

der, Ministerialdirektor Gutbrod, Exzellenz von Miller, Geh.-Rat Prof. Dr. Haber, Dr. C. Kötting, Prof. Dr. C. Matschoß (Geschäftsführer) und Dipl.-Ing. zur Nedden angehören.

Vereine und Versammlungen.

Deutsche Chemische Gesellschaft.

Sitzung vom 16. Juni 1924, Vorsitzender: Prof. Pschorr.
Prof. Noyes: „Die Polarität der Valenzen“.

Vortr. gab zunächst eine Übersicht über die Entwicklung der Ansichten über das Wesen der chemischen Bindung, der diese Bindung verursachenden Valenzen und die Bildung von Molekülen aus den Atomen, um dann auf seine eigenen Arbeiten und Anschauungen über diese Fragen einzugehen. Im Anschluß an Berzelius, der den dualistischen Begriff der chemischen Bindung einführte und annahm, daß es sich bei jeder chemischen Reaktion um die Absättigung entgegengesetzter Elektrizitäten handle, und die reagierenden Atome sich infolge ihrer elektrischen entgegengesetzten Ladungen anziehen, verwies er auf die im 3. Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts von Dumas eingeführte unitarische Theorie. Von 1860 an setzten die Arbeiten zur Feststellung der Struktur der Verbindungen ein. Während man zunächst der Ansicht war, daß die chemische Affinität nichts mit elektrischen Kräften zu tun habe, bewies Hittorf, daß die Atomkräfte elektrischer Natur sind. Vortr. verwies dann auf die Arbeiten von Arrhenius über verdünnte Lösungen und die zur Grundlage der anorganischen Chemie gewordene Ansicht, daß die chemischen Reaktionen zwischen positiven und negativen Ionen auftreten. Diese Prinzipien sind jedoch nicht ohne weiteres auf die organische Chemie anwendbar. Vortr. streift die Fragen, was mit den elektrischen Ladungen der Ionen geschieht, wenn sich diese zu Molekülen vereinigen, und ob Kräfte zwischen den Ionen der Elektrolyte bestehen. 1904 veröffentlichte J. J. Thomson die erste Theorie über die Eigenschaften der Elektronen in chemischen Elementen. Wohl hatte schon Helmholtz zuerst von den „Atomen der Elektrizität“ gesprochen, doch hatte man damals noch keine Vorstellung von der Bedeutung dieses Problems. Erst die Elektronentheorie, die sich auf die 1859 erfolgte Entdeckung der Kathodenstrahlen gründet, brachte neue Anschauungen über das Wesen der Affinität und der Valenzen. Die erste Bestimmung der Masse der Elektronen rührt von J. J. Thomson her, der auch die erste Hypothese der Atomstruktur der Elektrizität aufstellte. Die Arbeiten von Rutherford, Noyes, Sommerfeld, Bohr in Verknüpfung mit der Planckschen Quantentheorie führen die Struktur der Atome auf positive und negative Elektrizität zurück. Es besteht danach das Atom eines jeden Elementes aus einem positiv geladenen Kern, der von negativen Elektronen umgeben ist, welche um den Kern rotieren. Vortr. erörtert dann ferner die Arbeiten von Stark über das Valenzproblem und geht dann näher auf polare und nichtpolare Verbindungen ein. (Man unterscheidet gleichpolige und verschiedenpolige oder polare Verbindungen; Bindungen erster Art sind z. B. $H=H$, $N=N$, solche der zweiten Art HCl). Nach Ansicht des Vortr. kann man keine scharfe Linie zwischen polaren und nichtpolaren Verbindungen ziehen, der Unterschied zwischen beiden liegt nicht in einer Verschiedenheit der Bindungen, sondern in der Verschiedenheit der Atome. Um zur Grundlage einer befriedigenden Valenztheorie zu kommen, muß man annehmen, daß während der Reaktion zunächst eine Spaltung des neutralen Moleküls in einen positiven und einem negativen Teil eintritt. An einer Reihe von Beispielen erläutert Vortr. seine Auffassung, so an der Bildung von Chlormonoxysäure, an der Bildung von Chlormonoxysäure aus unterchloriger Säure, von Glykol aus unterchloriger Säure und Äthylen, von Trimethylammonium. Stickstoff hält acht Elektronen fest, die fünfte Valenz der Ammoniumverbindungen ist immer polar, wie die Leitfähigkeitsunterschiede zwischen $(CH_3)_3N$ und $(CH_3)_3N^+Br^-$ zeigen.

