

„Zur Frage des Kalkofenfutters.“ Lichtbildervortrag von Dr. H. Hirsch, Berlin.

„Der Putz und seine Verwendungsmöglichkeiten.“ Lichtbildervortrag von Prof. Ed. J. Siedler, Bund Deutscher Architekten, Berlin.

„Kalksteinsortierungs- und Zerkleinerungsanlagen“. Lichtbildervortrag von Oberingenieur K. Schauer, Hamburg.

Rundschau.

Hansa-Bund für Gewerbe, Handel und Industrie.

Der vom Hansa-Bund für 1927 geforderte Steuererlaß.

Der „Hansa-Bund“ gibt jetzt in einer umfangreichen Flugschrift die Niederschrift der Verhandlungen seines Wirtschaftspolitischen Gesamtausschusses vom 4. Dezember 1926 heraus. Die Flugschrift enthält das eindrucksvolle sozialpolitische Referat über „Den künftigen Kurs der deutschen Sozialpolitik“, das das Präsidialmitglied des Hansa-Bundes, Prof. Dr. Moldenhauer, M. d. R., seinerzeit erstattete. Des weiteren ist auch die Begrüßungsansprache des Hansa-Bund-Präsidenten, Dr. Fischer, M. d. R., wiedergegeben, in der dieser seine Anregungen hinsichtlich einer erstmals für das Jahr 1927 in Betracht kommenden „Steuersenkungsaktion für alle Personal- und Realsteuern“ gegeben hatte. Die Flugschrift kann kostenlos von der Geschäftsstelle des Hansa-Bundes, Berlin NW 7, Dorotheenstraße 36, angefordert werden.

Versammlungsberichte.

Deutsche Glastechnische Gesellschaft.

6. Glastechnische Tagung, Berlin, 25.—26. November 1926.

Der erste Tag der diesjährigen Versammlung der Glastechnischen Gesellschaft brachte die Sitzung der drei Fachausschüsse: 1. Physik und Chemie, 2. Wärmewirtschaft und Ofenbau, 3. Bearbeitung des Glases, sowie eine Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse. Am Nachmittag war dann den Teilnehmern der Tagung Gelegenheit geboten, unter Führung von Prof. W. Eitel, dem Leiter des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Silicatforschung, dieses Institut zu besichtigen.

Am zweiten Tag fand die ordentliche Mitgliederversammlung statt, in welcher der Geschäftsführer, Dr.-Ing. Mauroach, Frankfurt a. M., den Geschäftsbericht über das laufende Jahr erstattete. Er wies insbesondere darauf hin, daß die deutsche Glastechnik immer mehr von drei Faktoren beeinflußt werde. 1. sind es die steigenden Forderungen der Verbraucher an die Zusammensetzung, die chemischen und physikalischen Eigenschaften und die fehlerfreie Ausarbeitung des Glases, die den Absatz auf dem freien Markt beeinflussen. Die Qualität des Glases kann nicht mehr dem freien Ermessen des Herstellers überlassen bleiben; neben der scharfen betriebs-technischen Überwachung der Erzeugungsvorgänge in allen Phasen ist die richtige Auswahl der Rohstoffe maßgebend. 2. wird die Glasindustrie in hohem Maße beeinflußt durch den Ersatz der Handarbeit in den Glashütten durch die immer mehr sich einbürgern den Spezialmaschinen. Es sind dies für Tafelglas die Ziehmaschine nach Fourcault und Libbey-Owens, für Spiegelrohglas die Walzmaschine mit kontinuierlichem Betrieb nach Bicheroux und weiter die Röhrenziehmaschine nach Danner. Endlich vollzieht sich in der Glasindustrie immer mehr der Übergang von der empirischen Betriebsweise zur wissenschaftlichen Betriebsführung. Während bisher der Produktionsprozeß eine typische Einzelarbeit war, wird der Unternehmer nun gezwungen, mittels der Psychotechnik aus der Masse der Arbeiterschaft diejenigen auszusuchen, welche sich dem Fabrikationsvorgang mit Höchstleistungen anzupassen vermögen. Verluste an Rohstoffen und Bruchglas, lange Wartezeiten und überflüssige Wege bei der Zufuhr des Materials und Abfuhr des Fertigfabrikats, sowie nutzlose Bewegungen drängen, die innere Betriebsgestaltung der Hütten einem Wandel zu unterziehen. Diese Aufgabe ist nicht nur eine technisch-wissenschaftliche, sondern auch eine soziale.

Die Entwicklung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft war auch im Vorjahr eine günstige, die Mitgliederzahl ist auf 520 gestiegen.

