

Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte e. V.

München, 24. Oktober 1950

WEYL, Princeton: 50 Jahre Relativitätstheorie.

Prof. Weyl gab zunächst einen Überblick über die historische Entwicklung des Problems der Relativität der Bewegungen, das schon bei Aristoteles erkennbar wird, wenn es auch erst bei Galilei und Newton in voller Schärfe hervortritt. Newton postulierte den absoluten Raum euklidischer Struktur und die absolute Zeit als Ordnungsschema, in das alle physikalischen Vorgänge einzurichten, das Bestreben jeder Theorie wurde. Schwierigkeiten ergaben sich aber zuletzt bei der Einordnung der elektromagnetischen Erscheinungen, und diese wurden gegen Ende des letzten Jahrhunderts immer deutlicher. Das hierdurch gestellte Problem wurde durch Einsteins spezielle Relativitätstheorie 1905 gelöst, und alle Folgerungen aus dieser (insbes. im Bereich der Atomphysik und der Kernphysik) haben sie stets auf glänzendste bestätigt. Etwa zehn Jahre später gab Einstein auch die Annahme der euklidischen Struktur des Raum-Zeitkontinuums, die in der speziellen Relativitätstheorie noch erhalten geblieben war, auf, um die empirische Gleichheit der Schwere und der Trägheit aller Körper zu erklären. In der allgemeinen Relativitätstheorie wurde die Gravitation auf die metrischen Eigenschaften des Raumes zurückgeführt und ihr sozusagen der Charakter einer Kraft genommen. Die wenigen prüfbaren Folgerungen aus dieser Theorie haben sich zwar innerhalb der in allen Fällen mehr oder weniger beträchtlichen Fehlergrenzen bestätigt, aber von einer scharfen Nachprüfung kann bisher kaum gesprochen werden. Eine neue Phase begann schließlich mit dem Aufkommen der Quantenmechanik seit 1925. Es ergab sich die Frage, ob es möglich ist, in allgemeiner Weise die Relativitätstheorie und die Quantentheorie zu vereinigen. Dies ist trotz allen Anstrengungen bis heute nicht gelungen, und Vortr. bekannte zum Schluß seiner Ausführungen, von denen ein großer Teil der mathematischen Seite der Probleme gewidmet war, seinen Skeptizismus hinsichtlich der Lösbarkeit dieses Problems mit den Worten: „Es ist dafür gesorgt, daß unsere Bäume nicht in den Himmel und hoffentlich auch nicht in die Hölle wachsen.“

HECKMANN, Hamburg: Über Probleme der Kosmologie.

Vortr. behandelte insbes. die Frage, wie weit Theorie und Beobachtung in Einklang miteinander sind oder gebracht werden können. Daß die Vorstellung einer gleichmäßigen Erfüllung des Weltraums mit Materie auf Schwierigkeiten führt, wenn man nach dem Gravitationspotential fragt, erkannte schon Newtons Schüler Halley. Einsteins allgemeine Relativitätstheorie ermöglicht nun ein Bild vom Aufbau der Welt, nach dem diese wie die Oberfläche einer Kugel unbegrenzt und trotzdem endlich ist. Der „Radius“ der Welt ist dann allerdings im allgemeinen nicht mehr zeitlich konstant. Die Zeitabhängigkeit des Weltradius ist damit noch keineswegs festgelegt, es gibt vielmehr mehrere Typen dieser Abhängigkeit von ziemlich verschiedenem Charakter. – Der Bau sehr leistungsfähiger Spiegelfernrohre ermöglicht nun seit einigen Jahrzehnten Vergleiche zwischen der kosmologischen Theorie und den Beobachtungen, und zwar handelt es sich bei den letzteren vor allem um die Rotverschiebung der Linien in den Spektren entfernter Nebel (Sternsysteme) und um Zählungen der Nebel sehr geringer Helligkeit, aber sehr großer Entfernung. Die weitaus plausibelste Deutung der Rotverschiebung ist die als Doppler-Effekt; sie mißt dann die Geschwindigkeit, mit der sich der betrachtete Nebel von uns fortbewegt. Diese Geschwindigkeit ist bei den entferntesten Nebeln, bei denen sie noch gemessen werden konnte, zu 42000 km/sec gefunden worden, also etwa $\frac{1}{7}$ der Lichtgeschwindigkeit; sie ist nach den bisherigen Messungen proportional zur Entfernung des Nebels, deutet also auf eine gleichmäßige Expansion der Welt. Der Proportionalitätsfaktor (Dimension sek^{-1}) liefert ein Maß für die Zeitskala der Ausdehnung der Welt, die sich mit den sonstigen Bestimmungen des Weltalters vergleichen läßt. Die Nebenzählungen geben Aufschluß über die Raumerfüllung und damit die mittlere Dichte im Weltall, welche nach der Theorie mit dem Weltradius korreliert ist. Endlich beobachtet man bei bestimmten Nebeltypen eine zusätzliche Rötung, die aber vielleicht nur kosmogonische, keine kosmologische Bedeutung besitzt. Alle diese Beobachtungen haben aber noch nicht ganz die Genauigkeit, welche für einen sorgfältigen Vergleich mit der Theorie erforderlich wäre. Es ist aber zu erwarten, daß das eben vollendete 5-m-Spiegelfernrohr auf dem Mount Palomar auch für dieses Forschungsgebiet neue Möglichkeiten eröffnet.