Im Nitrosylchlorid $NOCl$, das zu Salzsäure und salpetriger Säure hydrolysiert wird, ist ein negatives Chloratom enthalten. Vortr. erwähnt dann seine Arbeiten über drei optisch aktive alpha-

tische Diazoverbindungen, ferner den Ersatz des Wasserstoffs im Acetylen durch Jod und streift hierbei die Theorie von Lewis und Langmuir. Alle angeführten Beispiele zeigen, daß die vom Vortr. entwickelte Theorie auf gesunder experimenteller Basis steht, und daß man in der Lage ist, sämtliche vorgebrachten Erscheinungen durch einfache Überlegungen zu erklären: 1. Es gibt nur zwei Baustoffe der Natur, die Protonen und die Elektronen. 2. Es gibt zwei Arten von Anziehungskräften, die Schwere und die elektrische Anziehungskraft. 3. Das Verhältnis der Masse eines Protons zur Masse eines anderen Atoms ist unabhängig davon, ob man zur Messung die Beschleunigung aus der Schwerkraft benutzt oder die aus kinetischen Kräften. 4. Die Masse eines Protons ist ungefähr 1800 mal größer als die eines Elektrons. 5. Ein Proton trägt die positive Ladungseinheit, ein Elektron die negative. Die Beschleunigung eines Elektrons muß 1800 mal größer sein als die eines Protons, wenn sie sich gegenseitig anziehen. 6. Proton + Elektron bilden das neutrale Wasserstoffatom, Proton allein ist das + Wasserstoffion. 7. 4 Protonen + 2 Elektronen bilden ein α -Teilchen, das den Kern eines Heliumatoms darstellt und als zweiter Baustein der Materie ebenso wichtig ist wie die Protonen. Bei der Vereinigung von 4 Protonen und 2 Elektronen gehen ungefähr 0,8 % der gesamten Masse verloren. 8. Die Arbeiten von Bohr, Sommerfeld u. a. über die Spektrallinien lassen keinen Zweifel, daß die Atome aus positiven Kernen bestehen, die von Elektronen umkreist werden. Die Elektronen können auf verschiedenen Bahnen kreisen und von einer Bahn in eine andere übergehen. — Zum Schluß bemerkt Vortr., daß die Atomstruktur-Auffassung der Physiker dynamischer Natur, die der Chemiker statischer Natur ist. In Zukunft werden sich beide Theorien miteinander befreunden müssen. Eine Vereinigung beider Anschauungen wird wohl zum endgültigen Bild der Naturerscheinungen führen. Die alte Berzeliussche Anschauung, daß die elektrostatischen Wirkungen zur Erklärung der chemischen Affinität ausreichen, scheint wohl richtig zu sein.

Eine eisenbahntechnische Tagung

wird der Verein deutscher Ingenieure in enger Verbindung mit der deutschen Reichsbahn vom 22.—27. September 1924 in Berlin veranstalten. Arbeitsausschuß: Vors. Geh.-Rat Prof. Dr.-Ing. Dr. G. Klingenberg, Ministerial-Direktor Dr.-Ing. R. Anger, G. Hammer, Reichsbahndirektionspräsident, Prof. Dr.-Ing. C. Matschoß, Direktor des V. D. I.

Die Eisenbahntechnische Tagung soll der wissenschaftlichen Erörterung und der Darstellung der wichtigen Probleme des neuzeitlichen Eisenbahnwesens, seines neuesten Standes und seiner Weiterentwicklung unter besonderer Hervorhebung der Wirtschaftlichkeit dienen. Es werden Vorträge gehalten werden, deren Veröffentlichung in einem Sonderheft der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure erfolgen wird.

14. Hauptversammlung des Vereins deutscher Gießereifachleute.

Berlin, den 12.—15. Juni 1924.

Unter zahlreicher Beteiligung hielt der Verein deutscher Gießereifachleute seine Hauptversammlung ab. Nach einem Begrüßungsabend fand am 1. Versammlungstage die Besichtigung der „Siemens-Schuckert-Werke“ und des „Stahl- und Walzwerks Hennigsdorf bei Berlin“ statt.

Es wurden folgende Vorträge gehalten:

Ingenieur K. Kerpely, Jenbach (Tirol): „Der Elektrofen in der Eisengießerei“.

Die allgemeine wirtschaftliche Lage hat die Gießereien vor neue Aufgaben gestellt. Der Konkurrenzkampf auf dem Weltmarkt, die Brennstoffnot, die fortlaufenden Tarifierhöhungen, die Durchseuchung des Gusses mit Schwefel zwangen unsere Gießereien, billigere Arbeitsmethoden zu suchen. Es ist hier eine Abhilfe durch die weitestgehende Verwendung des Elektrofens geschaffen worden, der für die Gießereien ein einwandfreies, wirtschaftliches Arbeiten ermöglicht hat.

Verwendet wird fast ausschließlich der Lichtbogenofen, der auch bei flüssigem Einsatz empfohlen wird. Vortr. erwähnte besonders die Vorteile, die die weit über Hüttenflur hochgesetzten Öfen bieten, weil die Gießer mit der Gabelpfanne noch

leicht direkt vom Ofen ihren Eisenbedarf entnehmen können; ferner wies Vortr. auf die Abhängigkeit der Ofengröße von der Produktionsmenge und Gußstückgröße hin.