Vom Institut für Silicatforschung in Berlin-Dahlem wurden in das Kuratorium unter dem Vorsitz von Exz. Dr. v. Harnack die Herren Dr. O. Schott, Jena, und Dr. M. v. Vopelius, Sulzbach (Saar) berufen, in den technisch-wissenschaftlichen Beirat unter dem Vorsitz von Geheimrat Prof. Dr. Haber die Herren: Prof. Dr. Gehlhoff, Berlin, Dr.-Ing. Maurach, Frankfurt a. M., Prof. Dr.-Ing. Quasenbärt, Berlin, Geheimrat Dr. Wandler, Berlin, Geheimrat Prof. Dr. Scheel, Berlin, Prof. Dr. Koeppler, Hannover.

Der anschließende wissenschaftlich-technische Teil wurde vom Vorsitzenden Dr. v. Vopelius eröffnet. Bei seiner Begrüßung der Vertreter der Reichs- und Staatsbehörden richtete er an den Vertreter des Preußischen Ministeriums für Unterricht die Bitte, dem Glas als Lehrfach an den preußischen Hochschulen einen breiteren Raum zuzuweisen. Der Vorsitzende begrüßte den aus England erschienenen Prof. Dr. W. E. S. Turner, Sheffield. Die von Prof. Turner gegebene Anregung, daß sich die deutsche und englische Glastechnische Gesellschaft gegenseitig besuchen sollen, ist sehr beachtens- und begrüßenswert.

Die nächste Frühjahrstagung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft soll in Weimar stattfinden.

Es folgte dann eine Reihe von Vorträgen.

Dr. H. Heinrichs, Berlin: „Schmelzsande der deutschen Glasindustrie“.

Für manche Zwecke der Glasindustrie, so z. B. für die Herstellung von Flaschenglas genügen Rohsande, für die Herstellung besserer Sorten Glas muß der Sand erst aufbereitet werden, er wird gewaschen und gesiebt. Da der dem Sand beigemengte Ton immer eisenhaltig ist, der Ton durch das Waschen entfernt wird, so wird der Sand durch das Waschen eisenärmer. Das Mahlen des Sandes erfolgt zwischen Flintsteinen und erfordert große Erfahrungen. Die heutigen Sandgruben stellen moderne Fabrikbetriebe dar. Nach dem Mahlen wird der Sand gesiebt. Die Eignung des Sandes für die verschiedenen Zwecke hängt von seinem Eisengehalt ab. Vor der eigentlichen Probenahme ist ein kleines Muster zu glühen und unter dem Mikroskop auf dunkle eisenhaltige Partikelchen zu untersuchen. Wo diese beobachtet werden, hat die Entnahme des Analysenmusters besonders zu erfolgen. In einem noch nicht veröffentlichten Analysenvorschlag des Fachausschusses I der „Deutschen Glastechnischen Gesellschaft“ wird empfohlen, die Kieselsäure des Sandes indirekt durch Abrauchen mit Fluß- und Schwefelsäure zu bestimmen, dagegen den Gehalt an Eisen mit größtmöglicher Genauigkeit festzustellen. Für sehr geringe Mengen Fe_2O_3 , wie sie in den reinsten Quarzsanden vorkommen (etwa 0,01% Fe_2O_3), hat sich am besten die colorimetrische Bestimmung als Eisenrhodanid bewährt.

Es ist zwecklos, extreme Anforderungen an die Eisenfreiheit des Sandes zu stellen, da, wie an einigen Beispielen gezeigt wird, das Eisen im Glas häufig zum weitaus größeren Teil der Hafenauflösung entstammt, und diese wiederum ganz vom Verlauf der Schmelze resp. von der Zusammensetzung der Hafennasse abhängt. Als kleinster Mehrbetrag von Fe_2O_3 im Sande, der sich bei optischen Gläsern in einer Verschlechterung der Farbe bemerkbar macht, werden 0,005% Fe_2O_3 angegeben.

Eine gewisse Unsicherheit scheint neuerdings über die Schädlichkeit des Titangehaltes von Sanden zu herrschen. Wenngleich quantitative Messungen zur Entscheidung dieser Frage bisher leider nicht vorliegen, erscheint es doch höchst unwahrscheinlich, daß der Gehalt an TiO_2 bei Sanden jemals eine solche Größe erreicht, daß eine sichtbare Färbung hervorgerufen werden könnte. Weniger harmlos ist unter anderm ein größerer Gehalt an Kohle, der Störungen bei Blei- und Farbgläsern verursachen kann. Geringe Beträge von Tonerde, Kalk, Magnesium und Alkalien, wie sie in den deutschen Quarzsanden vorkommen, können bei der Gemengeberechnung fast immer vernachlässigt werden. Bei Feldspatsanden, wie sie hauptsächlich in Thüringen und Oberfranken vorkommen, ist

dagegen eine häufige Kontrolle durch die chemische Vollanalyse und die Berücksichtigung der gefundenen Nebenbestandteile im Gemenge unerlässlich, besonders wenn das Glas maschinell verarbeitet oder spezielle, von der Zusammensetzung abhängige Eigenschaften haben soll.