KIENLE, Heidelberg: Über Materie und Energie unter kosmischen Bedingungen.

Vortr. begann mit einigen historischen Erinnerungen. Bis etwa 1900 war die Astronomie in der Hauptsache Himmelsmechanik, und die damalige Astrophysik war im wesentlichen eine Hilfswissenschaft der Mechanik des Sternsystems. Physik im eigentlichen Sinne wurde die Astrophysik erst seit dem Aufkommen der Quantentheorie. Um 1925 gab Vortr. einen Aufsatz dem programmatischen Titel: „Astronomie als angewandte Physik“; die seitherige Entwicklung hat die damit angekündigte Tendenz nur immer deutlicher hervortreten lassen. – Die Redigungen, unter denen uns die Materie im Weltall entgegentritt, zeigen einen sehr viel weiteren Spielraum als die im Laboratorium realisierbaren. Drucke und Temperaturen sind an vielen Stellen so hoch, daß die Materie nicht nur in Atome zerfallen ist, sondern diese wieder ziemlich vollständig in Atomkerne und Elektronen. In den sog. weißen Zwergsternen begegnet uns das Sterngas in einem Zustand, in dem der Druck fast unabhängig von der Temperatur ist; hierzu bieten höchstens die freien Elektronen in den Metallen ein Analogon. Im Raum zwischen den Sternen

ist die Materie so dünn, daß jedes cm^3 nur 1 Atom oder 1 Ion und 1 Elektron enthält (in der Erdatmosphäre sind es 27 Trillionen). Der Ionisationsgrad ist aber hoch genug, um diesem interstellaren Gas die Eigenschaften der aus den Gasentladungen bekannten Elektronenplasmen zu verleihen. Der Vortrag schloß mit einer Abschätzung der Gesamtenergie der Welt. Zu dieser liefert die Ruhennergie der Materie den größten Beitrag, die kinetische Energie der Ausdehnung der Welt gegen 3% und alle übrigen Anteile (Strahlung, Ultrastrahlung u. a. m.) nur unter 1%. Der in höher organisierten Molekülen vorliegende Bruchteil ist fast unmeßbar klein.

B. [VB 297]

Physikalische Gesellschaft Hessen-Mittelrhein

am 21. April 1951, Frankfurt/M.

E. W. BECKER und W. VOGELL, Marburg: Die Verschiebung der Isotopenhäufigkeiten im Lösungsgleichgewicht Blausäure-Eisessig. (Vortr. von E. W. Becker).

Es wird die Verschiebung des Mischungsverhältnisses der Kohlenstoff- und Stickstoff-Isotope zwischen gasförmiger und in Eisessig gelöster Blausäure gemessen. Ziel der Untersuchung ist die Klärung der Frage, ob die Isotopieverschiebung in einem Lösungsgleichgewicht auf den Gitterschwingungen der Lösung, oder auf einer Beeinflussung der inneren Schwingungen der gelösten Molekel beruht. Da sich für das Verhältnis der Isotopieverschiebungen beim Kohlenstoff und Stickstoff ein merklich von 1 abweichender Wert ergibt ($1,74 \pm 0,3$), wird geschlossen, daß die Beeinflussung der inneren Schwingungen für den Isotopieeffekt wesentlich ist. Für den ^{13}C - und ^{15}N -Austausch werden im einzelnen die Gleichgewichtskonstanten α (^{13}C) = $1,0019 \pm 0,0006$ und α (^{15}N) = $1,0011 \pm 0,0005$ gefunden. Beide Isotope reichern sich in der flüssigen Phase an.

