

zu verlieren brauchen; aber leider entspricht nicht alles diesen Erwartungen. Alle maßgebenden Stellen sind sich darüber einig, daß besonders heute eine möglichst gute Ausbildung des technischen Nachwuchses nötig ist; aber die Taten entsprechen — das darf man ohne böswillige Kritik sagen — nicht immer den Worten.

In diesem Zusammenhang sollte vor allem von der Ausrüstung einer Glasfachschule mit einem Versuchsofen bzw. einer Versuchs-Glashütte die Rede sein; allein diese Frage bedürfte einer Erörterung für sich, da sie gewiß schwierig ist. Sie ist nicht so leicht zu lösen wie an einer keramischen Fachschule, wo mit einer kleinen Anlage nicht nur die Veredelung, sondern auch die Rohproduktion ausgeführt werden kann; beim Glas ist dies viel schwieriger. Aber der Gedanke des Versuchsofens, und zwar nicht nur für Versuchsschmelzen im fabrikatorischen Maßstabe und zur Einführung der Glastechniker in Schmelze des Glases und Feuerungstechnik, sondern auch für die Erhaltung hochwertiger Glasmacherarbeit, muß immer wieder in die Debatte geworfen werden. Da Zwiesel neben der Glas-technik auch die Glasveredlung pflegt, wäre m. E. wohl kein Platz besser als dieser für den Anbau einer Versuchs-Glashütte geeignet.

Schlußwort.

Zum Schluß ein Appell an die Glasindustrie zur Mitarbeit am Werk der Fachschulen!

Fürchten Sie nicht, meine Herren, daß ich nun einen Appell an Ihren Geldbeutel richte; ich weiß, daß dieser heute in den meisten Fällen nicht prall gefüllt ist. Dennoch bitte ich, nicht mit der Ausrede zu kommen, die man immer wieder hören muß: Forschungs- und Unterrichtswesen ist allein Sache des Staates. Nein, Sie müssen auch mitarbeiten!

Die Unterstützung, die wir für unsere Schulen von Ihnen erbitten, ist sehr einfach und in Ihrem eigenen Interesse gelegen; Sie erfordert von Ihnen kein oder wenig Kapital und trägt trotzdem reichlich Zinsen: Schicken Sie Ihre Söhne auf die Schule, ermöglichen Sie es Ihren weniger gut bezahlten Angestellten und Arbeitern durch ein Stipendium, daß sie bzw. deren Söhne ebenfalls die Schule besuchen können; nehmen Sie unsere Beratungs- und Unter-

suchungsarbeit in Anspruch, soweit Sie dies (vor allem mit Rücksicht auf die Neutralität dieser Stelle) tun können. Also kurz gesagt: *Gemeinschaftsarbeit!*

Alles übrige kommt dann von selbst. Wenn an einer Schule rege Tätigkeit herrscht, dann wird auch der Staat mit weiterem Ausbau und Verbesserung der Einrichtung nicht zurückhalten, wie wir das an der Zwieseler Fachschule schon erlebt haben.

Und schließlich: Was helfen die prächtigsten Schulpaläste mit den besten Einrichtungen? Der Geist ist es, der lebendig macht, der Geist der Schule und der Lehrerschaft!

Zusammenfassung.

Der Vortrag behandelt das Thema, wie die Fachschularbeit für die Glashüttenpraxis am besten nutzbar gemacht werden kann; dabei wird nur diejenige Tätigkeit einer Glasfachschule besprochen, die der Technik der Glasherstellung zugute kommt, dagegen nicht die der Veredelung und Weiterverarbeitung des Glases.

Der erste Teil der Ausführungen betrifft die technische Glasfachschule als Untersuchungs- und Beratungs-Institut. Dabei wird ein passives und ein aktives Wirken unterschieden, je nachdem die Schule die Industrie sozusagen an sich herankommen läßt oder selbst an die Industrie herantritt. Anschließend wird das Gebiet der Glasveredlung und die literarische Tätigkeit gestreift.

