweist Vortr. auf die geringen Unkosten des Verfahrens, welche er mit 0,5 KW/Stunden pro Tonne Eisen angibt. Diese Mehrkosten gegenüber einem gewöhnlichen Vorherd werden um ein vielfaches durch die Möglichkeit, billiger gattieren zu können, aufgehoben.

Internationale Elektrotechnische Commission (IEC)

New York, den 13.–22. April 1926.

Zum ersten Male seit 1913 nahm das deutsche Komitee: Strecker, Klotz, Schirp, Rüdenberg, Fleischmann, Moldenhauer, wieder als ordentliches Mitglied an der Tagung der IEC teil. Die Arbeiten des deutschen Komitees und seine Teilnahme an den vorbereitenden Sitzungen wurden in New York unter starkem Beifall von der Vollversammlung der IEC als vollgültig anerkannt, und es wurde Deutschland Sitz und Stimme in allen bestehenden Kommissionen der IEC zugestanden. Die elftägigen Verhandlungen in New York wurden unter lebhafter Beteiligung der Vertreter von 16 nationalen Komitees geführt (Belgien, Canada, Chile, Tschechoslowakei, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Holland, Italien, Japan, Norwegen, Polen, Rußland, Schweden, Schweiz, Vereinigte Staaten von Nordamerika). Es wurde eine Reihe von Beschlüssen gefaßt. 1. Es wurden Bestimmungen über die Bewertung von elektrischen Maschinen getroffen. 2. Für Schaltbilder wurden im wesentlichen Bestimmungen getroffen, wie sie in den letzten auch in Deutschland festgelegten Listen vorgeschlagen wurden. Dagegen wird die Bezeichnung der Batteriepole anders als in Deutschland üblich, vorgeschlagen, nämlich: Der dünne lange Strich für den positiven Pol, der kurze dicke Strich für den negativen Pol. 3. Benennungen: An dem IEC-Werk über die Definition der wichtigsten elektrotechnischen Begriffe wird weiter gearbeitet. Deutschland und Rußland sind in das Arbeitskomitee aufgenommen worden. 4. Kraftmaschinen. Die Weltkraftkonferenz hat vor längerer Zeit der IEC den Auftrag gegeben, das Gebiet vorzubereiten, damit Doppelarbeit vermieden werden soll. 5. Freileitungen. Das belgische Komitee, welches die Arbeiten seinerzeit angeregt hat, soll die Zusammenarbeit der Nationen technisch verarbeiten und leiten. 6. Zu Normalspannungen wurde eine Liste der normalen Spannungen durch endgültigen Beschluß festgelegt. 7. Isolieröle. An Stelle der in den verschiedenen Ländern unterschiedlichen willkürlichen Maßstäbe für die Viskosität, soll in Zukunft als IEC-Maßstab nur noch die kinematische Zähigkeit in c.g.s.-Einheiten gegeben werden. Als Bezugstemperatur sind vorläufig 20° und 40° festgelegt, in der Hoffnung, später einen Wert hiervon streichen zu können. An Stelle der drei bisherigen Untersuchungskomitees ist ein einheitlicher Untersuchungsausschuß beschlossen worden, an dessen Spitze Dr. Michie, London, steht. Derselbe soll auf Grund der schwedischen, deutschen, schweizerischen und USA-Ölvorschriften vermittelnde Vorschläge ausarbeiten, in denen zwischen der Abnahmeprobe und der genauen Untersuchungsmethode des Öles unterschieden wird. Als Temperatur für die Teerprobe soll in Zukunft 110° gelten. Über den Flammpunkt des Öles wurde kein Beschluß gefaßt, nach den ausgesprochenen Ansichten soll er zwischen 130° und 170° liegen. Für eine Temperatur von etwa 135° sprachen

sich außer den Deutschen auch die Amerikaner und die Italiener aus, so daß Wahrscheinlichkeit für die demnächstige Berücksichtigung der deutschen Wünsche besteht. Als Methode wurde die nach Pensky-Martens vorgesehene. 8. Für Klemmenbezeichnungen wurde beschlossen, daß für Batteriepole die rote Farbe den positiven und die blaue Farbe den negativen Pol bezeichnen soll. 9. Für Bahnmotoren ergab die Aussprache zwei Bewertungsklassen und zwar für a) Dauerbelastung, b) einstündige Belastung. 10. Lampensockel und Fassungen.