L. GENZEL, Frankfurt: Eine Wechsellichtmethodik zur Messung der optischen Konstanten im Ultravioletten bei hohen Temperaturen¹.

Bei der Bestimmung des Absorptions- und Reflexionsvermögens hocherhitzter Stoffe in der Optik kommt man mit den bisherigen Meßmethoden bald an eine experimentelle Grenze, nämlich wenn die thermische Eigenstrahlung der zu untersuchenden heißen Körper in vergleichbare Größe zu der zu messenden durchgehenden oder reflektierten Strahlung kommt. Im Normalfall wird das Maximum dieser Eigenstrahlung in den ultravioletten Spektralbereich fallen, wo man noch größtenteils auf relativ unempfindliche thermische Strahlungsempfänger angewiesen ist und dadurch auf besonders große Schwierigkeiten stößt, deren Überwindung nach einem Vorschlag von M. Czerny durch eine Wechsellichtmethodik in überraschend guter Weise gelingt.

Die Meßstrahlung wird dabei – im Gegensatz zur Eigenstrahlung der zu untersuchenden Stoffe – in ihrer Intensität periodisch moduliert. Zudem benötigt man Strahlungsempfänger, die so rasch ansprechen, daß sie dem Lichtwechsel zu folgen vermögen. Als solche stehen etwa die in den letzten Jahren entwickelten Bolometer geringer Trägheit²) und, im kurzweligsten Ultraviolet, Halbleiterphotozellen wie PbS zur Verfügung. Das Gemisch aus modulierter Meßstrahlung und unmodulierter Eigenstrahlung des zu untersuchenden Stoffes erzeugt im Strahlungsempfänger im Prinzip einen Gleichstrom, überlagert durch Wechselstrom. Letzteren kann man z. B. durch einen Transformator vom Gleichstrom trennen und mit Hilfe eines Wechselstromverstärkers bis zur bequemen Registrierbarkeit verstärken. Es zeigt sich, daß die Wechsellichtanzeige einer solchen Anordnung selbst bei zusätzlichem Einfall einer die Wechselstrahlung vielfach übersteigenden Gleichstrahlung nicht beeinflußt wird.

Erste Versuche über die Ultrarotsorption eines Glases im Wellenlängenbereich von 1μ bis 3μ und für Glastemperaturen von 20° bis 1400° C erwiesen die Brauchbarkeit der Methodik. Am Beispiel eines Spiegels aus einer Platin-Rhodium-Legierung konnte gezeigt werden, daß auch das Reflexionsvermögen bei hohen Temperaturen nunmehr leicht der Messung zugänglich ist.

W. HANLE, O. KOTSCHEK und A. SCHARMANN, Gießen: Abklingzeiten organischer Leuchtstoffe.

Die Abklingzeit organischer Leuchtstoffe wird bei Anregung durch Licht und Kathodenstrahlen gemessen. Bei der Anregung durch Licht durchsetzt das Licht einen Trog, in welchem durch einen Schwingquarz eine stehende Ultraschallwelle erzeugt wird. Diese wirkt wie ein Gitter, an welchem das Licht gebrochen wird. Durch einen Spalt wird die nulle Ordnung ausgeblendet. Das durchgehende Licht ist dann mit der doppelten Frequenz (hier etwa 20 MHz) intensitätsmoduliert. Damit wird zunächst ein Streukörper beleuchtet. Das Streulicht durchsetzt einen zweiten Trog, in welchem ein mit der gleichen Frequenz schwingender Quarz eine fortschreitende Ultraschallwelle erzeugt, welche ähnlich wie eine Reihe von Zylinderlinsen wirkt, durch welche das Licht abgelenkt wird. Die Konvergenzstreifen liegen bei Belichtung mit moduliertem Licht an einer ganz bestimmten Stelle. Ersetzt man den Streukörper durch einen Leuchtstoff, so verschieben sich die Streifen infolge der endlichen Abklingzeit des Leuchtstoffes. Aus der Verschiebung kann die Abklingzeit bestimmt werden. Bei Anregung mit Kathodenstrahlen liegt die hochfrequente Spannung an einem Wehnelt-Zylinder und moduliert so den Kathodenstrahl, welcher durch ein dünnes Aluminiumfenster auf den Leuchtstoff trifft und diesen zum Leuchten erregt. Die übrige Apparatur ist die gleiche wie oben beschrieben.

¹⁾ Genzel, Glastechn. Ber. 24, 57 [1951].