Im Gegensatz zu den chemischen Eigenschaften der Sande ist ihr physikalischer Zustand, vor allem der Korngröße in seiner Wirkung zur Glasschmelze noch ziemlich unerforscht. Im allgemeinen weiß man, daß die Reaktionen um so stärker auftreten, je größer die beteiligten Oberflächen sind. Es müßte also mit möglichst feinem Sand die Schmelzung am schnellsten vor sich gehen, doch steht der Verwendung des feinen Sandes Blasen- und Schlierenfreiheit entgegen. Vortr. geht dann des näheren ein auf die von Mc Swinne gegebene Theorie, die eine gute Arbeitshypothese darstellt. Solange genaue experimentelle Arbeiten nicht vorliegen, wäre es dringend erwünscht, daß wenigstens empirisch im normalen Hüttenbetrieb auf vielleicht einem Hafen festgestellt würde, welche Korngrößen bei den Arbeitsbedingungen für die Dauer der Gesamtschmelze und für die Qualität des Glases die besten wären.

Mit der Frage der Klassifizierung der Quarzsande hat sich der Fachausschuß für Physik und Chemie der Deutschen Glas-technischen Gesellschaft schon eingehend befaßt, und man hat vorgeschlagen, den Sanden Kennziffern zu erteilen, aus denen der Gehalt an Eisenoxyd und Tonerde sowie der prozentuale Anteil der hauptsächlich vertretenen Korngröße hervorgeht. Von einem Werturteil bezüglich der Verwendbarkeit des Sandes für bestimmte Zwecke wird abgesehen, da die Ansprüche selbst innerhalb der einzelnen Zweige der Glasindustrie gänzlich verschieden sind.

Die Frage, welcher Sand geschmolzen werden kann, läßt sich nur nach den örtlichen Bedingungen beantworten. Es müssen die chemischen und physikalischen Eigenschaften berücksichtigt werden, die Anforderungen, die an das Glas gestellt werden, die Frachtkosten usw. Wirtschaftlich ist zu verlangen, daß nicht nur reine Quarzsande verschmolzen werden sollten. Nur dort, wo Eisenfreiheit unbedingt erforderlich ist für das Produkt, sollten die reinen Sande benutzt werden. Für manches Glas ist ja für die Güte nicht nur die Lichtdurchlässigkeit ausschlaggebend.

Prof. Dr. G. Keppler, Hannover: „Chemische Widerstandsfähigkeit der Gläser“.

Das Glas bleibt an der Oberfläche nicht unbeeinflußt, sondern die Atmosphäre, die Feuchtigkeit wirken ein. Das Glas ist nicht ein chemisch einheitlicher Stoff, sondern ein Gemenge. Man sieht an der Oberfläche verschiedenartige Moleküle, von denen die einen unangreifbar sind, die anderen den Einflüssen unterliegen. Die einen Moleküle werden gelöst, die anderen bleiben zurück. Es ist also ein grundsätzlicher Unterschied gegenüber der normalen Löslichkeit, wie Chemie und Physik sie kennen. Vortr. schlägt daher vor, beim Glas nicht von der Löslichkeit, sondern von der Auslaugbarkeit zu sprechen. Die Erklärung der Auslaugbarkeit gibt den Beweis, daß wir hier eine starke Abhängigkeit haben von der Art der Oxyde, die im Glas eingeschlossen sind. Vortr. hat diese Oxyde auf ihre Auslaugbarkeit untersucht. Wir haben die Gläser als „starre Lösungen“ verschiedener chemischer Verbindungen zu betrachten. Welcher Art die Einzelteile der Lösung sind, ob es sich um einfache Verbindungen, um zusammengelagerte Komplexe, oder um freie Oxyde handelt, ist zwar unbekannt. Aber das Verhalten der Verbindungen bei der Hydrolyse zeigt, daß in jedem Falle mittelbar oder unmittelbar das Einzeloxyd je nach Art und Konzentration auf die Auslaugbarkeit eines Glases bestimend einwirkt. Daraus ergibt sich, daß die Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe bei einem bestimmten Glas in gesetzmäßigem Zusammenhang mit seiner Zusammensetzung stehen muß. Vortr. ist schon länger bestrebt, diese Zusammenhänge aufzuklären. Dies kann nur geschehen, wenn die einzelnen Systeme über weite Gebiete hinweg untersucht werden. Da bei den fabrikmäßig hergestellten Gläsern schon eine Auswahl bestimmter Zusammensetzung gegeben ist, ist es notwendig, um gleichmäßig das Gesamtgebiet eines Systems zu erfassen, Versuchsschmelzen herzustellen. Für die Prüfung ihrer Haltbarkeit kommt besonders die Pulverprobe in Frage. Ihre

