

transport von heißeren in kältere Zonen. Die Abbrandgeschwindigkeit gedichteter Naturgraphitkörper ist bei gleicher Reaktionsordnung erheblich geringer als von Elektrographiten. Zwischen 500 und 1000 °C ist sie oberflächenproportional.

E. FITZER, Meitingen: Gas- und flüssigkeits-undurchlässige Graphite für den Reaktorbau.

Gas- und flüssigkeits-undurchlässigen Graphit für den Reaktorbau kann man durch Verschließung der Poren von Graphit-Formkörpern herstellen. Durch Kunstharz gedichtete Graphite liegen seit etwa 20 Jahren als technische Produkte vor. Die Forderung nach thermischer Beständigkeit auch bei höchsten Temperaturen kann durch Verschließen der Poren mit Hilfe reinen Kohlenstoffes erfüllt werden:

1. Flüssigimprägnierung, d. h. die Imprägnierung von Graphitformkörpern mit Kohlenstoffverbindungen und anschließender thermischer Zersetzung dieser Verbindungen zu reinem Kohlenstoff.

2. Gasimprägnierung, d. h. Pyrolyse gasförmiger Kohlenwasserstoff-Verbindungen in den Poren.

Die erstere Dichtungsmöglichkeit führt zu über den ganzen Querschnitt gleichmäßig gedichteten Formkörpern mit Permeabilitäten um 10^{-8} bis 10^{-7} cm²·sec⁻¹.

Für die Flüssigimprägnierung sind die Struktur des Ausgangsmaterials und die Größe und Verteilung der Poren entscheidend. Deshalb wurden eigene strang- und gesenkgepreßte Feinkornmarken für Imprägnierzwecke entwickelt. Zur Zeit werden die Verfahren im halotechnischen Maßstab ausgeführt. Die durch Flüssigimprägnierung hergestellten Graphite mit verringerter Durchlässigkeit ähneln in den physikalischen Eigenschaften den Ausgangskörpern. Lediglich das Raumgewicht ist bis 1,95 g/cm³ gesteigert. Das Restporenvolumen von etwa 15 % stellt auch in imprägnierten Körpern die hervorragenden Temperatur-Wechsel-

beständigkeitseigenschaften sowie die Beständigkeit gegen schlagende Beanspruchung sicher. Auch die geringe thermische Ausdehnung bleibt durch das Restporenvolumen erhalten, ebenso wie die geringe Ausdehnung unter Neutronenbestrahlung, wie in eigenen Bestrahlungsversuchen festgestellt werden konnte. Aus der Gasphase können Porenfüllungen und dünne Oberflächenschichten aufgebaut werden, welche Permeabilitäten um 10^{-10} cm²·sec⁻¹ aufweisen. Schließlich wird neuerdings dieser aus der Gasphase abgeschiedene Kohlenstoff (Pyrolyt-Kohlenstoff) zur Herstellung extrem anisotroper Formkörper, wie Düsenrohre, versuchsweise verwendet. Bei letzteren Produkten handelt es sich um äußerst interessante, jedoch extrem teure Stoffe, mit einem Raumgewicht von 2,2 g/cm³ und einer Wärmeleitfähigkeit in Schichtrichtung von 350 kcal·h⁻¹·m⁻¹·°C, die quer zur Schichtrichtung nur 1 % dieses Wertes beträgt.

R. LESSER und E. ERBEN, Hanau: Europium-Legierungen²⁾ (vorgelegt von R. Lesser).

Die günstigen Absorbereigenschaften des Europiums für thermische und epithermische Neutronen sind bekannt, doch waren zur Verwendung des Metalls der Preis und die Korrosionsanfälligkeit zu hoch. Der Preis konnte in den letzten Jahren erheblich herabgesetzt werden. Durch umfangreiche Legierungsversuche gelang es nun auch, Europium-Legierungen mit Silberbasis zu entwickeln, die wegen ihrer guten mechanischen und kernphysikalischen Eigenschaften sowie ihrer hohen chemischen Beständigkeit gegenüber Druckwasser von 360 °C den bisher verwendeten Materialien für Kontroll- und Regelstäbe in mancher Hinsicht überlegen sind. Die besten Eigenschaften zeigten Legierungen mit 5 Gew. % Europium, 10 % Cd und 85 % Ag. Untersuchungen über die Strahlenfestigkeit der Legierung bei hohem Neutronenfluß sind geplant.