Der Elektroofen wird für reine Umschmelzbarkeit als kombiniertes Verfahren und für synthetische Gußeisenherstellung herangezogen. Im ersteren Falle wird nur Gußbruch geschmolzen mit einem Stromverbrauch von 350–420 KW/t. Die Schmelze wird mehr auf die saure Seite gehalten, um Si-Verschlackung zu verhindern. Die nach Qualität vorgeschriebenen Legierungselemente werden einfach ohne Verluste geregelt. Das Verfahren findet Anwendung bei Vorhandensein billigen Stroms und bei Gußbruch schlechter Qualität. Der Stromverbrauch beträgt 100–150 KWSt/t. Die Leistungsfähigkeit ist groß bei verhältnismäßig kleiner Anlage. Trotz niedriger Schmelzkosten bedarf die Anwendung dieser Arbeitsweise einer besonderen Überlegung. Die Schmelzkosten müssen niedriger ausfallen, als sie sich aus dem Unterschied zwischen Roheisen und Abfalleisenpreis ergeben. In der Herstellung von synthetischem Gußeisen gipfeln alle Vorteile, die der Elektroofen für die Gießerei besitzen kann. Es besteht Unabhängigkeit von Roheisen und Gußbruch. Man kann hochsiliciertes Eisen mit 12–14 % Si-Gehalt für die chemische Industrie herstellen. Durch die durchgeführten Schmelzungen sind alle in das Verfahren gesetzte Hoffnungen voll gerechtfertigt, seine Verwendung bietet den Gießereien ein rentables Herstellungsverfahren, dessen weitestgehende Einführung in unsere Gießereien im Interesse Deutschlands Wirtschaft zu wünschen ist.

Zivilingenieur H. Hermanns, Berlin: „Die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen der italienischen Eisen- und Stahlindustrie, namentlich der Erzeugung von Elektrostahlformguß“.

Vortr. schildert die Erfahrungen, die er auf einer vielwöchigen Studienreise durch einen erheblichen Teil der italienischen Stahlwerke und Gießereien gesammelt hat, und hebt die zuvorkommende Hilfe, welche ihm auf dieser Reise seitens der italienischen Werke zuteil wurde, lobend hervor. In wirtschaftlicher Hinsicht beruht das italienische Stahlgewerbe von heute auf den ungeheueren Wasserkraften, die namentlich in den südlichen Voralpen zur Verfügung stehen, und deren Ausbau in den Jahren während und nach Beendigung des Krieges große Fortschritte gemacht hat. Im Jahre 1913 waren 2 Mill. PS ausgebaut; davon entfallen auf Wasserkraftwerke 1,6 Mill. PS oder 80 %. Im Jahre 1922 ist die Zahl der betriebstüchtig ausgebauten Kraft auf 1,8 Mill. KW gestiegen, davon 1,24 Mill. KW Wasserkraften oder 66 %. Bei dem sehr niedrigen Preise für den elektrischen Strom und den unverhältnismäßig hohen Preisen für Kohlen in Italien kann heute Elektrostahl billiger hergestellt werden als Siemens-Martin- und Bessemerstahl. In technischer Hinsicht hat das Elektrostahlverfahren in Italien unverkennbare Fortschritte gemacht. Vorzugsweise sind Héroult- und Fiatöfen in Anwendung mit Einzelschmelzleistungen bis zu 15 t. Erzeugt werden Elektrostähle jeglicher Art vom Elektrostahl gewöhnlicher Handelsqualität bis zum höchstlegierten Bau- und Werkzeugstahl. Obschon die Einrichtung der technischen Hochschulen in Italien an die in Deutschland üblichen Ansprüche nicht heranreicht, hat man es doch verstanden, einen allen Anforderungen der modernen Stahlerzeugung genügenden Stab von italienischen Ingenieuren heranzubilden, der durchaus auf der Höhe steht. Die italienischen Schmelzer und Ofenarbeiter wie auch die Walzwerksarbeiter scheinen den deutschen in keiner Hinsicht nachzustehen, weder in bezug auf Leistung noch persönlicher Eigenschaften. Dagegen fällt das Urteil über die Handformer weniger günstig aus. Bei dem fortschreitenden Ausbau der Wasserkraften, der bis zum Jahre 1928 eine Erzeugung von 1 Mill. t Elektrostahl ohne weiteres erlauben wird, ist damit zu rechnen, daß Italien, das zurzeit die größte Erzeugungsfähigkeit an Elektrostahl aller europäischen Staaten besitzt, diesen Vorsprung noch weiter vergrößern wird. Fraglich ist nur, ob es der Industrie gelingen wird, genügend Absatz für eine solchermaßen gesteigerte Erzeugung zu finden. Ferner aber auch, ob die nötigen Schrottmengen sicherzustellen sein werden.

Dr.-Ing. W. Achenbach, Berlin: „Über Lichtbogen-schweißung von Gußstücken“.