Nachprüfung hat gezeigt, daß sie unter bestimmten Bedingungen sehr brauchbar ist. Die Auslaugbarkeit wird also dargestellt durch die Menge Gelöstes, bezogen auf die Oberfläche einer bestimmten Glaspulverraummenge. Für die Auswertung der Ergebnisse empfiehlt sich eine graphische Methode, bei der in der Grundebene die Zusammensetzung eines Glases und senkrecht dazu die Auslaugbarkeit dargestellt wird. Auf diese Weise kommt eine Fläche zustande, die den Zusammenhang der Widerstandsfähigkeit mit der Zusammensetzung der Gläser genau darstellt. Die Auslaugbarkeitsfläche des bis jetzt am besten bestimmten Systems Natron-Kalk-Kieselsäure, das mit Dr.-Ing. Ippach bearbeitet wurde, zeigt, daß sie nach der Natronecke ungeheuer steil ansteigt, während sie nach der Kalk-Kieselsäureseite flach absteigend verläuft. Die Schnittlinie einer parallel zur Grundebene gelegten, also gleiche Auslaugbarkeit anzeigen Ebene mit der Auslaugbarkeitsfläche gibt eine Kurve. Diese wird in die Grundebene projiziert und diese Projektion verbindet die Zusammensetzung derjenigen Gläser, die gleiche Auslaugbarkeit besitzen. Diese Linien werden als „Isolyten“ bezeichnet, im speziellen Falle, wo es sich nur um Wasserauslaugbarkeit handelt, „Isohydrolyten“. Man erhält so ein System, das aus der Zusammensetzung unmittelbar die Haltbarkeit eines Glases abzuleiten gestattet.

Vergleichsversuche mit der Mylius'schen Methode gestatteten auch eine Einteilung der Gläser in die Gruppen von Mylius, so daß dem erhaltenen Schema auf Grund der Zusammensetzung ein bestimmtes Glas in die zugehörige Mylius'sche Haltbarkeitsklasse eingruppiert werden kann.

Interessant ist, daß das in früheren Zeiten so berühmte Normalglas $1 \text{Na}_2\text{O} : 1 \text{CaO} : \text{SiO}_2$ zwar resistent ist, aber nicht zu den besten Gläsern der Systeme gehört. Die kalkreicheren Gläser, die vielfach als Spiegel- und Tafelglas dienen, sind besser. Weiter ist bemerkenswert, daß die besten Gläser des reinen Natron-Kalk-Kieselsäuresystems nicht die Grenze zwischen resistenten und wasserunlöslichen Gläsern erreichen. Die Schmelzbarkeit bzw. Entglasungsgefahr setzt der Praxis hier eine Grenze, die schon ziemlich tief im resistenten Gebiet liegt.

Man hat begonnen, in gleicher Weise den Einfluß der Tonerde auf das gegebene System zu untersuchen. Es zeigt sich, daß überall eine deutliche Herabsetzung der Wasserauslaugbarkeit stattfindet, jedoch nicht in allen Gebieten des Systems gleichmäßig, sondern so, daß die Wirkung der Tonerde um so stärker ist, je schlechter das tonerdefreie Glas ist. Auf der Seite der natronreichen Gläser ist die Verbesserung durch Tonerde ganz außerordentlich groß. An der Kalk-Kieselsäure verflacht diese.

Aus der Hypothese, daß die Natur des Einzeloxides, das im Glas eingeschmolzen ist, auf die chemische Widerstandsfähigkeit bestimend einwirkt, ergibt sich die Folgerung, daß es sich im Glas auch spezifischen Einwirkungen gegenüber, entsprechend seiner Natur, verhält. Ein Oxyd, das geringe oder keine Wasserlöslichkeit, dafür aber Säurelöslichkeit besitzt, wird im Glas dieselben Eigenschaften haben. Es wird von Wasser kaum, von Säure stark auslaugbar sein. Wir müssen also in solchen Fällen „Wasserauslaugbarkeit“ und „Säureauslaugbarkeit“ unterscheiden. Dies ist z. B. bei den Bleigläsern notwendig. Wie die Untersuchungen von Karmau gezeigt haben, besitzen diese auf der Seite der hohen Alkalität starke Wasserauslaugbarkeit, auf der Seite hohen Bleigehaltes Säureauslaugbarkeit, die in der sogenannten „Fleckenempfindlichkeit“ zum Ausdruck kommt. Es zeigt sich, daß im Gegensatz zu Kapp das praktisch in Frage kommende Gebiet der Blei-Alkaligläser verhältnismäßig eng ist und daß innerhalb dieses nur der mittlere Teil genügend geringe Wasser- und Säureauslaugbarkeit besitzt, um praktisch Verwendung finden zu können. Schließlich gibt es auch Verbindungen, die typische Alkalilöslichkeiten zeigen. Hierzu gehört besonders die Borsäure, Phosphorsäure, aber auch die Kieselsäure. Diese Betrachtung zeigt also, daß die chemische Widerstandsfähigkeit der Gläser eine recht verwickelte Erscheinung ist. Wir erkennen aber weiter, daß die systematische Untersuchung uns dahin führen wird, die Zusammenhänge so klarzulegen, daß wir unmittelbar aus der Zusammensetzung auf die chemische Widerstandsfähigkeit schließen können.