[VB 396]

²⁾ Vgl. Nachr. Chem. Technik 8, 169, 294 [1960].

Internationale Kautschuk-Tagung

4.—7. Oktober 1960 in Berlin

Die Deutsche Kautschuk-Gesellschaft (Wissenschaftliche Vereinigung der Kautschuk-Chemiker und -Ingenieure e.V.) hielt am 4. Oktober 1960 in der Westberliner Kongreßhalle ihre ordentliche Hauptversammlung ab, auf der der bisherige Vorsitzende, Dr. Guido Fromandì, Leverkusen, wiedergewählt wurde. Die Gesellschaft hatte ferner zu einer anschließenden Vortragstagung geladen, auf der 2 Plenar- und 58 Fachvorträge gehalten wurden.

Aus den Vorträgen:

Elastomere

F. ENGEL, Hüls: Entwicklung und Bedeutung der Polybutadiene.

Die ersten Polybutadiene waren die Zahlenbuna-Typen der I.G.-Farben, die im Blockpolymerisationsverfahren mit Alkalimetall erhalten worden sind. Versuche, die Emulsions-Polymerisation auf reines Butadien anzuwenden, sind fehlgeschlagen: es entstanden hochmolekulare, sehr stark vernetzte Produkte („Schneiderkreide“). Die neuere Entwicklung der Polybutadiene ist durch eine Lösungsmittel-Polymerisation charakterisiert, wobei zwei Katalysator-Typen verwendet werden: Metallkoordinationskomplexe vom Ziegler-Typ und metallorganische Lithium-Verbindungen, z. B. Butyllithium. Beide Polymerisat-Typen sind z. Z. in der Erprobung. Ziegler-Katalysatoren liefern hohe cis-1,4-Anteile (über 90 %), Lithium-Verbindungen solche von z. B. 30–35 %, der Rest ist trans-1,4. Der Gehalt an 1,2-Polymerisat ist in beiden Fällen sehr klein, womit die sehr geringe Vernetzung (Gelgehalt praktisch 0) aller dieser Polymerisate im Gegensatz zu den Polybutadienen älteren Typs in Zusammenhang steht. Die neuen Polybutadiene sind für sich allein relativ schlecht verarbeitbar (z. B. schlechte Spritzbarkeit) und daher vor allem für den Verschnitt mit Naturkautschuk vorgesehen. Es können daraus unter guten Verarbeitungsbedingungen Lastwagenreifen hergestellt werden. In solchen Verschnitten gibt Polybutadien gegenüber reinem Naturkautschuk erhöhte Abriebbeständigkeit, hervorragende Hysteresiseigenschaften (d. h. geringe Wärmeaufnahme bei dynamischer Beanspruchung), gute Kältebeständigkeit und verbesserte Stabilität gegen Rißbildung. Vortr. diskutierte die Eigenschaften der in Hüls entwickelten Polybutadiene „Hüls I“ und „Hüls II“ im Vergleich zu Typen amerikanischer Provenienz, wobei dem mit einer Aluminium-Alkyl-Halogenid/Schwermetallkomplexverbindung polymerisierten Material Hüls II der Vorzug gegeben wird. Die in USA im

Aufbau befindliche Kapazität wird mit insgesamt 190 000 jato angegeben. Hüls plant eine Produktion von mindestens 20 000 jato. Ein Hauptproblem der großtechnischen Synthese war die Steigerung der Raumzeitausbeute, die beim älteren Polybutadien ca. 600 kg/m³ je h betrug. Heute werden 3500 kg/m³ pro h und mehr erreicht.