Die wichtigsten Beimischungen des Eisens beeinflussen nicht nur seine Qualität als Gußmaterial, sondern auch seine Schweiß-

barkeit im Lichtbogen. Die gegenüber den hüttenmännischen Verfahren sehr hohe Temperatur desselben bedingt ein feineres Gefüge der Schweiße gegenüber dem Grundmetall. Hierdurch ist höhere Festigkeit des Schweißgutes bedingt. Diese kann jedoch nur dann zur Geltung kommen, wenn die enormen Schrumpfspannungen ausgeglichen sind, denen selbst die hohe Festigkeit der Schweiße nicht immer standhält. Besondere Aufmerksamkeit ist daher den inneren Spannungen zu widmen, welche durch geschicktes Arbeiten, Wahl des richtigen Verfahrens, durch Anwärmen und Nachglühen beschränkt werden können. Die Art, Größe und der Wert der beschädigten Gußstücke haben eine Anzahl von Schweißmethoden zu einer hohen Entwicklung gebracht, so daß heute fast in jedem Falle mit Sicherheit angegeben werden kann, welche dieser Methoden zu einem Erfolg führen kann. Die Warmschweißung ist die teuerste, aber auch aussichtsreichste. Daneben haben sich aber auch die Kaltschweißungen mit Stahl- und Eisenelektroden sehr verbessert. In Deutschland sind bereits viele tüchtige Schweißfirmen tätig, und es hat sich im Verlauf von knapp zwei Jahrzehnten eine selbständige Industrie entwickelt, welche die schweißenden Firmen mit Schweißmaschinen, Elektroden und Ausrüstungsgegenständen versieht. Die Ausbildung guter Schweißer ist in stetem Fortschreiten begriffen.

Direktor J. Petin, Hannover: „Systematisches Arbeiten in der Hand- und Maschinenformerei“.

Obering. K. Hunger, Berlin: „Neuzeitliche Betriebsfragen in der Metallgießerei“.

Obering. L. Zerzog, München: „Die Elektrizität in der Gießerei“.

Tagung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft.

Unter den vielen Zweigen der angewandten Chemie hat sich einer ihrer ältesten, die Glasindustrie, namentlich in Deutschland — trotz der Gebrüder Siemens und trotz eines O. Schott — so ziemlich zuletzt technischer und wissenschaftlicher Durchdringung erschlossen, abgesehen natürlich von der Optik, die, von vornherein auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaut, ohne besonderen Übergang mit der Entwicklung von Wissenschaft und Technik Schritt hielt. Besonders die Feuertechnik ist in einer sehr großen Anzahl von Glashütten noch heute sehr ungenügend ausgebildet; die wenigsten Hafenöfen genügen den berechtigten wärmetechnischen Ansprüchen, ja es gibt tatsächlich noch viele „Fachleute“, die geradezu stolz sind auf Eigentümlichkeiten ihrer Ofenanlagen, die jedem technisch Gebildeten als gänzlich fehlerhaft in die Augen springen. In der Fabrikation selbst herrschen vielfach noch Empirie, unnötige Geheimtuerie und Rezeptkram. Zahlreichen Unternehmern und auch Betriebsleitern gehen die einfachsten chemischen Kenntnisse ab; so kam es, wie es kommen mußte; mit Ausnahme der optischen Industrie und einiger anderer großer, modern geleiteter Werke, also jenes Teils der Glasindustrie, der sich dem Fortschritt gegenüber nicht ablehnend verhalten hatte, hat unsere übrige Glasindustrie die Kriegs- und Nachkriegszeit schlecht überstanden. Sie arbeitet größtenteils unwirtschaftlich, vielfach auch auf Kosten der Qualität, und ist daher teilweise im Grunde genommen nicht mehr konkurrenzfähig. Erscheinungen, die durch den weitgehenden Zusammenschluß der einzelnen Fachgruppen auf wirtschaftlicher Grundlage zwar zum Teil überdeckt, aber nur durch den Zusammenschluß auf technisch-wissenschaftlicher Grundlage, der heute erheblich wichtiger als der wirtschaftliche ist, behoben werden können: denn das Ausland, besonders Nordamerika und England, dessen Glasindustrie sich der wissenschaftlichen Durchdringung nicht verschlossen hatte, hat uns während des Krieges und Nachkrieges, wie offen zugegeben werden muß, in vielem überflügelt. Nur äußerste Kraftanstrengung kann da helfen und retten.

Aus dieser Überlegung heraus gründeten weitsichtige, gleichzeitig wissenschaftlich, technisch sowie kaufmännisch durchgebildete Führer der deutschen Glasindustrie im Verein mit der bereits 1920 errichteten „Wärmetechnischen Beratungsstelle der deutschen Glasindustrie“ (W. B. G.) am 9. Juli 1922 zu Frankfurt a. M. die „Deutsche Glastechnische Gesellschaft“ (D. G. G.) zur Förderung der wissenschaftlichen und technischen Glasforschung (bei gegenseitigem Erfahrungsaustausch), unter anderm auch des bislang so gut wie fehlenden Unterrichts an

Hoch- und Fachschulen, dann zur Abhaltung von Versammlungen mit wissenschaftlich-technischen Vorträgen und zum Ausbau der Fachliteratur. Sie will ferner Mittel für Forschungsarbeiten verschaffen und Preisausschreiben veranstalten. An der Schaffung des ersten glastechnischen Lehrstuhls (in Karlsruhe, Prof. Dr. Zschimmer) hat ein Vorstandsmitglied der jungen Gesellschaft den Hauptanteil. Seit Juni 1923 gibt sie allmonatlich, zunächst dem Koburger „Sprechsaal“, dem hauptsächlichsten Fachblatt der Silicatindustrie beiliegend, eigene „Glastechnische Berichte“ heraus, die unter Mitarbeit einer großen Zahl von Wissenschaftlern immer mehr ausgebaut werden sollen, mit dem Ziel: wissenschaftlich ergründete Praxis und in die Praxis umgesetzte Wissenschaft!