Prof. Dr. W. E. Turner, Sheffield: „Einfluß der Feuchtigkeit bei den Vorgängen der Glasherstellung“.

Die Vorgänge der Glasherstellung entsprechen nicht ganz einfachen chemischen Gleichungen. Diese geben keine vollständige Rechenschaft über die wirklichen Vorgänge. So führt die Verwendung von Natriumsulfat statt Soda nicht zu demselben Ergebnis, und es scheint nicht ganz gleichgültig zu sein, ob man Calciumcarbonat, Calciumoxyd oder Calciumhydrat als Gemengebestandteile wählt. Auch bei der Tonerde zeigen sich ähnliche Unterschiede. Zur Erklärung muß man besonders Temperatur, Zeit und Viscosität beachten. Die Reaktionen kommen oft bei einem Gleichgewicht zum Stehen. In Sheffield sind besondere Untersuchungen durchgeführt worden über den Einfluß eines Glasscherbenzusatzes und es hat sich hierbei herausgestellt, daß die physikalischen Änderungen der Eigenschaften nicht begleitet waren von Änderungen der chemischen Zusammensetzung. Vortr. erörtert nun eingehend den Einfluß des Feuchtigkeitsgehalts des Rohstoffgemenges, der entweder von anhaftendem Wasser herühren kann oder von Kristallwasser, z. B. der Soda. Ausgedehnte Versuche in Sheffield ergaben, daß das Wasser des Rohstoffgemenges, neben der Erfordernis eines Brennstoffaufwandes zu seiner Verdampfung auch nützliche Wirkungen ausübt, es verhüte die Entmischung des Gemenges und verhilft sogar zu leichterem Verlauf des Schmelzvorganges. Die Wirkung erstreckt sich aber auch auf die Verarbeitungseigenschaften des Glases, nämlich auf dessen Viscosität und die Temperaturspanne seiner Verarbeitungsfähigkeit. In dem Glase selbst dagegen wurden nur sehr geringe Mengen des Wassers wiedergefunden. Die Untersuchungen erstreckten sich auf eine Reihe von Blei- und Boroxydgläsern. Es zeigte sich, daß feuchte Gemenge ein viscoseres und langsamer erstarrendes Glas geben als trockene Gemenge. Beim Arbeiten mit Maschinen ist die Verminderung der Viscosität und Erstarrungszeit von großer Bedeutung. Es können diese Umstände an den selbsttätigen Flaschenblasmaschinen, die sehr empfindlich sind gegen die Eigenschaft des Glases, zu Störungen führen. Es sind die Untersuchungen deshalb gerade für dieses Gebiet wichtig, weil die Maschinenbearbeitung eine sorgfältigere Kontrolle des Glases erfordert, als bei Handarbeit.

Dir. G. Wünsch, Berlin: „Messen von Generatorgasmengen in Kanälen unter niederen Drücken“.

Will man den Betrieb von Störungen durch Zufälligkeiten frei machen und auch die großen technischen Öfen ganz beherrschen, so muß man vor allem durch Anwendung geeigneter Meßgeräte die einzelnen Funktionen des Ofens verfolgen, man muß vor allem kontrollieren, was an Brennstoffen in Gas- und Luftstrom in den Ofen hineingeht. Aber gerade bei diesen großen Öfen ist die Messung der Gas- und Luftmengen mit so vielen Schwierigkeiten verbunden, daß erst durch ein besonderes Studium und lange Entwicklungsarbeit Verfahren und Apparate geschaffen werden konnten, die in Aufbau und Anwendung genügend einfach und zuverlässig sind.

In der Technik der Eisenhüttenleute traten zum Teil dieselben Probleme wie beim Glasschmelzofen auf, und es sind hier bereits Konstruktionen entwickelt worden, die sich mit Vorteil in die Glasindustrie übertragen lassen.

An Hand von Lichtbildern werden die verschiedenen Meßverfahren und die zu ihrer Anwendung nötigen Apparate beschrieben und es wird gezeigt, wie man die Schwierigkeiten der Messung in gemauerten Kanälen bewältigen und die störenden Wirkungen des Staubes und der teeren Bestandteile des Rohgases beseitigen kann. Die zur Verfügung stehenden, oft nur geringen Meßkräfte können durch die neuzeitlichen Druckwandler beliebig verstärkt werden, so daß die eigentliche Messung mit robusten Geräten und auch an entfernten Stellen möglich wird.

Von gleicher Wichtigkeit wie die Gasmessung ist die Bestimmung der Verbrennungsluftmenge, wofür gleichfalls verschiedene Verfahren durchgebildet worden sind. Von besonderer Bedeutung ist die Verbindung der beiden Meßwerte Gas und Luft in Mehrfachinstrumenten. In neuester Zeit sind auch Instrumente durchgebildet worden, die unmittelbar das Verhältnis der beiden Mengen, damit die Verbrennungsscharakteristik angeben und so schon überleiten zum Gemisch-

regler, der die Verbrennung selbsttätig steuert und dessen Anwendung einer der stärksten Schritte in der Entwicklung des Ofens als Wärmeerzeugungsmaschine ist, die ein gefügiges, von den Unvollkommenheiten der menschlichen Bedienung freies Werkzeug ist.