G. ALLIGER, B. L. JOHNSON und L. E. FORMAN, Akron (USA): Diene Rubber: A linear Polybutadiene.

Vortr. befaßten sich vor allem mit dem mit Alkylolithium polymerisierten Polybutadien und wiesen nach, daß die technologischen Eigenschaften der mit solchen Polymeren hergestellten Vulkanisate relativ wenig vom cis-1,4-Gehalt abhängen, daß also ein Polymeres mit relativ niedrigem cis-1,4-Gehalt zu ebenso brauchbaren Vulkanisaten führt wie ein mit Ziegler-Katalysatoren hergestelltes Material mit hohem cis-1,4-Gehalt. Die erprobten Ansätze ergaben im wesentlichen ein echtes amorphes Mischpolymerisat aus cis- und trans-Form mit sehr enger Molegewichtsverteilung. Von den Eigenschaften der Vulkanisate diskutierten Vortr. neben Hysteresis, Abrieb usw. auch den verringerten Rollwiderstand bei Verwendung im Reifen, was geringeren Benzinverbrauch bedingt. Außer dem Verschnitt Polybutadien/Naturkautschuk wurde auch der Verschnitt Polybutadien/Styrol-Butadienkautschuk untersucht, wobei ebenfalls geringere Wärmeentwicklung bei mechanischer Beanspruchung gefunden wurde als mit reinem SBR. Analog ging auch hier der Rollwiderstand zurück.

G. NATTA, G. CRESPI und M. BRUZZONE, Mailand: Kautschukelastische Eigenschaften der Äthylen-Propylen-Copolymere.

Mischpolymerisate von Äthylen-Propylen mit anionischen, nicht stereospezifisch wirkenden Katalysatoren führen zu einem amorphen Polymerisat, das durch bestimmte Chemikalien zu kautschukelastischen Produkten vulkanisiert werden kann. Vortr. diskutierten neben den viscoelastischen Eigenschaften des Materials hauptsächlich die möglichen Vulkanisationsmethoden (die übliche Schwefelvulkanisation kommt wegen des Fehlens von Doppelbindungen im Regelfall nicht in Frage). Solche Methoden sind:

1. Vernetzung mit Metalloxyden oder Thioharnstoff nach vorausgegangener Sulfochlorierung des Äthylen-Propylen-Mischpolymerisates analog zur Herstellung und Vulkanisation von Hypalon®.

2. Vernetzung mit organischen Peroxyden, z. B. Dicumylperoxyd, ohne vorausgegangene Modifizierung des Elastomers.

3. Vernetzung mit organischen Peroxyden unter Zusatz von sauren, ungesättigten Verbindungen, z. B. Maleinsäureanhydrid.

4. Vernetzung mit Zinkoxyd nach vorausgegangener Pfropfung des Äthylen-Propylen-Mischpolymerisates mit Maleinsäureanhydrid.

5. Vernetzung mit polymerisationsfähigen Monomeren (Styrol, Divinylbenzol) und Peroxyden. Dies führt zu einer Brückenbildung durch mehrere miteinander verknüpfte Monomereinheiten.

6. Vernetzung durch Schwefel und Beschleuniger nach vorausgegangener Chlorierung und Dehydrohalogenierung (Bildung von Doppelbindungen).

Praktische Bedeutung hat vor allem Methode 2 (vgl. das folgende Referat).

A. CANEVARI und A. MORANDO, Mailand: *Erste Verwendung eines neuen hochelastischen Äthylen-Propylen-Polymerisates.*

Das neue Elastomer kann nicht nach den üblichen Verfahren plastiziert werden und besitzt eine relativ geringe Konfektionsklebrigkeit. Die Verarbeitung auf den üblichen Maschinen der Gummi-Industrie kann aber durch geeignete Einstellung der Ausgangsviskosität gewährleistet werden. Die Vulkanisation geschieht zweckmäßig mit Peroxyd unter Zusatz einer geringen Menge Schwefel, wobei etwa die Vulkanisationsgeschwindigkeit des Butylkautschuks erreicht wird. Die Verwendung von aktiven Verstärkerfüllstoffen ist zum Erreichen der notwendigen technologischen Eigenschaften angezeigt. Sofern mit Peroxyd vulkanisiert wird, kann auch ein Verschnitt mit anderen Elastomeren verwendet werden. Die Polyäthylen-Polypropylen-Vulkanisate haben ausgezeichnete Alterungsbeständigkeit (in Gegenwart von Ruß ist kein Alterungsschutzmittel nötig), gute Ozonrißbeständigkeit und Chemikalienbeständigkeit, dagegen keine Beständigkeit gegen Kraftstoffe und Mineralöle. Da das Abriebverhalten günstig ist, wird die Verwendung in Laufbandrinnen für Reifen vorgeschlagen.