Der 2. Teil behandelt die Glasfachschule als Unterrichts- und Lehranstalt, und zwar zunächst die Notwendigkeit der Ausbildung des glastechnischen Nachwuchses (unter dem Gesichtspunkt: Praxis und Schule sind besser als Praxis allein), dann die Gestaltung des glastechnischen Unterrichts (nach dem Grundsatz: Aus der Praxis — für die Praxis), weiterhin die Bedeutung des technischen Zeichenunterrichts. Dann folgen noch kurze Ausführungen über die Aufnahmebedingungen, über die Berufsziele der glastechnischen Ausbildung (Glastechniker, Chemotechniker, Laborant), über den Bedarf der Industrie (vorausschauende Ausbildung) und endlich über die Einrichtung einer glastechnischen Schule (Pflichten der Industrie und des Staates, Versuchsofen); schließlich folgt ein Appell an die Glasindustrie zur Mitarbeit. (10 307)

DK 001.891 : 658.57 : 666.1 (042)

Industrielle Forschung in größeren Glashütten.

Von Dr. M. Thomas.

(Mitteilung aus dem Arbeitsgebiet der Osram G. m. b. H., Kommandit-Gesellschaft, Maschinenglaswerk, Berlin-Siemensstadt und Zweigniederlassung Weißwasser O.-L.)

Wenn ich zu Ihnen über industrielle Forschung in größeren Glashütten spreche, so kann ich zunächst nur aus meiner Tätigkeit bei einer Firma sprechen, die im wesentlichen technisches Glas für die elektro-

technische Industrie herstellt. Ergänzt werden diese Erfahrungen durch (wenn auch nur flüchtige) Beobachtungen in anderen Werken. Ich bitte, es den genannten Umständen zuzuschreiben, wenn dieser Vortrag etwas subjektiv ge-

halten ist, und wenn ich etwa einige Gesichtspunkte außer acht lasse.

Der Wirkungsgrad einer Werksforschungsstätte wird im wesentlichen davon abhängen, wieweit Forschungs- und Betriebsmann sich aufeinander einstellen. Es liegt wohl in der menschlichen Natur begründet, daß in den meisten Fällen zwischen beiden — entsprechend ihrer verschiedenen Ausbildung und ihrer verschiedenen Einstellung zu den Problemen — die Zusammenarbeit zunächst nur mit starker Reibung vor sich geht. Es ist vor allem eine Frage der Persönlichkeiten, dann aber auch eine Frage der Einfühlung des Forschungsmannes in die Probleme und Nöte des Betriebes, inwieweit sich im Laufe der Zeit eine tägliche verständnisvolle Zusammenarbeit in allen gemeinsamen Fragen ergibt. Wenn dieser Zustand erreicht ist — und ich möchte annehmen, daß dies wohl heute in den meisten Forschungsstätten größerer Glaswerke der Fall ist —, dann werden beide geneigt sein, im gemeinsamen Kampf gegen die Elemente auch einmal einen kräftigen Spruch zu beten, wenn alle praktischen und theoretischen Mittel versagen.

Ich komme zu der eigentlichen Tätigkeit der Forschungsstelle. Diese Tätigkeit gliedert sich im allgemeinen

1. in die Beobachtung aller chemisch-technischen Vorgänge bei der laufenden Fabrikation,
2. in die Neuentwicklung.

Diese Teilung braucht sich keineswegs auf die Person zu erstrecken. Ich halte es im Gegenteil für nützlich, wenn die mit der Entwicklung betrauten Personen den normalen Betriebsvorgängen so nahe stehen wie möglich.