Prof. G. Gehlhoff, Berlin: „Lagerung und Verpackung von Glaswaren“.

Da das Glas durchaus nicht stabil ist, sondern sehr leicht angreifbar, anderseits auch als sperriges Gut viel Raum beansprucht, so ist die Frage der Lagerung und Verpackung der Glaswaren von großer Bedeutung, eine Frage, der leider noch nicht die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt wird. Durch unsachgemäße Behandlung bei der Verpackung und Lagerung von Glaswaren können sehr große Verluste entstehen. Die Angreifbarkeit des Glases hängt von seiner Zusammensetzung ab, ein gutes Glas wird sich besser halten als ein zu weich eingestelltes. Vortr. geht nun des näheren auf die Verwitterung des Glases ein. Es wird an Hand von Lichtbildern der stufenweise Angriff von Glasoberflächen durch Atmosphärläden, insbesondere durch Feuchtigkeit gezeigt, der in zunächst mikroskopisch kleinen, später größer werdenden Ausblühungen der Glasoberfläche, die meistens aus Alkalicarbonaten bestehen, bis zur vollständigen Korrosion der Oberfläche in Erscheinung tritt. Während die ersten Stufen des Angriffs noch durch Reinigungsmittel beseitigt werden können, bedeuten die letzten Stufen Unbrauchbarmachung des Gegenstandes. Es wird gezeigt, daß in erster Reihe die Einwirkung von Feuchtigkeit mit dem Wechsel von Feucht- und Trocken-, Kalt- und Warmwerden den Angriff auf die Glasoberfläche bedingt, und daß dieser Angriff durch unsachgemäße Verpackung oder Verpackung mit nicht einwandfreiem Material erheblich beschleunigt werden kann, so daß die Glasgeräte bisweilen schon nach wenigen Tagen so stark angegriffen sind, daß sie unbrauchbar werden. Hohlgläser mit blauem Beschlag, mehr oder weniger ausgedehnten Flecken, Tafelglas mit schönsten Papiermustern sind die Folgen der Verpackung in feuchtem Papier, oft schon nach wenigen Tagen. Papier mit freien Säuren und insbesondere hygrokopisches Papier, ganz zu schweigen von Strohverpackung oder Verpackung in Holzwolle, beschleunigen diesen Angriff erheblich.

Will man sich hiergegen schützen, so verweise man vor allem wenig hygrokopische Papiere oder Kartons aus einwandfreiem Papier, schütze diese vor Einwirkung direkter Feuchtigkeit, lagere Glaswaren möglichst in offenen Regalen offenen Kartons oder Kisten, die weder an feuchten Kellerwänden noch auf dem Fußboden stehen dürfen, vor allen Dingen aber, namentlich bei längerer Lagerung in trockenen, im Winter heizbaren und gegenüber kondensierter Feuchtigkeit geschützten Räumen stehen sollen. Man kann die Gläser durch Auslaugen verbessern. Weiter kann man die Verwitterung noch beeinflussen durch die Polierung. Bei Hohlgläsern beschlägt die Innenseite leichter als die polierte und gehärtete Oberfläche, die widerstandsfähiger ist. Mechanisch polierte Oberflächen sind nicht so widerstandsfähig wie feuerpolierte. Weiter besteht ein Unterschied zwischen gekühlten und ungekühlten Gläsern.

Dr. K. Illig, Berlin: „Elektrolytische Verchromung von Glasformen und Walzenmaterial“.

Bei der Frage des Korrosionsschutzes, welche jetzt im Vordergrund des Interesses aller Erzeuger und Verbraucher von Metall- und Metallgegenständen steht, muß man unterscheiden, ob man das Metall gegen Einflüsse atmosphärischer, thermischer, mechanischer oder anderer Art schützen will. Bei dem Schutz des Eisens spielt heute das Chrom eine führende Rolle. Es sei nur verwiesen auf den V₂A-Stahl. Für Glasformen ist das Material nicht gut verwendbar, weil es sehr hart ist und daher nicht so ziseliert werden kann, was in der Preßglastechnik notwendig ist. Es ist daher ein Verfahren ausgearbeitet worden, bei welchem zuerst ziseliert wird und man dann den harten und schützenden Überzug anbringt. Bis jetzt war die elektrolytische Verchromung das Beste. Trotzdem bereits 1907 die technische Einführung der elektrolytischen Verchromung versucht wurde, konnten die damaligen Arbeiten zu einem Erfolg nicht führen, da noch kein Interesse an einem wirksamen Oberflächenschutz von Metallen bestand und damit der nötige Ansporn zur systematischen Durchbildung dieses

Verfahrens fehlte. Es ist daher, wie so oft bei Neuerungen, weniger das Verdienst des Erfinders, der Technik etwas wertvoll Neues beschert zu haben, als vielmehr die Forderung der jetzigen Epoche, welche unter dem Stichwort „Korrosionsschutz“ der Lösung des Problems der elektrolytischen Verchromung zum Zwecke des Oberflächenschutzes von Metallen den Boden vorbereitet.