H. BARTL und J. PETER, Leverkusen: *Über Äthylen-Vinylacetat-Copolymerisate und ihre Vernetzung.*

Durch radikalische Polymerisation bei relativ niedrigen Drucken ist es gelungen, hochmolekulare Äthylen-Vinylacetat-Copolymerisate herzustellen, wobei der einpolymerisierte Vinylester weitgehend gleichmäßig auf die Polymerketten verteilt ist. Die Copolymerisate mit 20–30 % Vinylacetat sind thermoplastisch verarbeitbare Kunststoffe, solche mit 30–50 % können in Vulkanisate mit gummiartigen Eigenschaften umgewandelt werden. Man vulkanisiert durch Peroxyde in Gegenwart von geringen Mengen mehrfach ungesättigter Verbindungen (z. B. Triäthylcyanurat), welche durch eine Pfropfreaktion die Zahl der möglichen Vernetzungsstellen der Copolymerisate vervielfältigen. Die Vulkanisate sind ausgezeichnet sauerstoff-, ozon-, licht- und wetterfest, ferner hervorragend temperatur- und dampfbeständig. Nachteilig ist die relativ geringe Konfektionsklebrigkeit und die bei gleichem Füllungsgrad gegenüber konventionellen Elastomeren erhöhte Shore-Härte.

E. DAHL, G. KLOTSCH, M. LANGHECK und R. L. ZAPP, Hamburg/New Jersey (USA): *Butyl und seine Anwendungsgebiete.*

Während die Brauchbarkeit von Butylkautschuk für Schläuche und technische Gummiartikel weitgehend geklärt und die Einführungsarbeiten als abgeschlossen betrachtet werden können, ist der Butylreifen noch in der Entwicklung. Anerkannte Vorteile des Butylreifens sind: ruhiger, weicher und geräuscharmer Lauf und ausgezeichnete Straßenhaftung. Nachteilig ist der höhere Rollwiderstand (bedingt ca. 3 % höheren Kraftstoffverbrauch). Abrieb und allgemeine Haltbarkeit sind noch problematisch, Versuche gaben z. T. widersprechende Ergebnisse. In USA hat man sich vor allem auf die Entwicklung von Ganzbutylreifen verlegt, in Westeuropa mehr auf die Kombinationsreifen (Lauffläche Butyl-, Karkasse Naturkautschuk). Bei letzteren stellt die homogene Verschweißung von Lauffläche und Karkasse das eigentliche Problem dar. Vortr. diskutierte die Bindung mit Hilfe von Zwischenlagen aus Naturkautschuk/Brombutylkautschuk-Verschnitt. Durch Zusätze von Neopren GN und Phenolformaldehyd-Harzen kann die Haftung weiter verbessert werden. U.U. können zusätzliche Einstrieche mit Klebelösung aus den genannten Verschnittmischungen notwendig sein. Die in einer deutschen Reifenfabrik hergestellten Kombinationsreifen sollen den Vergleichsreifen (auf Basis SBR usw.) hinsichtlich Abrieb und Lebensdauer überlegen sein.