Ich möchte nun etwas näher auf die Mitarbeit der Forschungsstätte an den laufenden Betriebsaufgaben eingehen, da dies wahrscheinlich von allgemeinem Interesse ist. Die Mitarbeit erstreckt sich zunächst auf die Beobachtung aller eingehenden Rohstoffe. Man könnte vielleicht darüber streiten, wieweit diese Untersuchung heute noch notwendig ist, insofern als es sich bei den gebräuchlichen Naturrohstoffen meist um sehr große Lagerstätten von vortrefflicher Konstanz handelt, und insofern als die mit allen wissenschaftlichen Verfahren arbeitende chemische Großindustrie Rohstoffe von gleichbleibender Güte liefert. In der Tat ist der Anteil der Rohstoffanalysen, der zu Materialbeanstandungen führt, äußerst gering. Nach unseren vieljährigen Erfahrungen liegt er unter 1%. Wie weit diese große Konstanz bei den Rohstoffen aus der chemischen Industrie eine Folge der dauernden Ueberwachung seitens der Verbraucher ist, möchte ich dahingestellt sein lassen. Aber trotz dieser beträchtlichen Konstanz der Rohstoffe scheint es mir aus folgenden Gesichtspunkten

heute noch nicht angängig, insbesondere bei maschinell zu verarbeitenden sowie bei technischen Gläsern, bei denen die Zusammensetzung sehr genau eingehalten werden muß, auf die Untersuchung der Rohstoffe zu verzichten:

1. Es ist zweckmäßig, die herstellende Industrie immer wieder durch gelegentliche, wenn auch noch so geringfügige Hinweise darauf aufmerksam zu machen, daß die Rohstoffe geprüft werden.

2. In Anbetracht der vielfachen Möglichkeiten für etwaiges Mißlingen der Schmelze ist es vorteilhaft, zumindest bezüglich der erfaßbaren Größen — dazu zählen die Rohstoffe — Sicherheit zu haben.

3. Es kommen hier und da tatsächlich Fälle vor, in denen durch rechtzeitige Rohstoffuntersuchungen großes Unheil beim Schmelzen und Weiterverarbeiten vermieden werden kann.

Zur dauernden Ueberwachung der Glasrohstoffe tritt die Sorge für die richtige Herstellung der Glasmenge. In Fabriken mit sehr großen Einheiten wird hierzu die dauernde Kontrolle der Wägeeinrichtung (Zählwerke) sowie die Kontrolle der Gemenge selbst auf gute Mischung (durch Gemengeanalysen) am Platze sein. Bei der Herstellung von in kleinerer Menge zu ersmelzenden Sondergläsern sind Gemengeanalysen nach unserer Erfahrung viel zu unpraktisch. Es empfiehlt sich, hier besondere Vorkehrungen zu treffen für sorgfältige Abwägung der Gemenge, etwa dadurch, daß man diese Gemengeherstellung von besonders erprobten Leuten ausführen läßt, denen man viel Zeit zu sorgfältiger Arbeit gibt. Um auch hier eine Gewähr für die Konstanz zu haben, wird es zweckmäßig sein, für das fertige Glas schnell auszuführende, charakteristische Untersuchungsverfahren einzuführen, wovon später noch die Rede sein mag.

Nach der Prüfung der Glasrohstoffe ist die Untersuchung der übrigen Betriebsmittel u. U. von ganz außerordentlicher Bedeutung. Es zählen hierzu Kohle und Gas, Wasser, Abwasser, Oele. Insbesondere scheint eine ständige Prüfung des Gases um so mehr erforderlich, je mehr die Gaserzeugung mechanisiert ist. Bei kleinen Gasaggregaten, z. B. Siemens-Generatoren, wird man wohl nur selten Gelegenheit zu einer Prüfung haben. Bei großen modernen Gaserzeugungsanlagen scheint es uns zweckmäßig, durch regelmäßige tägliche Prüfung auf Windfeuchtigkeit, Gaszusammensetzung, Heizwert sich über die Konstanz der Anlage zu vergewissern, um bei etwaigem Abgleiten nach einer Seite rechtzeitig die entsprechenden Gegenmaßnahmen treffen zu können.