Gestützt auf die bei den langjährigen systematischen Entwicklungsarbeiten, welche die Abteilung für Elektrochemie der Siemens & Halske A.-G. auf dem Verchromungsgebiete durchgeführt hat, schildert Vortr. das Wesen des elektrolytischen Verchromungsverfahrens. Übergehend zu den Anwendungsgebieten weist er auf die Schwierigkeiten hin, welche vor allem einer Verchromung von Eisen und Eisenlegierungen im Wege standen, um dann des näheren auf die Arbeitsweise einzugehen, welche für die Verchromung von Glasformen und ähnlichen Materialien der Glas-Sandindustrie in Frage kommt. Es geht aus den Ausführungen hervor, daß durch Einführung der elektrolytischen Verchromung in der Glasindustrie ganz erhebliche Ersparnisse an Materialkosten und Löhnen für die jetzt ständig erforderliche Reinigung und Wiederaufarbeitung der Formen erzielt werden können und daß Amortisations- und Betriebskosten von Verchromungsanlagen im Vergleich mit diesen Ersparnissen so niedrig sind, daß vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt aus einer weiten Verbreitung des neuen Verfahrens keine Hindernisse im Wege stehen. Bei Preßglasformen, die tief liegen, muß man mit Hilfsanoden arbeiten. Durch die Verwendung der verchromten Formen, die nicht mehr rosten können, bleibt das Glas nicht an der Form kleben. Die Kosten des Verfahrens sind nicht sehr hoch, und durch die erzielten Ersparnisse amortisiert sich eine solche Anlage schon in einem Monat.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung vom 27. und 28. November 1926.

Dipl.-Ing. P. Reichardt, Düsseldorf: „Ein neues Wärmeschaubild des Hochofens“.

Während man bei Wärmebilanzen bisher gewöhnlich dem Verbrauch an Wärme die vom Brennstoff gelieferte Wärme nur in Calorien gegenüberstellte, ohne dabei die Temperaturen zu berücksichtigen, verglich der Vortr. in seinem Schaubild den Wärmebedarf in den einzelnen Temperaturgebieten des Hochofens mit der in diesen Gebieten verfügbaren Wärme. Der in jedem Temperaturgebiete bei gegebenen Betriebsbedingungen vorhandene Wärmeüberschuß sowie der theoretische Mindestwert des Bedarfs an Kohle und des Wärmeinhalts der Abgase können aus dem Schaubild ohne weiteres abgelesen werden. Aus den Schaubildern einer Anzahl Hochofen verschiedener Länder, die auf verschiedene Roheisensorten betrieben wurden, ging übereinstimmend hervor, daß der im Wärmeinhalt der Gichtgase auftretende große Wärmeüberschuß nur im obersten Teile des Hochofens vorhanden ist, während bis zu einer Temperatur von etwa 900° die Wärme im Hochofen praktisch vollkommen ausgenutzt wird. Hieraus wurde die Schlussfolgerung gezogen, daß der Wärmeaufwand zur Zerlegung des kohlensauren Kalkes von erheblichem Einfluß auf den Koksverbrauch sei und daß das Umschmelzen von Schrott auch in Hochofen mit hoher Gichttemperatur einen größeren Brennstoffaufwand erfordere als das Schmelzen im Kuppelofen.

Eine geringe Vorwärmung des Windes muß schon eine sehr beträchtliche Ersparnis an Koks zur Folge haben, während mit steigender Windtemperatur der Erfolg immer mehr zurückgeht, und schließlich bei Überschreitung einer bestimmten Grenze, deren Höhe von der chemischen Zusammensetzung des Möllers abhängt (theoretisch aber nicht bestimmt werden kann), sogar eine Abkühlung in höher gelegenen Zonen des Ofens eintreten muß, welche den Ofengang und besonders die Ofenleistung beeinträchtigt. Auch die Ursache der schädlichen Wirkung des aus dem Gasstrome im Hochofen mitunter in großen Mengen ausgeschiedenen Kohlenstaubes sowie von Koksgrus, ungarem Koks u. dgl. erblickt der Vortr. in erster Linie in einer Abkühlung des kritischen Temperaturgebietes von etwa 900°, hervorgerufen dadurch, daß der Kohlenstoff in dieser Form auf Kohlensäure reduzierend wirkt bei