T. H. G. F. SCHOON, Würzburg: *Untersuchungen über die Mikromorphologie der Elastomere mit dem Elektronenmikroskop.*

Nachdem elektronenmikroskopische Untersuchungen für Naturkautschuk ergeben hatten, daß die Kautschukmoleküle auch im quasifesten Gebrauchszustand noch ihre Individualität behalten

und daher nach Ansicht des Vortr. als sphärokolloide Makromoleküle betrachtet werden müssen, wurden die Untersuchungen auf synthetische Elastomere ausgedehnt. Es ergab sich, daß mit Siliciumdioxid als Abdruckschicht auch in Perbunan N 3810 und Buna Hüls K sowie beim synthetischen 1.4-cis-Polyisopren Feinstrukturen auftreten, die den aus Naturkautschuk entstehenden analog sind. Allerdings sind die Durchmesser der sphärokolloiden Makromoleküle bei synthetischen Elastomeren wesentlich kleiner als beim Naturkautschuk. Während der Moleküldurchmesser des letzteren etwa 170 Å beträgt, liegen die Moleküldurchmesser der drei untersuchten synthetischen Elastomere zwischen 45 und 100 Å. Es ergibt sich also ein Molekulargewicht für die synthetischen Produkte von 45 000–400 000 gegenüber 1 100 000 bei Naturkautschuk. Die Werte stimmen ausreichend mit Werten überein, die mit den üblichen Methoden an derartigen Substanzen in Lösung gefunden wurden.

W. KIMMER und E. O. SCHMALZ, Schkopau: *Über die quantitative infrarotspektroskopische Bestimmung der Kautschuk-Isomeren.*

Das IR-Spektrum eines Kautschuks erlaubt die qualitative und quantitative Bestimmung der 1.4-cis-, 1.4-trans- und 1.2-Isomeren nebeneinander entsprechend Absorptionsmaxima bei Wellenzahlen von 740 cm⁻¹; 910, 998 cm⁻¹. Es wurden drei Methoden angegeben, von denen die erste auf der Annahme aktiver Extinktionskoeffizienten bei 910 cm⁻¹, 970 cm⁻¹ und 740 cm⁻¹ beruht. Durch mathematische Kopplung dieser Werte mit Hilfe der Determinantenrechnung wurden die Molenbrüche der Kautschukisomeren in den einzelnen Mischungen sowie die für c = 0 gültigen Extinktionskoeffizienten der Reinsomeren ϵ^0 , die nach den bisherigen Methoden am Kautschuk nicht direkt ermittelt werden konnten, berechnet. Bei der zweiten Methode werden aus den Mittelwerten einer großen Anzahl von ϵ^0 -Werten durch Messung der extrapolierten fiktiven Extinktionskoeffizienten die Molenbrüche der Kautschukisomeren x nach der Beziehung

$$x = \frac{\epsilon^0}{\epsilon^0}$$

errechnet. Dieses Verfahren liefert genauere Werte als die erste Methode. Die dritte Methode beruht auf Eichkurven für die Isomeren 1.2-, 1.4-cis und 1.4-trans, aus denen sich für eine Übersichtsanalyse die Anteile der Kautschukisomeren hinreichend genau ablesen lassen. Vortr. beschäftigen sich ferner mit der IR-spektroskopischen Bestimmung des Styrols im Styrol/Butadien-Kautschuk.

Chemiefasern

E. HAASE-DEYERLING, Negenborn und H. MEUMANN, Hannover: *Ein neues dielektrisches Verfahren zur schnellen Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes von Reifencord.*

Es wurde der Aufbau eines Gerätes beschrieben, das auf der Kapazitätsänderung eines Meßkondensators bei Einführung feuchten Cords beruht, wobei die den Kapazitätsänderungen entsprechenden Spannungsänderungen verstärkt, gleichgerichtet und auf ein Anzeigergerät übertragen werden. Da die dielektrische Leitfähigkeit normalerweise vom Wassergehalt des Cords und der Masse abhängig ist, wird durch eine Doppelmessung und Quotenbildung mit Kondensatoren unterschiedlicher Konstruktion die Masse eliminiert und eine eindeutige Beziehung zwischen Wassergehalt und Meßwert hergestellt. Die Meßgenauigkeit des Verfahrens und der konventionellen Konditioniermethode wurden verglichen, wobei die statistische Auswertung für das neue Verfahren spricht. Letzteres geht außerdem fast 100-mal schneller. Für die Güte und Lebensdauer von Fahrzeugreifen ist die Einhaltung eines definierten geringen Wassergehaltes im Cordmaterial von großer Bedeutung.