Trotzdem schien es anfangs, als ob die so dringend notwendig gewordene Neugründung den Stürmen der Inflationszeit nicht standhalten könne, die Mitgliederzahl (Firmen wie Einzelpersonen), die zurzeit 81 beträgt¹⁾, wuchs nur sehr langsam, sie umfaßt auch heute erst einen Teil der reichsdeutschen Glasindustrie, die in 383 glaserzeugenden und über 900 glasverarbeitenden Betrieben rund 100 000 Arbeiter beschäftigt. Die sogenannten „alten Praktiker“ blieben bisher fast alle ferne aus angeborenem Mißtrauen, ja Feindschaft gegenüber der Wissenschaft, sehr zu ihrem eigenen Nachteil; aber auch eine Reihe großer Werke ist leider noch nicht beigetreten, da sie für sich keine von außen kommende Anregung und Förderung glauben annehmen zu müssen, auch an der Hebung des allgemeinen Standes der deutschen Glasindustrie namentlich dem Auslande gegenüber und an einer Einholung des angelsächsischen Vorsprunges, die nur durch Zusammenschluß mit nachfolgender Arbeitsteilung wissenschaftlicher Bestrebungen sowie technischer Versuche erfolgen können, vielleicht kein Interesse haben, nur dem Selbstzweck allein dienend, während wirtschaftlicher Geschäftsbetrieb von der Tätigkeit der D. G. G. ausgeschlossen ist. Die Flaschenglasindustrie fehlt noch gänzlich, wohl infolge ihrer internationalen Einstellung („Internationaler Flaschenverband, Abteilung Deutschland“). Doch auch diese großen Werke können des wissenschaftlich-technischen Zusammenschlusses nicht entraten bei den großen Zukunftsaufgaben, die der Glasindustrie harren, an die auch ein großes, modernes Werk allein unmöglich herantreten kann; man denke nur an die Einführung der so ungemein wirtschaftlichen Kohlenstaubfeuerung, die vielfach auch in der Glasindustrie erstrebt wird und auch unbedingt kommen wird.

Allen bisherigen ungünstigen Umständen jedoch zum Trotz konnte nunmehr am 23. Mai die erste Tagung der D. G. G. abgehalten werden, sie fand in Berlin statt im Hause des Vereins Deutscher Ingenieure, an den die G. G. G. sich im Rahmen des Verbandes Deutscher wissenschaftlicher Vereine besonders angeschlossen hat, wie sie auch anderseits mit der Wärmetechnischen Beratungsstelle der Glasindustrie verbunden bleibt²⁾. Die Tagung war ein voller Erfolg; es waren 217 Teilnehmer erschienen, und zwar Vertreter staatlicher Behörden, technischer und wissenschaftlicher Körperschaften, Unternehmer und Betriebsbeamte der Glastechnik, aber auch der Keramik, der Elektrotechnik und des Maschinenbaus sowie eine große Anzahl von Wissenschaftlern, unter ihnen Geh.-Rat Prof. Dr. Haber.

Der vorläufige geschäftsführende Vorstand wurde nunmehr durch die Mitgliederversammlung auf zwei Jahre zum Vorstand bestellt, und zwar die Herren: Hüttenbesitzer Geh.-Rat Dr. M. v. Vopelius, Sulzbach, Saar (Tafelglas); Hüttenbesitzer L. Stoeß, Penzig, O.-L. (Hohlglas); Generaldirektor F. Schrader, Stolberg, Rhld. (Spiegel- und Gußglas); Direktor Prof. Dr. F. Weidert, Berlin-Friedenau (Optisches Glas); Prof. Dr. K. Quasebart, Berlin (Wissenschaftl. Arbeiten); Dr. H. Maurach, Frankfurt a. M. (Geschäftsführung).

Es wurden ferner folgende Fachausschüsse gebildet, zu deren Besetzung Anfragen an eine größere Anzahl von Herren der Wissenschaft und der Technik ergangen waren:

1. Physik und Chemie der Rohstoffe und des Glases,
2. Wärmewirtschaft, feuerfeste Baustoffe und Ofenbau,
3. Verarbeitung des Glases von Hand und mit der Maschine.

¹⁾ Während die Society of Glass-Technology in England heute 788, die Glass-Division der American Ceramic Society 268 Mitglieder zählt!