²⁾ Czerny, Kofink, Lippert, Ann. Phys. 8, 65 [1950].

Mit diesen Anordnungen wurde die Abklingzeit verschiedener organischer Festkörper und Flüssigkeiten gemessen. Z. B. steigt die Abklingzeit von reinem Anthracen bei Anregung durch Licht von $1,6 \cdot 10^{-8}$ sec auf $3 \cdot 10^{-8}$ sec für Anthracen, welches mit Spuren von Naphthalen versetzt wird. Die vom Grundstoff Anthracen aufgenommene Lichtenergie wird dabei dem Naphthalen zugeleitet und von diesem mit veränderter Abklingzeit abgegeben. Bei Anregung mit Kathodenstrahlen wurde die Abhängigkeit der Abklingzeit von der Temperatur gemessen. Bei organischen Festkörpern sinkt die Abhängigkeit mit sinkender Temperatur und steigt mit wachsender Temperatur, genau umgekehrt wie bei Kristallphosphoren.

Bei 3-Aminopyren-5,8,10-trisulfosaurem Natrium in wässriger oder alkalischer Lösung wurde die Abklingzeit der grünen Fluoreszenz, der normalen und der gelben Fluoreszenz der dissozierten Molekel gemessen. Die Abklingzeit der grünen Fluoreszenz sinkt in alkalischer Lösung, weil die Moleküle nach der Anregung dissoziieren, ehe sie ihre Anregungsenergie vollkommen ausgestrahlt haben. Aus dem Abfall der Abklingzeit, 0,55 sec in wässriger Lösung auf 0,4 sec in einer normal alkalischen Lösung, kann man auf eine mittlere Dissoziationszeit von etwa 10^{-8} sec schließen.

T. H. GAST, Darmstadt: *Fortschritte auf dem Staubmeßgebiet*.

Technische und hygienische Anforderungen haben die Entwicklung der Staubmeßtechnik in den letzten Jahren stark beschleunigt. Im Ausland ist der thermische Abscheider (*thermal precipitator*, Heißdraht-Konimeter) verbreitet. Er beruht darauf, daß in dem Temperaturgefalle zwischen einem beheizten Draht und einer kalten Wand die in der Luft enthaltenen Staubteilchen an die Wand gedrängt und abgeschieden werden. Bei genügend kleinem Luftdurchsatz ist der Abscheidungsgrad für Teilchen unter 10μ gleich 100%. Daher eignet sich das System für Präzisionsmessungen. Zur Zeit ist der Luftdurchsatz noch so gering, daß nur optische Auswertung unter dem Mikroskop in Frage kommt, jedoch ist man bemüht, den Durchsatz zu erhöhen. Um zu einer gravimetrischen Methode zu kommen, müßte eine entsprechend empfindliche Waage geschaffen werden. Dies scheint durch Weiterentwicklung der bereits vorhandenen registrierenden Mikrowaage möglich. Diese elektrische Waage ist schon jetzt empfindlich genug, um in Verbindung mit einem elektrischen Abscheider eine schnelle Ermittlung der Staubkonzentration und darüber hinaus sogar eine Registrierung zu gestatten. Versuche unter Tage haben gezeigt, daß diese Kombination aussichtsreich ist. Nach einem Vorschlag von **D. Heinrich** läßt sich die elektrische Mikrowaage auch zur Korngrößenbestimmung verwenden. Ihre hohe Empfindlichkeit, die in Zukunft noch gesteigert werden wird, erlaubt es mit sehr geringen Gesamtmengen ($0,5 \text{ mg}$) auszukommen. Man erhält bei der Anordnung eine Aufzeichnung der Gewichtszunahme als Funktion der Zeit. Hieraus läßt sich durch graphische Auswertung die Korngrößenverteilung gewinnen. Auch die chemische Analyse des Raumstaubs hat Fortschritte gemacht. So wurde z. B. in USA ein Gerät entwickelt, mit dem spektrographisch kleine Blei-Mengen sauber gemessen werden können. Die zu untersuchende Luft wird durch eine Funkenkammer gesaugt. Man mißt die Intensität einer ultravioletten Bleilinie spektralphotometrisch oder mit einem Zählrohr. Das Ergebnis kann bei der letzten Methode schon nach einer Minute abgelesen werden.