Vulkanisation

W. SCHEELE, Hannover: *Die Kinetik der thermischen Vulkanisation von Synthesekautschuken und deren Beeinflussung durch Zusätze.*

Synthetische Kautschuke wie ^oPerbunan N und ^oBuna S, deren Fadenmoleküle Vinyl-Seitengruppen enthalten, lassen sich beim Erhitzen auf höhere Temperaturen ohne jegliche Zusätze vernetzen. Naturkautschuk und das praktisch unverzweigte cis-Polybutadien werden unter gleichen Bedingungen kaum verändert. Bei der thermischen Vulkanisation von Perbunan N 2818 ohne Zusätze wird ein von der Temperatur unabhängiger Grenzwert der reziproken Gleichgewichtsquellung (Vernetzung) erreicht. Der Vernetzungsvorgang kann nach einem Zeitgesetz 2. Ordnung beschrieben werden (Aktivierungsenergie 23 kcal). Hydrochinon inhibiert die thermische Vulkanisation des Perbunans.

Die thermische Vernetzung des Perbunans läßt sich durch eine Reihe organischer Mercaptane und Disulfide beschleunigen, und zwar beschleunigen die Mercaptane dann, wenn auch die entspre-

chenden Disulfide dazu in der Lage sind. So beschleunigt z. B. sowohl Mercapto-benzothiazol (I) als auch Dibenzothiazyl-disulfid (II), ohne daß der Vernetzungsgrad dabei wesentlich geändert wird. Auch hier geschieht die Vernetzung nach einem Zeitgesetz 2. Ordnung. Die beschleunigende Wirkung des I wird durch einen Übertragungsmechanismus gedeutet. Bei der durch II beschleunigten thermischen Vulkanisation werden 60 % II zu I umgesetzt. Sowohl die Bildung von I als auch die Abnahme von II können in größeren Umsatzbereichen nach dem Zeitgesetz erster Ordnung beschrieben werden.

A. GILLER, Wiesbaden-Biebrich: *Phenolharze als Vulkanisationsmittel*.

Butylkautschuk kann mit Alkylphenolharzen zu außerordentlich alterungsbeständigen Vulkanisaten umgesetzt werden. Diese Vulkanisation verläuft jedoch sehr langsam und erfordert scharfe Vulkanisationsbedingungen. Durch $\text{SnCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ kann die Vulkanisation beschleunigt werden, ebenso durch Mitverwendung von halogenhaltigen Elastomeren und Zinkoxyd. Die Beschleunigung durch SnCl_2 (oder andere Metallechloride, z. B. FeCl_3) ist die wirksamere, jedoch ist die Korrosionsgefahr erhöht. Vortr. beschreibt eine Aktivierung mit halogenhaltigen Elastomeren (z. B. Hypalon) und Zinkoxyd, wobei im Gegensatz zu üblichen Verfahren die Mischung vor Zusatz des Harzes einer Hitzebehandlung unterworfen wird. Dadurch wird die Vulkanisationsgeschwindigkeit erheblich erhöht. Bei geeigneter Wahl des Harzes (z. B. Sr 1571 IIC, Chemische Werke Albert) kann so die Harzdosierung auf 3 % gesenkt werden, während man bisher ca. 8 % benötigte. Gleichzeitig wird die Alterung verbessert, da Nachreaktionen des überschüssigen Harzes nicht möglich sind. In gleicher Weise wie Butylkautschuk kann Butadien-Styrol-Kautschuk mit Alkylphenolharz zu technisch hochwertigen Vulkanisaten mit guter Alterungsbeständigkeit umgesetzt werden. Über die Beschleunigung der Harzvulkanisation durch Metallechloride (auch beim Hypalon/ ZnO -Prozeß bildet sich Metallechlorid, vornehmlich nach der erwähnten Hitzebehandlung) wird eine Theorie entwickelt, nach der das Metallechlorid die polarisierende Wirkung der aktiven Füllstoffe auf die Doppelbindung der Elastomere verstärkt und erst der „angeregte“ Kautschuk mit dem Harz reagiert.