Hierher gehört auch eine gut funktionierende, täglich kontrollierte Pyrometrie. Man darf den Wert der Pyrometrie gewiß nicht überschätzen; insbesondere wird man sich hier-

bei hüten müssen, Temperaturangaben einer Ofentype auf die andere und von einem Werk auf das andere zu übertragen. Pyrometerangaben können nur einigermaßen Richtlinien dafür geben, unter welchen Temperaturverhältnissen ein Glas an einer bestimmten Ofenart erschmolzen werden kann. Bei der Erzeugung von Qualitätsglas, wo man in der Temperatur häufig an die Grenze der Haltbarkeit des feuerfesten Materials herangehen muß, trägt eine Pyrometrie dazu bei, der Schmelze größere Sicherheit zu geben, insbesondere den Ausfall durch schlechtes Schmelzen wesentlich herabzusetzen.

Ein letztes Kapitel bildet die Ueberwachung der feuerfesten Baustoffe. Auch hier hat es sich nach langjährigen Erfahrungen durchaus als nützlich erwiesen, von Zeit zu Zeit den Lieferanten auf eine Veränderung der feuerfesten Baustoffe in bestimmter Richtung aufmerksam zu machen. Es erscheint notwendig, die Hafenfabrikation insbesondere durch regelmäßige Feststellung wichtiger Konstanten, z. B. der Korngröße, bezüglich der Konstanz zu unterstützen.

Ausgedehnte Untersuchungen müssen den zu verwendenden Wannensteinen gewidmet werden. Als eines der nützlichsten, allerdings nicht überall durchführbaren Verfahren hat sich bei uns herausgestellt, ein Stück des Wannensteins in einem Hafen, der mit demselben Glas beschickt ist, das in der Wanne geschmolzen wird, wochenlang schmelzen zu lassen und aus dem Hafen in normaler Weise zu fabrizieren. Der Fabrikationsausfall durch Schlieren ist ein empfindlicher Maßstab für die Bewertung der Wannensteine.

Auch Untersuchungen an zu verwendenden Ofensteinen, Büttensteinen usw., insbesondere über längere Zeit ausgedehnte Schwindungsversuche bei den faktisch vorkommenden Schmelztemperaturen — bei Weichgläsern etwa bei 1480 °C, bei Hartgläsern etwa bei 1550 °C — bewahren vor manchen Enttäuschungen. Gerade die Entwicklung vieler Gläser zur harten Seite infolge gesteigerter Anforderungen an Resistenz, ferner die Erschmelzung von normalen, hart eingestellten Hohlgläsern in großen Hafeneinheiten und damit verbundene intensive Heizung der Oefen, zwingt zur schärfsten Auslese der feuerfesten Baustoffe.

Ich komme nun zum eigentlichen Schmelzen des Glases. Es ist zweckmäßig, daß bei Einführung neuer Gläser und bei Auftreten von Fabrikationsfehlern in dauernder Zusammenarbeit mit dem Schmelzer Ofen und Glas beständig so genau wie möglich verfolgt werden. Hierbei ist es notwendig, daß nicht nur Anweisungen an den Schmelzer erteilt werden, sondern daß der Wissenschaftler Tag und Nacht in der Hütte ist, um die Erschmelzung des neuen Glases sicherzustellen, oder um durch Beobachtungen und Aufzeichnungen Fehlern auf die Spur zu kommen.