[VB 295]

25. Glastechnische Tagung

Frankfurt a. M., am 22. und 23. Mai 1951

Am 22. und 23. Mai 1951 fand in Frankfurt a.M. die 25. Glastechnische Tagung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft statt. Bei der von dem Vorsitzenden der DGG, Herrn N. von Bülow, geleiteten Veranstaltung waren etwa 330 Teilnehmer anwesend, davon ungefähr 30 aus dem europäischen Ausland. In der Hauptversammlung, die in der Paulskirche stattfand, hielt das geschäftsführende Vorstandsmitglied der DGG, Dr.-Ing. Dr. rer. nat. e. h. **Heinrich Maurach**, einen zusammenfassenden Vortrag über „Glas als Wort und Begriff“. Vortr. wies auf die Notwendigkeit hin, daß die Glaswissenschaft eine Klärung der grundlegenden Begriffe „Glas“ und der Glasarten vornehme. Die Schwierigkeiten liegen darin, daß die Auslegung des Begriffes Glas als eines künstlich erzeugten Produktes vom jeweiligen Stand der naturwissenschaftlichen Erkenntnis und des technischen Könnens abhängt. Während weiterhin bis vor wenigen Jahrzehnten unter Glas ausschließlich das anorganische Silicatglas verstanden wurde, erheben in neuerer Zeit auch glasklare Kunststoffe, wie z. B. Plexiglas und andere, den Anspruch auf die Bezeichnung Glas. Es ist daher von deutscher Seite erwogen worden, für Stoffe, die sich in glasigem Zustand befinden, die Bezeichnung „Vitroid“ einzuführen und das Wort „Glas“ für die anorganischen Gläser zu reservieren. Das würde in Parallele stehen zu dem angelsächsischen Sprachgebrauch. Die Diskussion über diese Frage ist aber noch nicht abgeschlossen. Auch hinsichtlich der Glasarten (beispielsweise Hohlglas, Kristallglas usw.) entstehen viele Schwierigkeiten für eine eindeutige Terminologie. Man ist hier von einer Klärung der Begriffe noch besonders weit entfernt.

Sitzung am 23. Mai 1951, Vorsitz: Dir. Dr. Allolio

S. T. LINDROTH, Göteborg: *Die Farbe der Signalläser und deren Normung in verschiedenen Ländern*.

Die Normung der Farbtöne für Signalläser und der Methoden zu ihrer Messung ist international wichtig, weil die Sicherheit des Verkehrs weitgehend davon abhängt. Nach den Methoden zur Färbung von Signalläsern erörterte Vortr. ausführlich die in den einzelnen Ländern bestehenden Meßmethoden und die dazugehörigen Normen. Die trichromatischen Koordinaten sind von der internat. Beleuchtungskommission festgelegt.

H. JEBSEN-MARWEDEL, Gelsenkirchen: *Die Glasschmelze – mikroskopisch gesehen*.

An Hand einer großen Anzahl ausgezeichneter Mikroaufnahmen, die zum großen Teil durch besondere fotografische Anordnung, Ausleuchtung, Verwendung von Linienrastern, Schlierenmethoden usw. erhalten sind, gab Vortr. einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten des Mikroskops in der Glasfabrik.

H. KÖNIG, Göttingen: *Untersuchung von Glas mit Elektronen*.

Der Vortrag behandelte die Methodik der Benützung des Elektronenmikroskops in der Glasforschung. Da die Objektdicke bei elektronenmikroskopischen Aufnahmen nur etwa $0,1 \mu$ betragen darf, bestehen bei der Anwendung auf dem Glasgebiet in dieser Hinsicht Schwierigkeiten. Es wurde aber gezeigt, daß es durch besondere Kunstgriffe möglich ist, Glashäute dieser Dicke herzustellen, die direkt im Elektronenmikroskop untersucht werden können. In der Regel wird man aber das Abdrukerverfahren verwenden. Neben dem Verfahren von *Mahl*, bei dem Zaponlackabdrücke hergestellt werden, hat es sich besonders bewährt, Platinoxyd schräg auf das zu untersuchende Glas aufzudampfen und die abgelöste Oxydhaut im Elektronenmikroskop zu untersuchen. Das Platinoxyd zeigt geringere Eigenstrukturen als Platin selbst. Dank der Erwärmung des Objektes durch die Elektronen ist es auch möglich, bei höheren Temperaturen einsetzende Vorgänge, wie z. B. Entglasungsvorgänge im Elektronenmikroskop zu beobachten.

A. SMEKAL, Graz: *Welche Aussagen können Bruchflächen über die Glasbeschaffenheit liefern?*

Durch die Untersuchung der Feinstrukturen von Bruchflächen an Glas können die Ursachen und der Ablauf des Bruchvorganges ermittelt werden. Weiterhin ist es möglich, dadurch Aussagen über die Beschaffenheit des Glases zu machen.