Alterung

M. BRADEN und A. N. GENT, Welwyn Garden (England): *The Mechanics of Ozone Cracking*.

Es wurden Versuche zur Bestimmung des Rißwachstums in gedehnten Vulkanisatstreifen unter Ozon-Einfluß beschrieben. Es wird eine wohldefinierte Rißwachstumsgeschwindigkeit erhalten, die von der angelegten mechanischen Spannung praktisch unab-

hängig ist, sofern diese einen kritischen Wert überschreitet, welcher zur Entstehung von Rissen überhaupt notwendig ist. Die Rißwachstumsgeschwindigkeit ist für eine Reihe von Polymeren ähnlich und im Prinzip durch die Ozon-Konzentration bestimmt, sofern die Beweglichkeit der polymeren Moleküle genügend hoch ist. Ist die Beweglichkeit nicht ausreichend, so wird die Rißwachstumsgeschwindigkeit herabgesetzt. Die kritische Bedingung entspricht einem Energiebedarf von 60 erg pro cm^2 neu gebildeter Oberfläche.

Prüfung

R. CLAMROTH, R. ECKER und G. FROMANDI, Leverkusen: *Neue Methoden bei der Prüfung von Kautschuk-Vulkanisaten*.

Vermessung des Dämpfungsgerätes nach H. Roelig: Während man bisher die absolute Dämpfung (und damit den Verlustwinkel) nach Roelig durch Ausplanimetrieren der im allgem. elliptischen Kraft-Weg-Kurven bestimmen mußte, wurden vom Vortr. Versuche mit einem Gerät, das eine mechanische Kompensation des Verlustwinkels erlaubt (der Verlustwinkel kann auf diese Weise unmittelbar abgelesen werden), ausgeführt. Es wurde an einer mit HAF-Ruß gefüllten Mischung der dynamische Modul in Abhängigkeit von der Amplitude und der statischen Vordehnung untersucht und festgestellt, daß die aus der statischen Theorie folgende Beziehung für Spannung (σ) und Verformung (λ)

$$\sigma = E_0 (\lambda - \lambda^{-2}) \quad (E_0 \text{ eine Konstante})$$

wohl für die ungefüllte, nicht aber für die gefüllte Mischung ist.

Ermüdungsprüfung bei biaxialer Beanspruchung: Es wurde ein Gerät beschrieben, das eine dynamische Beanspruchung von Vulkanisaten in zwei senkrecht aufeinander stehenden Dimensionen gestattet. Bisher wurde nur in einer Dimension geprüft. Die Methode eignet sich mehr für die Bestimmung des Rißwachstums als für die Erfassung der Rißbildung. Da Ermüdungsschutzmittel mehr die Rißbildung hinausschieben als das Rißwachstum verzögern, ist das Gerät weniger zum Testen von Ermüdungsschutzmitteln geeignet, dagegen ist es gut brauchbar für einen Vergleich verschiedener Kautschuksorten, die bekanntlich stark unterschiedliche Rißwachstumsgeschwindigkeit aufweisen.

Es wurden Abriebprüfungen diskutiert, die an zwei Abriebmaschinen nach dem Lambourn-Prinzip ermittelt wurden. Die eine Maschine ist mit Schmirgelseiben, die andere mit Schmirgelband ausgestattet. Mit den beiden Abriebmaschinen kann man das gesamte Gebiet erfassen, in dem ein Straßenabrieb überhaupt denkbar ist, vom schärfsten Angriff beim Fahren auf einer Rennstrecke bis zu den mildesten Bedingungen auf der Landstraße. [VB 390]

Deutsche Mineralogische Gesellschaft

5. bis 12. September 1960 in Bonn

Aus den Vorträgen:

H. SEIFERT und G. LABROT, Münster: *Kristallogenetische Experimente zu einer Matrizentheorie der Silicose* (vorgetr. von G. Labrot).