Einen besonders wichtigen Abschnitt bei der Herstellung von technischen Gläsern bildet die dauernde Ueberprüfung der herausgehenden Ware. Die Ueberprüfung der Zusammensetzung wird sich je nach der Menge des erzeugten Glases sehr verschieden gestalten. Bei großen Einheiten, bei denen laufend einunddaselbe Glas hergestellt wird, wird es am besten sein, sich durch regelmäßige Analyse von der Konstanz des Glases zu überzeugen. Bei Sondergläsern, die in kleinerer Menge erschmolzen werden, hat es sich in unseren Betrieben, in denen etwa hundert verschiedene Glassorten erschmolzen werden, als zweckmäßig erwiesen, charakteristische Schnellverfahren einzuführen, um zu erkennen, ob wesentliche, die Verwendung der Gläser beeinträchtigende Fehler in der Zusammensetzung vorliegen. Die Methoden müssen so gestaltet sein, daß ein etwaiger Fehler bereits frühmorgens vor Arbeitsbeginn erkannt wird, damit u. U. unnützes Ausarbeiten des Hafens vermieden wird. Um Ihnen ein Beispiel zu nennen: Man wird etwa bei der Herstellung eines Einschmelzglases, das auf einen bestimmten Draht, z. B. Wolfram oder Molybdän, passen soll, eine Glasprobe mit einem starken Draht verschmelzen, kurz tempern und durch Spannungsmessung feststellen, ob der aus der Differenz des Ausdehnungskoeffizienten herrührende Spannungswert am Draht innerhalb gewisser, die Weiterverarbeitung nicht beeinträchtigender Werte liegt. Ähnlich wird man bei Ueberfanggläsern verfahren. Bei Gläsern, die besonders starker Einwirkung bei der Weiterverarbeitung vor der Lampe ausgesetzt sind, wird man einen Brenner bereithalten, um das Glas in einer der Weiterverarbeitung entsprechenden Weise zu prüfen, usw.

Daß weiterhin einer guten Entspannung der Gläser besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muß, ist eine Selbstverständlichkeit. Es hat sich zur Vermeidung von Beanstandungen als nützlich erwiesen, an Betriebsstellen, wo gespannte Gläser auftreten können, regelmäßig einen bestimmten Prozentsatz der herausgehenden Ware zu überprüfen, damit u. U. vorhandene fehlerhafte Ware noch einmal getempert werden kann. Wertvolle Glasstücke, besonders solche, die starker Weiterverarbeitung ausgesetzt sind, müssen natürlich Stück für Stück auf Spannung, gegebenenfalls durch Messung parallel zur Wand, geprüft werden. Weiterhin ist Gegenstand der Fertigwarenkontrolle die Ueberprüfung der Dimensionen, etwa die Messung der Wandstärken von Hohlglasgegenständen, ferner die Schaffung von Apparaturen zur Durchleuchtung von Gläsern auf Fehlern, usw.

Bei all diesen Aufgaben ist es für den Erfolg von ganz ausschlaggebender Bedeutung, daß die Forschungsstelle in engster Fühlung mit dem das Glas weiterverarbeitenden Kunden steht. Bei Einführung neuer Artikel, sowie insbesondere eines neuen Glases,

muß von der Hütte aus die Weiterverarbeitung beim Kunden beobachtet werden, damit von vornherein erkannt wird, worauf es beim Kunden im wesentlichen ankommt. Nur so können geeignete Prüfverfahren gefunden werden, die mit Sicherheit Beanstandungen ausschließen.

Aus der vollständigen Vertrautheit mit allen chemisch-technischen Einzelheiten der Glaserzeugung ergibt sich für den Forscher eine Fülle von Anregungen für Arbeiten auf weite Sicht. Hierher gehört zunächst eine statistische Auswertung des aus den täglichen Daten gesammelten Zahlenmaterials zur Feststellung normaler Betriebswerte. Insbesondere bei größeren Einheiten (Generatorengruppen, Wannen, Hafenöfen mit Gläsern von stets gleicher Zusammensetzung) können im Laufe der Jahre sehr gute Normalwerte ermittelt werden. Hinzu treten Sonderversuche an den Betriebseinheiten (etwa Temperaturmessungen an den verschiedenen Stellen der Hafenöfen und Wannen, Studien über Wannenströmungen), damit zusammenhängende Arbeiten (etwa Modellversuche, Bestimmung der Eigenschaften von Gläsern bei verschiedenen Temperaturen, insbesondere bei der Schmelztemperatur, Studien über Erschmelzung eines Glases aus den verschiedensten Rohstoffen zur Ermittlung der am besten einschmelzenden Rohstoffe, Untersuchungen über eine u. U. die Weiterverarbeitung beeinflussende Wärmevergangenheit von Gläsern). Als weitere Beispiele seien genannt in mehr oder weniger großem Rahmen aufzuziehende Untersuchungen an Tonen bzw. Ofenbaustoffen, weiterhin Studien über Glasfehler, Entglasung, Angreifbarkeit, Aetzversuche, Studien über Bruchursachen von Gläsern, insbesondere bei der Weiterverarbeitung, über Formenwerkstoffe usw.