Temperaturen, bei denen normaler Hochofenkoks sich noch indifferent verhält. Von reinem Sauerstoff und sauerstoffangereicherter Luft ist im normalen Eisenhochofen eine Koksersparnis nicht zu erwarten, indessen würde ein Sauerstoffgehalt von etwa 62% erforderlich sein, um den Bedarf des Ofens an oberhalb 900° verfügbarer Wärme ohne Vorwärmung des Windes zu decken. Wegen der dabei auftretenden übermäßig hohen Gestelltemperaturen wäre der Betrieb in solcher Weise nicht allein aus wirtschaftlichen, sondern auch aus rein technischen Gründen unmöglich. Auch kann man nicht die Ofenwärme durch einen veränderlichen Zusatz von reinem Sauerstoff regeln, weil auch hierdurch neben einer Steigerung der Wärme im Gestell eine unzulässige Abkühlung an höher gelegenen Stellen hervorgerufen wird. Dagegen verspricht sich Vortr. eine gute Wirkung von einem gleichzeitigen Einblasen von Kohlenstaub und Sauerstoff.

Betriebsdirektor Dr.-Ing. E. Herzog, Hamborn: „Der heutige Stand unserer Kenntnisse vom Siemens-Martin-Ofen“.

Der Berichterstatter gab zunächst einen Rückblick über den Werdegang unserer heutigen Anschauungen vom Wärmeübergang im Herdraum des Siemens-Martin-Ofens. Die jüngste Zeit hat eine weitgehende Klärung dieser vielumstrittenen Frage gebracht in dem Sinne, daß der unmittelbaren Wärmeabstrahlung von der Flamme auf das Bad der Hauptanteil am gesamten Wärmeübergang gebührt. Die wichtigsten Träger dieser Strahlung sind die Gasstrahlung und im besonderen der Flammenruß. Die Unentbehrlichkeit dieses Russes für eine gute Wärmetübertragung verlangt, daß die Siemens-Martin-Ofenflamme leuchtend ist, obwohl die Leuchtkraft an sich kein Maß für die Strahlungskraft ist. Der Ofenbetrieb muß sich daher der zur Verwendung kommenden Gasart anpassen. Ein Brennstoff wie das Hochofen-Koksofen-Mischgas, bei dem der Russ sich in der Hauptsache erst durch Zersetzung des Methans bei hoher Temperatur bilden muß, verlangt höhere Gasvorwärmung als das Steinkohlengeneratorgas, bei dem die Russabscheidung schon im Gaserzeuger beginnt. Für die Russabscheidung ist außerdem von Wichtigkeit, daß ein erheblicher Gehalt des Gases an Wasserdampf auf den Kohlenstoff oxydierend und damit auf die Flamme entleuchtend einwirkt. In dem heute besonders wichtig gewordenen Falle der Mischgasverwendung im Siemens-Martin-Ofenbetrieb hat die Gasvorwärmung also nicht nur die ursprüngliche und für alle Gasarten geltende Aufgabe zu erfüllen, unter weitgehender Ausnutzung der Abgaswärme das erforderliche Temperaturgefälle im Herdraum zu schaffen, sondern auch die zweite Aufgabe, durch weitgehende Gaszersetzung den Wärmeübergang von der Flamme auf das Bad zu verbessern.

Die Betrachtung des Wärmeaustausches in den Kammern des Siemens-Martin-Ofens läßt sich dadurch, daß man den idealen Fall der unendlich kurzen Umschaltdauer annimmt, auf den einfacheren Fall des Wärmeaustausches im Gegenstrom mittels Wärmedurchgangs zurückführen. Man kann dadurch den Vorgang der Temperaturschwankung an irgendeinem beliebigen Punkt des Wärmespeichers im Verlauf einer Umschaltperiode, d. h. in Abhängigkeit von der Zeit, vollständig abtrennen von der Betrachtung des mittleren Temperaturverlaufs vom Ventil bis zum Brenner. Eine derartige Betrachtungsweise gestattet nicht nur ein tieferes Eindringen in die verwickelten Speicherungs- und Entspeicherungsvorgänge, sondern sie gestattet auch handgreifliche und wertvolle Nutzanwendungen auf den praktischen Betrieb.

Neben der Speicherarbeit der Kammern spielt im Siemens-Martin-Ofen aber auch das Speichervermögen der Innenwände der die Kammern mit dem Herdraum verbindenden Züge — bei neuzeitlichen Ofen kommen die Innenwände der Schlackenkammern hinzu — eine wichtige Rolle. Der Ertrag der Wärme speicherung einseitig beheizter Wände hängt jedoch in hohem Maße von der Größe des Wandverlustes ab. Dieser kann bei dünnen Wänden so stark sein, daß gar keine Wärmerückgabe an das vorzuwärmende Mittel mehr erfolgt, vielmehr von diesem auch noch Wärme nach außen abgeführt wird. Als sehr belangreich haben sich auf Grund neuerer Messungen auch die Ausflammlverluste des Oberofens erwiesen, die an den Türen und bei Kippöfen insbesondere auch an den Schlitzbahnen zwischen Herd und Brennerkopf auftreten. Der vom Verein deutscher Eisenhüttenleute eingesetzte Unterausschuß für den