Im Rahmen des experimentellen Beweises einer von H. Seifert und R. Jäger formulierten Matrizentheorie der Silicose wurde über neue Versuchsergebnisse berichtet. Das selektive Verhalten von Peptiden und Zuckern bei deren Abscheidung auf kristallographisch definierten Quarzgrenzflächen war Gegenstand der Untersuchungen. An drei Beispielen, bei Lactose, Glycyl-L-Tyrosin und Diglycylglycin, wurde gezeigt, daß sich diese Molekülgitter nach bestimmten Orientierungsgesetzmäßigkeiten strukturbedingt an den Quarzoberflächen anlagern. Weiterhin wurde auf noch nicht abgeschlossene Versuche mit hochmolekularen Eiweißkörpern hingewiesen, wobei bereits im Falle des Humanserumalbumins Ergebnisse erhalten wurden, die auf eine orientierte Anlagerung von faserigen Albumin-Aggregaten an der Quarz-Oberfläche hinweisen.

H. SEIFERT und B. BECK, Münster/Westf.: *Neue experimentelle Beiträge zur Kenntnis der metamikten Minerale der Euxenit-Gruppe* (vorgetr. von B. Beck).

Systematische Rekristallisationsversuche verschiedener Glieder der Euxenit-Familie unter stufenweiser Variation der Temperatur und der Reaktionszeit, unterstützt durch röntgenographische Aufnahmen und DTA-Kurven klärten früher aufgetretene Differenzen. Man kann jetzt einen „Tiefemperatur“- und einen „Hochtemperatur“-Typus unterscheiden. Letzterer ist als der eigentliche „Euxenit“-Typus anzusprechen. Erfolgreiche Synthesen einer Idealverbindung YTbNbO_6 und eines ganzen Bereichs verschiedener Mi-

schungsverhältnisse der drei Oxyde stimmen röntgenographisch damit völlig überein. Aus gemischten Schmelzen der Oxyde in der obigen Idealzusammensetzung wie auch aus aufgeschmolzenem natürlichen Material (Mattawan, Ontario) gelang schließlich die Synthese von Einkristallen. Beide ergaben auf Grund von Drehkristall- und Weissenberg-Aufnahmen sehr ähnliche Gitterkonstanten der rhombischen Kristallart AB_2O_6 ($A = \text{Y}$, Seltene Erden, u. a., $B = \text{Ti, Nb, Ta}$) in guter Übereinstimmung mit dem alten morphologischen Achsenverhältnis (Brögger).

Unter hydrothermalen Bedingungen im Autoklaven (zwischen 450 und 600 °C, bei einem Füllungsgrad von 30 und 50 % H_2O) blieben rekristallisierte Naturprodukte erhalten, ebenso das Syntheseprodukt YTbNbO_6 ; Mischungen der Oxyde lieferten gleichfalls die „Hoch“-Form, amorphes, metamiktisches Material — je nach Reaktionsbedingungen — die „Tief“- oder „Hoch“-Form. Hierin zeigt sich sehr deutlich der erwartete Einfluß hydrothermalen Bedingungen auf die Kristallbildung.

H. U. BAMBAUER, G. O. BRUNNER und F. LAVES, Zürich: *Optik, IR-Absorption und Spurenelementgehalt von lamellar gebautem Bergkristall*.

Klare Bergkristalle von Madagaskar erwiesen sich aus einem mimetischen Fachwerk von optisch schwach zweiachsigen Lamellen aufgebaut. Orientierung der Lamellen: 1. Randlich // $\{10\bar{1}0\}$ in drei Sektoren unter dem negativen Rhomboeder, nur ausnahmsweise auch zusätzlich in den restlichen Sektoren. 2. Im Kristallinnern // zu den beiden Rhomboedern und // $\{11\bar{2}1\}$. An ihrer optischen Orientierung lassen sich // $\{10\bar{1}0\}$ zwei Lamellenarten unterscheiden; nur eine davon wird von γ - oder Röntgenstrahlen rauchig gefärbt. Auch die Rhomboederlamellen unterscheiden sich in ihrer Strahlungsverfärbbarkeit. Die lamellierten Partien ent-