Bei Persönlichkeiten, die die Augen offen halten, werden stets viel mehr aus der Fabrikation und Weiterverarbeitung herrührende Probleme vorliegen, als bearbeitet werden können. Es wird sich hier oft um Dinge handeln, die zahlreichen vielfach nicht miteinander konkurrierenden Hüttenbetrieben gemeinsam sind, und die zweckmäßig in einer Aussprache in weiteren Kreisen, etwa in den Fachausschüssen der DGG oder im persönlichen Verkehr mit anderen Glasfachleuten, behandelt werden. Gerade um diese meist sehr schwierigen Probleme zu lösen, werden die Arbeitsmöglichkeit und die Mittel eines einzelnen Werkes vielfach nicht ausreichen. Ein einzelnes Werk wird sich begnügen müssen, Teilbeiträge, die im Rahmen des Werkes möglich sind, zur Verfügung zu stellen. Hier erscheint die Zusammenarbeit mit interessierten Fachgenossen, insbesondere auch mit auf die Praxis eingestellten staatlichen Forschungsinstituten, von größtem Nutzen. Gerade derartige neutrale Forschungsinstitute scheinen durch ihre Stellung besonders geeignet, durch Sammlung von Erfahrungen aus den einzelnen Werken zur weiteren Klärung beizutragen, zumal wenn sie die nötige Verbindung zu den

Glashütten und damit die Möglichkeit haben, Forschungsergebnisse und Beobachtungen von den verschiedensten Werken (u. U. ohne Namensnennung) zusammenzutragen und weiterzuverarbeiten.

Zu diesen aus dem Betrieb sich ergebenden Forschungsarbeiten treten Forschungsarbeiten zur Neuentwicklung von Gläsern bzw. feuerfesten Baustoffen sowie zur Neuentwicklung von besonderen Verfahren.

Die Anregung zur Neuentwicklung von Gläsern wird im allgemeinen von der Kundschaft ausgehen, bei technischen Gläsern insbesondere von den Forschungslaboratorien der weiterverarbeitenden Werke. Es ist auch hier notwendig, engste Verbindung zu diesen Stellen zu halten. Man muß die Arbeiten dieser Laboratorien von der glastechnischen Seite aus verfolgen, die Forschungsstellen bei der Neuentwicklung von der glastechnischen Seite aus beraten, damit von vornherein die zu entwickelnden Apparate bezüglich des Glases (Glasart und Formgebung) in derartige Bahnen gelenkt werden, daß später bei der fabrikationsmäßigen Herstellung der Apparate Glasschwierigkeiten nach Möglichkeit ausscheiden.