²⁾ Adresse der D. G. G.: Frankfurt a. M., Gutleutstr. 8.

Von den gemachten Anregungen und Vorschlägen, die großenteils sehr aussichtsreich sind, sei namentlich die dankbar aufgenommene Anregung des Vertreters der Preussischen Geologischen Landesanstalt, Prof. Dr. Schneider, erwähnt, die dahin geht, durch gemeinsame Arbeit seiner Behörde mit der D. G. G. eine geologische Karte zu entwerfen, in der die Orte der in der Natur vorkommenden, in der Glasindustrie verwendbaren Rohstoffe eingezeichnet seien, ebenso die Lage der Glashütten. Tatsächlich werden ja viele Naturprodukte, man denke nur an die zum Teil stark alkalihaltigen vulkanischen Gesteine, teilweise auch an den mittel- und süddeutschen Muschelkalk und Dolomit, von der Glasindustrie kaum verwertet, weil der praktische Blick und die Anregung hierfür vielfach fehlen, trotz der großen Ersparnisse, die diese Verwendung zu machen gestattet. So bietet sich dem Glasgeologen in der Durchforschung und Erschließung der heimischen Lagerstätten noch ein reiches Betätigungsfeld.

Auf der Tagung wurden dann folgende Lichtbildervorträge³⁾ gehalten:

1. H. Schulz, Berlin-Lichterfelde: „Glastechnik in Vergangenheit und Zukunft“.

Die Glastechnik der Vergangenheit läßt deutlich vier große Abschnitte erkennen, die sich durch die Auffassung des Glasbegriffes und die Art der Arbeitsverfahren kennzeichnen. Dabei ist die Geschichte der Glastechnik aufs engste mit der Auffassung des Glasbegriffes verknüpft.

Der erste Abschnitt, beginnend mit der weder zeitlich noch örtlich bestimmbaren, wohl zufälligen Erfindung des Glasmelzens, betrachtet das Glas als ein mit den natürlichen Körpern gleicher Art (z. B. Obsidian) identisches Erzeugnis, das bei höherer Temperatur durch Kneten oder Pressen beliebig geformt werden kann; er währt bis zur Erfindung des Glasblasens (also etwa von 4000 v. Chr. bis Christi Geburt). Diese Gläser sind einfache, ziemlich weiche Kalknatronsilicate, wie sie noch heute vielfach hergestellt werden, teils mit verschiedenen färbenden Beimengungen.

Der zweite Abschnitt beginnt mit einer wesentlichen Vereinfachung des Formvorganges: der Erfindung der Glasmacherpfeife um Christi Geburt, und umfaßt die großartige Entwicklung namentlich der bedeutenden Hohlglasindustrie auf italienischem Boden von der römischen Kaiserzeit bis zur Hochrenaissance. Trotz der stärkeren räumlichen Ausbreitung der Glasherstellung und der dadurch bedingten Benutzung verschiedenartiger Rohstoffe ändert sich die Zusammensetzung der Gläser gegenüber der ältesten Zeit grundsätzlich nicht. Während beider Abschnitte ist ein Läutern des Glases im Feuer nicht möglich, da die erreichbaren Temperaturen dazu zu tief sind; die Schmelztechnik beruht daher ausschließlich auf öfterem Fritten.

Der dritte Abschnitt beginnt um 1600, er läßt, bedingt durch die Alchemie, schon eine eingehende Erforschung des Materials erkennen, Neri, Merret und namentlich J. Kunckel (1638–1703) begründen die chemische Technologie des Glases, letzterer gibt in seiner „Ars vitraria experimentalis“ (1679) Wissen und Technik seiner Zeit und seine eigenen reichen Erfahrungen wieder.

Nach dem Sturze der Phlogistontheorie beginnt mit der Begründung der neueren Chemie durch Lavoisier um 1800 der vierte Abschnitt, der mit der Ermöglichung quantitativer Analysen wesentliche Unterlagen zur Bestimmung des Glasbegriffes und zur Beurteilung der chemischen Vorgänge bei der Glasbildung bringt. Der Glasbegriff wird ausschließlich durch das Gesetz der multiplen Proportionen bestimmt, ist also rein chemisch: man faßt die Gläser als verhältnismäßig einfache,

³⁾ Der 1., 2. und 4. Vortrag sind in dem anlässlich der Tagung herausgegebenen illustrierten Sonderheft „Glastechnik“ (68. Bd., Nr. 21 vom 24. 5. 1924) der „V. D. I., Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ ausführlich wiedergegeben. Der 3. Vortrag wird in den „Berichten der Deutschen Keramischen Gesellschaft“ oder im „Sprechsaal“ erscheinen. — Die Fachzeitschriften der Glasindustrie: „Sprechsaal“, „Keramische Rundschau“, „Glas und Apparat“, „Die Glashütte“ und „Diamant“ hatten ebenfalls teilweise sehr reichhaltige illustrierte Sondernummern herausgegeben, die alle zeigen, welcher Gedankenreichtum in der deutschen Glastechnik steckt.

einheitliche chemische Verbindungen in Form von Mono-, Di- oder Trisilicaten auf. Der Kreis der alten glasbildenden Oxyde (SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , CaO , Fe_2O_3 und zuletzt PbO) wird allmählich erheblich erweitert. Die bedeutendsten Forscher dieses Abschnitts sind Guinand, Fraunhofer, Faraday, Döbereiner und Harcourt; sie erweiterten die engen Grenzen der Glaseigenschaften und hatten Erfolge hinsichtlich der Gleichmäßigkeit und Reinheit des erzeugten optischen Glases. Dieser Abschnitt endigt um 1880.