Die nächste Versammlung der IEC soll Ende des Sommers 1927 in Como, Italien stattfinden.

Neue Bücher.

Die Fermente und ihre Wirkungen. Von Oppenheimer-Kuhn. 5. Auflage. Lieferung 8 bis 10. Verlag Georg Thieme. Leipzig 1926.

In der achten Lieferung wird die Beprehung der einzelnen Eiweißfermente fortgesetzt. In zwei Hauptteilen werden die pflanzlichen Proteasen und die Thrombase (das Fibrinferment) behandelt. Im ersten Teil interessiert besonders das Papain und seine Aktivierung durch die Blausäure, die durch die neuen Untersuchungen Willstätters weitgehend geklärt ist: das Papain, eine reine Protease, wird durch die Zugabe der Blausäure zu einem „neuen Ferment“ mit peptolytischer Wirkung. Hier tritt die Analogie zum Pepsin mit und ohne Entero-kinase hervor, die in der neuen Einteilung der eiweißspaltenden Fermente aus dem Willstätterschen Institut von Waldschmidt-Leitz eine so bedeutungsvolle Rolle spielen.

Auch beim Fibrinferment ist die Aktivierung von großer Wichtigkeit, einerseits die durch Kalksalze, andererseits durch Kinasen; daher die eingehende Behandlung dieser Faktoren, deren Wirkung dann bei der Blutgerinnung im einzelnen gewürdigt wird. Die Erörterung der verschiedenen Theorien belehrt uns, daß hier noch kein abschließendes Urteil erzielt worden ist. Auch dieses Problem harret der Lösung mit Hilfe der nach den neuen kolloidchemischen Methoden gereinigten Fermente und Aktivatoren.

Die neunte Lieferung behandelt den allgemeinen Teil der Fermente des Abbaues, die nach einem vortrefflichen gemeinsam mit Neuberg gemachten Vorschlage „Desmolasen“ genannt werden, in der zehnten treten wir in die Besprechung der einzelnen Fermente mit der Zymase ein.

In den drei Lieferungen begegnen wir wieder der gewohnten Beherrschung und Durcharbeitung des gewaltigen Materials, die in dem wichtigen Abschnitt über die „Theorien der Oxydoreduktion“ in eigenen bemerkenswerten Vorschlägen zur Versöhnung der kontroversen Auffassungen von Wieland und Warburg gipfeln, welche gewiß befruchtend auf die Forschung wirken werden. Im Abschnitt Zymasen wird wiederum ein Kapitel behandelt, das heute im Mittelpunkt experimenteller Forschung und allgemeinen Interesses steht, nämlich die biologischen Abbauewege der Hexosen. Man braucht nur die Worte: Abbaufähige Zuckerformen, Lactacidogen, Glykolyse, Coferment auszusprechen, um anzudeuten, welche bedeutungsvollen Fragen hier erörtert werden.

H. Pringsheim. [BB. 56.]

Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Von Abderhalden. Abt. IV, Teil 9, Heft 5 (Schluß), Lfg. 176. Urban u. Schwarzenberg, Berlin-Wien 1925. M 8,40

Die Lieferung 176 ist das Schlußheft zu Abt. IV, Teil 9, Methoden zur quantitativen Bestimmung des Stoffwechsels. Ragnar Berg berichtet darin über die Methodik der chemischen Stoffwechselversuche auf Grund langjähriger eigener Arbeit auf diesem schwierigen Gebiete. Die wertvollen Erfahrungen des Verfassers besonders auf dem Gebiete des Mineralstoffwechselversuches werden in breiter, auch dem Laien verständlicher Weise vorgetragen. Die Benutzung dieses Ratgebers wird aber auch den Spezialisten manches Neue bringen und sei warm empfohlen. Die neueste Methodik der Vitaminuntersuchungen schildert Casimir Funk. Wer die Schwierigkeiten dieser scheinbar einfachen Arbeiten kennt, wird diesen Beitrag zu schätzen wissen. Nicht einverstanden ist Referent mit

der abweichenden Nomenklatur. Schlittenhelm u. Harpuder beschließen den Band mit der quantitativen Bestimmung des Purinstoffwechsels als berufene Spezialforscher auf diesem Gebiet. Scheunert. [BB. 333.]

Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften. Herausgegeben von der Schriftleitung der „Naturwissenschaften“. 4. Band, 1925. Berlin bei Julius Springer. M 15,—; geb. M 16,50

Die Chemie selbst kommt in dem Jahrgange 1925 der „Ergebnisse“ nicht zu Worte. Wohl aber muß sie in sehr enge Beziehungen zu dem Inhalte von zwei Abhandlungen der vorliegenden Reihe treten: dem Aufsatz von Katz (Amsterdam) über Quellung und dem von Heckmann (Göttingen) über die Gittertheorie der festen Körper. Der erste bildet den Teil II des großangelegten Referates über Quellung, von dem schon früher¹⁾ berichtet wurde; er behandelt die Quellung in organischen Flüssigkeiten und berührt dabei unter anderm die im Vordergrund des Interesses stehende Frage nach dem Aufbau hochmolekularer organischer Stoffe. Heckmann berichtet über die Ableitung der physikalischen Eigenschaften der Kristalle aus ihrer Gitterstruktur und in einem Schlußkapitel über die Vorstellungen, die man zurzeit über das Wesen der im Kristall wirkenden Elementarkräfte („elektrischer Aufbau der Kristalle“) besitzt. Wenngleich die Abhandlung gewiß über die Kritik eines unsachverständigen Chemikers erhaben ist, vermag sich der Referent indessen nicht des Eindrucks zu erwehren, bereits in minder spröde Schilderungen dieser Fragen Einblick gewonnen zu haben. Wenn der Chemiker, der mit dem Verständnis dieser Materie ringt, indessen das beigefügte Literaturregister mit 112 Abhandlungen sieht, wird er dankbar jede Gelegenheit begrüßen, einer zusammenfassenden Schilderung zu begegnen, auch einer solchen, die der Strenge zuliebe die Bequemlichkeit des Lesers opfert, und in der die freilich noch minder strengen Ansätze einer chemischen Auswertung der Gitterlehre nicht berührt sind.

Physikalischen Inhalts sind die Aufsätze über Oxydkathoden und ihre praktischen Anwendungen von Wehnelt, Berlin-Dahlem, und über die magnetische Beeinflussung der Resonanzfluoreszenz von Hanle, Göttingen. Den Anfang und den Beschluß des Bandes machen astronomische Abhandlungen: Stracke, Berlin-Dahlem, berichtet über die kleinen Planeten und Strömgren, Kopenhagen, über unsere Kenntnis über die Bewegungsformen im Dreikörperproblem. Der letzte Aufsatz bildet die Erläuterung einer zeichnerischen, in einer vortrefflichen Wiedergabe dem Bande beigefügten Darstellung sämtlicher Hauptresultate des Verfassers. Das Original dieser Zeichnung hat der Verfasser für das Deutsche Museum in München anfertigen lassen. Prey, Prag, entwickelt in seiner Theorie der Isostasie ein Problem der Erdmessung und von Brunn, Danzig-Langfuhr, das „Empirische“ des Zeitbegriffes.

W. Biltz. [BB. 288.]

Einführung in die Theoretische Physik mit besonderer Berücksichtigung ihrer modernen Probleme. Von A. Haas. 3. u. 4., völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage. 1. Band 307 Seiten; 2. Band 379 Seiten. Berlin und Leipzig 1923 und 1924. Pro Band geh. M 7,50; geb. M 9,—

Die Neuauflage unterscheidet sich von den beiden ersten Auflagen durch eine wesentliche Erweiterung des Umfanges und durch eine zweckentsprechendere Anordnung des Stoffes. Die rein mathematischen Gedankengänge werden jetzt, ganz losgelöst von den physikalischen Zusammenhängen, in besonderen Kapiteln dargestellt, um so überflüssige Wiederholungen analoger mathematischer Deduktionen in den verschiedenen Zweigen der Physik zu vermeiden und die rein physikalischen Gedankengänge nicht durch längere mathematische Überlegungen zu unterbrechen. Der erste Band behandelt diejenigen Gebiete der klassischen Physik, die sich, ohne atomistische Vorstellungen zu verwenden, darstellen lassen. Er umfaßt allgemeine Mechanik, Bewegung deformierbarer Körper und Theorie des elektromagnetischen Feldes und des Lichtes. Konsequent bedient sich der Verfasser der vektoruellen Methode, wozu Kapitel über Vektor- und Tensorrechnung eingefügt sind. Der zweite Band führt in die modernen physikalischen Anschauungen ein. Er behandelt in der Hauptsache die Bohrsche Atomtheorie, die Thermodynamik auf

¹⁾ Z. ang. Ch. 38, 353 [1925].