Zu dieser beratenden Tätigkeit tritt die Entwicklung von notwendig werdenden Sondergläsern. In manchen Fällen reichen hierzu die vorhandenen Kenntnisse über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Gläser aus; hier wird es eine Frage der Geschicklichkeit und der Vertrautheit mit der Materie sein, die den Einzelnen befähigt, die Zusammensetzungen so zu wählen, daß die verschiedenen verlangten Eigenschaften gleichzeitig erzielt werden. In den Fällen, wo es sich um völliges Neuland handelt, müssen zahlreiche systematisch angelegte Schmelzversuche gemacht werden, es müssen ganze bisher unbekannte Glasgebiete daraufhin abgesucht werden, wo brauchbare, nicht entglasende und gut verarbeitbare Gläser mit den richtigen Eigenschaften vorhanden sind. Diese Gläser müssen systematisch bezüglich der in Frage kommenden Eigenschaften geprüft werden, um schließlich den Einfluß zu erkennen und so zu dem gewünschten Glase mit den verlangten Eigenschaften zu kommen. Um ein Beispiel zu nennen: In den letzten Jahren hat es sich vielfach bei uns darum gehandelt, zur Entwicklung der Entladungsröhren dadurch beizutragen, daß Gläser mit einer entsprechenden Widerstandsfähigkeit gegen Metaldämpfe gefunden wurden. In anderen Fällen wurden Gläser mit besonders hoch liegendem Transformationspunkt verlangt. Begreiflicherweise dringt aus diesem sehr umfangreichen Arbeitsgebiet, das sich vielfach auf Gläser extremer Zusammensetzung erstreckt, wenig in die Öffentlichkeit, da diese neuentwickelten Dinge bei etwaiger späterer Einführung vor einer Veröffentlichung zunächst durch Patente zu schützen sind. Ich kann aus diesem Grunde über die Neuentwick-

lungen, die sich auf Gläser extremer Zusammensetzungen erstrecken, und die u. U. nach anormalen Schmelzverfahren hergestellt werden müssen, nur Grundsätzliches berichten.

Zu dieser Entwicklung der Gläser tritt die oft viel schwierigere Entwicklung der brauchbaren Schmelzgefäße. Sofern diese Schmelzgefäße keramischer Art sind, hat man sich mit den üblichen Fragen der Feuerfestigkeit, Abnutzung und Schlierenbildung zu beschäftigen.

Aus all diesen Entwicklungsarbeiten erwächst eine Fülle von Sondergläsern, die in verschiedenen, oft sehr kleinen Mengen und u. U. nach Sonderverfahren hergestellt werden müssen. Es liegt in der Natur der Sache, daß der so allmählich sich aufbauende Teil der Fabrik, der die Ueberführung der neuen Gläser in betriebsmäßigen Maßstab und deren dauernde Erschmelzung zur Aufgabe hat, in engster, nach Möglichkeit auch personeller Verbundenheit mit der Forschungsstelle lebt, daß er ängstlich behütet und gepflegt wird, bis das Kind stehen und laufen lernt, sich endlich selbst erhält und zum Schluß genügend verdient, um die Weiterentwicklung neugeborener Versuchsgläser selbst zu tragen.

Bei der Auswertung derartiger Laboratoriumsergebnisse und der Ueberführung in betriebsmäßigen Maßstab sind insbesondere weitergebildete Glasmacher von großer Wichtigkeit. Wir haben hier besonders gute Erfahrungen gemacht mit Glasmachern, die auf einer Glasfachschule — etwa Zwiesel — ausgebildet wurden. Derartige Fachschulabsolventen scheinen uns nicht so sehr geeignet zu sein für rein wissenschaftlichen Laboratoriumsbetrieb, sie sind aber als Praktikanten und Hüttenmeister recht brauchbar für die über das Laboratorium hinausragende Entwicklung von neuen Gläsern. Sie verbinden, sofern sie vor ihrem Fachschulstudium tüchtige Glasmacher waren, die glas-technische Fertigkeit mit dem nötigen Verständnis für die Sonderglaserzeugung. Wenn sie auch vielfach die ihnen zur Weiterentwicklung übergebenen Gläser der Bedeutung ihrer Zusammensetzung nach nicht so ganz durchschauen, so kann man ihnen doch das wesentliche so weit verständlich machen, daß sie die Weiterentwicklung mit Erfolg durchführen.