Die neuzeitliche Glastechnik, die mit dem Auftreten Schotts beginnt, ist gekennzeichnet durch die Abkehr von der rein chemischen Auffassung des Glasbegriffs, die zur physikalisch-chemischen wurde. Das Glas wird nunmehr als ein Gemisch chemischer Individuen aufgefaßt in Form einer amorphen, stark unterkühlten Flüssigkeit ohne Schmelzpunkt, die zwar bei gewöhnlicher Temperatur die mechanischen Eigenschaften eines festen Körpers aufweist, die aber andererseits trotz ihrer scheinbaren Starrheit mannigfachen tiefgehenden inneren physikalischen Umwandlungen unterliegen kann. Nur durch diese sind die Vorgänge beim Schmelzen, Läutern, Kühlen und Bearbeiten vollkommen zu verstehen. Die Grundfrage kann also nicht mehr wie vormals die nach der Formel brauchbarer Gläser sein, sondern sie muß sich auf die Löslichkeit der einzelnen in den Gläsern möglichen chemischen Verbindungen ineinander bei verschiedenen Reaktionstemperaturen, ihr Zustandsdiagramm im thermodynamischen Sinn, erstrecken. Bisher ist jedoch kaum das Verhalten der einfachsten Gemische eingehend untersucht worden.

Hand in Hand damit sind über die Bildung der Glasmasse und ihr Verharren im amorphen Zustand eine sehr große Reihe von Fragen zu lösen, die nicht nur theoretischen Aufschluß, sondern auch praktische Hilfe geben werden; so wird z. B. eine eingehende Kenntnis der Entglasungserscheinungen diesen meist unerwünschten Vorgang auf jene Fälle zu beschränken gestatten, in denen Kristallausscheidungen beabsichtigt werden. Besonders wichtig, namentlich für die Beleuchtungstechnik, erscheint z. B. auch eine genaue Durchforschung der elektrischen Eigenschaften des Glases, wie der Größe der Elektrolyse in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung, der Änderung des elektrischen Widerstandes mit der Temperatur u. a. m. Der Zusammenhang, den die verschiedenen Temperaturwerte (wie Senk-, Deformations-, Zieh-, Tropf-, Fließ-, obere und untere Erweichungs-, Entglasungs-, Spannungss-, Kohäsionstemperatur) bei den verschiedenen Gläsern mit deren chemischer Zusammensetzung haben, ist nur für wenige Glasarten bekannt, obwohl eine wirtschaftliche Ausgestaltung des Kühlvorganges nur bei Berücksichtigung dieser Festwerte möglich ist. Alle diese und eine Reihe anderer durch die Einführung physikalisch-chemischer Begriffe aufgerollter betriebstechnischer Fragen harren der Lösung als nächster Zukunftsaufgabe der deutschen Glastechnik auf Grund zielbewußter, gemeinsamer Arbeit.

2. C. Michenfelder, Leipzig: „Zur Frage der Materialbewegung in Glashütten“.

Vortr. gab Grundsätze für vorteilhafte Lastenbewegung unter Berücksichtigung der großen Verschiedenheit der Glashütten in fabrikatorischer, örtlicher oder wirtschaftlicher Hinsicht sowie der Art und Menge der zu fördernden Stoffe; es wird auch in dieser Beziehung in den meisten Hütten noch äußerst unproduktiv gearbeitet. Eine Lösung der Transportfrage bietet wenigstens die halbmaschinelle Brennstoffbewegung mittels geneigter Handhängebahn, bei der z. B. Kohlen unter teilweiser Ausnutzung ihrer Schwerkraft befördert werden, vorausgesetzt, daß die Bahn vollkommen durchgebildet, mit elektrischem Antrieb versehen ist und den sonstigen Verkehr in der Hütte nicht behindern kann. Viel mehr zu empfehlen ist jedoch die Einrichtung einer Elektrohängebahn, deren vielseitige Verwendung, sehr gesteigert durch beliebige Hinzunahme weiterer Fahrzeuge, vom Vortr. gezeigt wurde durch Lösung transporttechnischer Aufgaben für Kohlen, Gemenge, Packmaterial und fertiges Glas. Von besonderem Interesse waren außerdem ein Laufkran für die Beförderung von Glas tafeln, der Schaukeltransporteur für die beliebig gerichtete Beförderung loser, halb oder ganz verpackter Glasware, ferner der Elektrokarran „Eidechse“ (Bleichert) für gleislose, beliebig gerichtete Beförderung verpackter oder loser Materialien, bei

dem die Lenkeinrichtung durch das auf den wippbaren Führerstand wirkende Körpergewicht des Führers betätigt wird. Die starke Gummibereifung der Laufräder und die federnde Aufhängung der Akkumulatorenbatterie halten die schädliche Auswirkung von Stößen beim Fahren fern.