Durch Zerreißbruchversuche an zylindrischen Glasstäben wurde festgestellt, daß die Spannung, die den Beginn des Bruchvorganges auslöst, bedeutend geringer ist als die endgültig erreichte Zerreißspannung. Die Bruchgeschwindigkeit ist zunächst sehr klein, so daß lange Zeiten – bis zu Tagen – verstreichen können, ehe sie durch die stetige Spannungszunahme den Maximalwert erreicht, der von der Glaszusammensetzung abhängt. Die am Bruchbild erscheinenden Feinstrukturen sind durch Sekundärbrüche zu erklären, die durch die der Primärbruchfront vorauslaufenden Ultrahallwellen hervorgerufen sind.

Ausgelöst wird der Primärbruch durch Spannungsspitzen im Glas, die durch Inhomogenitäten des Glases bedingt sind. Diese können entweder durch Entmischungen in der Glaszusammensetzung bedingt sein oder durch Fremdteilchen, die aus den unvermeidlichen Verunreinigungen der Rohstoffe stammen.

Durch Siebanalyse der Bruchstücke, die bei Würfeldruckversuchen erhalten wurden, war es möglich, die Verteilung der Stellen mit Spannungsspitzen im Glas zu ermitteln. Diese räumliche Verteilung hängt von der Zusammensetzung des Glases, von der technischen Durchführung der Schmelze und von der Güte der Kühlung ab.

Vorsitz: **Dir. Dr. Jebsen-Marwedel**

H. ALT, Berlin: *Getriebetechnik bei Glasmaschinen*.

W. GIEGERICH, Heilbronn: *Aufbereitung des Gemenges vor dem Schmelzen*.

Ziel aller Aufbereitungsverfahren für das Glasgemenge ist die Stoigerung der Schmelzleistung der Glasschmelzöfen, Verbesserung der Homogenität des Gemenges, Vermeidung von Entmischungsvorgängen und die Vermeidung von Verstaubung. Vortr. schildert einmal physikalische Verfahren (Brikettieren, Zerkleinern, Granulieren) und chemische (Sintern). Vorgänge beim Sintern des Gemenges wurden an Hand von Laboratoriumsversuchen und Versuchen im Betriebsmaßstab ausführlich beschrieben, insbes. die eintretenden Umsetzungen, die z. B. an dem Verlust an Kohlensäure erkannt werden können. In längeren Betriebsversuchen, wobei das Vorsintern in einer der Einlegestelle des Glaswannenofens vorgeschalteten Drehstrommell vorgenommen wurde, wurde gezeigt, daß die Schmelzleistung des Ofens bei Zuführung gesinterten Gemenges beträchtlich erhöht wurde. Es ist zu erwarten, daß hierdurch trotz des Wärmebedarfs für das Sintern eine Abnahme des gesamten Wärmebedarfs eintreten wird.

H. WICKERT, Ostheim/Rhön: *Bericht über neuere Ergebnisse der Keramik*.

Die in der modernen Glasindustrie allgemeine Tendenz, die Schmelzleistung der Öfen zu erhöhen und bei höheren Schmelztemperaturen zu arbeiten, führt zu der Forderung, daß ein den steigenden Beanspruchungen standhaltendes feuerfestes Material zur Verfügung gestellt wird. Vortr. gab eine eingehende Übersicht über die dabei zu berücksichtigenden Gesichtspunkte, die bei der Vielfalt der in Betracht kommenden Materialien nicht auf eine Kurzformel gebracht werden können. In Betracht kommen Siliesteine, Schamottesteine, keramisch verformte oder gegossene Steine auf der Basis von Mullit, Steine aus reiner Tonerde, Steine mit Zusätzen von Zirkon, Magnesitsteine, Chrommagnesitsteine u. a. Die Auswahl der Steine setzt also genaue Kenntnis der Materie und innige Zusammenarbeit zwischen Steinhersteller und Glasfabrik voraus. Bei den hohen Kosten der Sondersteine ist festzustellen, daß der Glasofen „ausgewogen“ sein soll, d. h. daß entsprechend der Beanspruchung der einzelnen Ofenteile die Widerstandsfähigkeit der Steinsorten ausgewählt werden soll, wobei darauf zu achten ist, daß benachbarte Steine sich gegenseitig nicht beeinflussen, z.B. durch Entstehung von eutektischen Schmelzflüssen.