Ein weiteres, u. U. sogar sehr großes Arbeitsfeld bietet die Beobachtung der Konkurrenz. Selbstverständlich wird man sich über alle Neuerscheinungen auf dem Glasgebiet durch Analyse und Patentbeobachtung informieren. Glaszusammensetzungen sind heute an den verschiedenen Stellen, wo Forschungslaboratorien bestehen, wohl nicht mehr als große Geheimnisse anzusprechen. Etwas anders ist es natürlich mit dem Nachschmelzen von Gläsern bestellt. Hier kann man sich oft genug die Zähne ausbeißen, bis man die zur Erschmelzung geeigneten Rohmaterialien zusammen hat, sowie die Schmelzföhrung richtig in der Hand hält. Es sei noch erwähnt, daß u. U. auch Patentbearbeitungen,

insbesondere Patentprozesse, große Teile eines Laboratoriums in Atem halten können. Bei Neuentwicklungen ist es oft recht schwierig, durch das Drahtverhau schon bestehender Patente unverletzt hindurchzukommen.

Zum Schluß komme ich noch auf ein Sondergebiet der Forschung, nämlich die reine Forschung, zu sprechen, die zunächst ohne Rücksicht auf die praktische Auswertung nur um ihrer selbst willen betrieben wird. Wir zehren z. Zt. von dem wissenschaftlichen Gedankengut der vorigen Jahrzehnte. Es ist eine Dankspflicht der Werke gegenüber der Wissenschaft, wenn sie bis zu einem gewissen Prozentsatz in ihren Laboratorien rein wissenschaftlich weiterarbeiten für eine etwaige Auswertung der Ergebnisse in späteren Jahrzehnten. Ich denke hier besonders an Arbeiten über die Konstitution der Gläser, den Transformationspunkt, den Chemismus der Farb- und Trübgläser usw. Es hängt natürlich immer von der Einstellung des Forschungsleiters ab, inwieweit man sich mit rein wissenschaftlichen Arbeiten befaßt. Der Rahmen derartiger Arbeiten wird sich selbstverständlich stets nach der augenblicklichen Inanspruchnahme der Forschungsstellen durch dringende Betriebs- und Entwicklungsaufgaben richten. Nach Möglichkeit soll aber immer die eine oder andere Arbeit auf diesem Gebiet ausgeführt werden. Ein reger Gedankenaustausch mit den die reine Glaswissenschaft bearbeitenden Instituten ist in diesem Falle sehr zweckmäßig.

Ich möchte betonen, daß es bei den aufgezeigten Aufgaben sich nicht um einen schönen Plan für eine Glasforschungsstätte handelt; vielmehr hat sich all dies nach manchen Irrwegen als dankbarer und nützlicher Aufgabenkreis einer bestehenden Werksforschungsstätte herausgebildet. Wenn eine Forschungsstätte so den für das Werk richtigen Aufgabenkreis findet, und wenn sie in einer sauberen Atmosphäre mit Lust und Liebe in Gemeinschaft mit der Betriebsführung arbeitet, dann trägt sie das ihrige zum Gelingen des Ganzen bei.

Zusammenfassung.

Es werden die Aufgaben einer bestehenden Glasforschungsstätte in einem führenden deutschen Elektrokonzern aufgezeigt. Der Wirkungsgrad einer solchen Werksforschungsstätte hängt wesentlich davon ab, wieweit Forschungs- und Betriebsmann sich aufeinander einstellen. Tägliche verständnisvolle Zusammenarbeit in allen gemeinsamen Fragen ist hierbei ebenso nötig wie die Einföhlung des Forschungsmannes in die Probleme und Nöte des Betriebes. Die Tätigkeit der Werksforschungsstelle gliedert sich in die Beobachtung aller chemisch-technischen Vorgänge bei der laufenden Fabrikation, in die Neuentwicklung, bei der die mit der Entwicklung betrauten Personen den normalen Betriebsvorgängen so nahe wie möglich stehen sollen, in die Beobachtung der Konkurrenz und möglichst auch in die reine Forschung. (10 306)