3. K. Endell, Berlin: „Über die Haltbarkeit feuerfester Baustoffe in der Glasindustrie“⁴⁾.

Nach kurzem Hinweis auf die große Wichtigkeit der feuerfesten Baustoffe für die Wirtschaftlichkeit der Glasherstellung wird darauf hingewiesen, daß zweckmäßigerweise die Lebensdauer eines Glasofens nicht nach Tagen, Wochen, Monaten oder auch Chargen berechnet werden sollte, sondern lediglich auf Grund der Menge bzw. Kosten der feuerfesten Baustoffe, die zur Herstellung einer Tonne verkaufsfähigen Glases gebraucht werden.

Die schnelle Entwicklung der Glasformgebungsmaschinen mit automatischen Meß-, Schöpf- und Abfüllvorrichtungen aus der Wanne stellt immer höher gehende Anforderungen an die feuerfeste Zustellung. Die Anforderungen sind auch gestiegen durch die allgemeine Steigerung der Betriebswammentemperatur, z. B. durch Ölzusatzfeuerung und bei der Herstellung besonders zähflüssiger oder chemisch stark angreifender Glashäfen.

Für die Haltbarkeit der Wannenblöcke in der Glasindustrie sind folgende Gesichtspunkte, ganz unabhängig von der Beschaffenheit der Wannenblöcke selbst, maßgebend:

1. Die chemische Zusammensetzung und Art der Aufbereitung des Gemenges (besonders das Verhältnis zwischen frischem Rohstoff und Abfallglas).
2. Die Temperaturhöhe.
3. Die Art der Feuerführung (z. B. Ölzusatzfeuer).
4. Die mechanische Bewegung des erschmolzenen Glases bei den Arbeitsstellen.
5. Art der Ausmauerung (Frage des Formats: große Flächen und möglichst enge Fugen).
6. Kühlung von außen (Wärmeleitfähigkeit).

An Hand der Eigenschaften dreier Wannenblöcke aus Deutschland, Holland und den Vereinigten Staaten werden die einzelnen Prüfmethoden kurz erläutert. Es handelt sich um folgende: Betrachtung des Gefüges im binokularen Mikroskop, chemische Zusammensetzung, Feuerfestigkeit im Vergleich mit Segerkegeln, Verhalten unter Belastung bei hohen Temperaturen, Porosität, Widerstandsfähigkeit gegen schnellen Temperaturwechsel sowie chemische Widerstandsfähigkeit gegen Angriff des Gemenges und des flüssigen Glases. Die zweckmäßigsten Eigenschaften der feuerfesten Baustoffe können erzielt werden, wenn die Hütte sich selbst ihre feuerfesten Steine usw. herstellt. Eine möglichst weitgehende Beschäftigung der Werksleiter der Glashütten mit den feuerfesten Baustoffen wird praktische Vorteile für das wirtschaftliche Arbeiten der deutschen Glashütten bringen.

4. H. Maurach, Frankfurt a. M.: „Erfahrungen aus dem wärmetechnischen Meßwesen in Glashütten“.

Es wurden absichtlich keine neuen Erfahrungstatsachen mitgeteilt, sondern mit dem Ziele der umfassenden Einführung wärmetechnischer Kontrolle in den Glashütten in ausführlicher Darlegung der Zweck der wissenschaftlichen sowie der betriebstechnischen (technologischer wie auch wärmetechnischer) Messungen erörtert, und die Meßmethoden sowie die Apparate für Temperaturmessungen, Druck- und Zugmessungen, Gasdruckselbstregler, Gasuntersuchungen und selbsttätige Gasprüfer genau beschrieben. Eine reichhaltige Literatur über diese für die gesunde Wärmewirtschaft jeder Hütte unerläßlichen Messungen ist namentlich auch durch die Veröffentlichungen und Einzelberichte der „Wärmetechnischen Beratungsstelle Glas“, Frankfurt a. M., zur Stelle.

Zum Schlusse der Tagung wurden durch Dipl.-Ing. Thun (von der Firma „Der Fachfilm, G. m. b. H.“, Dipl.-Ing. Thun und Brandt, Berlin NW, V. D. I.-Haus, Sommerstr. 4 a) verschiedene zum Teil sehr interessante Lehr- sowohl wie Anschauungsfilme aus der Hohlglas- und der Metallindustrie sowie Filme arbeitsphysiologischer Natur vorgeführt. — Nach sieben sehr anregenden Stunden hatte damit die erste Tagung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft ihr Ende erreicht.

Dr. R. Schmidt.

⁴⁾ Autoreferat des Vortragenden.