

Tabelle 1.

Versuch Nr.	mg angewandte SiO ₂		mg gefundene SiO ₂		
	P ₂ O ₅	bei direkt. Messung	nach Erwärmen	nach Oxalsäurezusatz	
1	1,1	—	1,2	1,07	1,04
2	1,1	—	1,2	1,07	1,07
3	1,1	0,15	—	1,68	—
4	1,1	1,0	—	1,06	0,73
5	0,22	—	0,243	0,246	0,241
6	0,22	—	—	0,277	—
7	0,22	1,0	—	0,273	0,277
8	0,55	1,0	0,478	—	—
9	0,55	1,0	—	0,617	—
10	0,11	—	0,082	—	—

Wie Tab. 1 zeigt, liegen die gefundenen Mengen SiO₂ gegenüber den angewandten Mengen bis auf vereinzelte Ausnahmen in befriedigenden Grenzen. Es ist nämlich zu bedenken, daß eine Fehlerquelle von 3—10% bei derartigen Bestimmungen ganz im Rahmen des Untersuchungszweckes liegt. Daß bei diesen Versuchen Zusätze von

relativ hohen Mengen P₂O₅ (als Natriumphosphat zugegeben) die Ergebnisse nicht wesentlich beeinflußten, darf erst recht als günstig ausgewertet werden. Lediglich die Versuche 8 und 10 (hier wurde eine besonders geringe Menge SiO₂ angewandt) befriedigen nicht ganz, und nur der Wert von Versuch 4 nach Oxalsäurezusatz fällt unerklärlicher Weise aus dem Rahmen.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß sich diese Mikromethode zur Bestimmung von Kieselsäure in Organen recht befriedigend eignet.

Eine ganz andere Frage ist, ob die auf diese Weise erhaltenen Kieselsäurewerte in Lungen gutachtlich richtig verwertbar sind, oder ob nicht die örtliche Lage der Kieselsäure in der Lunge, Korngröße und dergleichen eine besondere Bedeutung haben. Über diese Frage und über Kieselsäurewerte von gesunden Lungen und Silicatlungen werden wir in einer weiteren Arbeit berichten. [A. 110.]

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Internationaler Kautschuk-Kongreß.

28. bis 30. Juni in Paris.

Der von dem französischen Kautschuk-Syndikat, der Vereinigung französischer Kautschuk-Ingenieure und der Vereinigung der Kautschuk-Pflanzer in Indochina organisierte Kongreß tagte am 28. bis 30. Juni. Am 1. Tage wurden die Fragen, welche mit der Produktion und der industriellen Verwendung von Latex zusammenhängen, behandelt. Der 2. Tag war den Eigenschaften und Anwendungsbereichen des Kautschuks selbst gewidmet. Der 3. Tag wurde mit den Vorträgen über synthetischen Kautschuk und Kautschukderivate bestritten.

O. Ambros (Deutschland): „Beitrag zur Bildung des Kautschuks in der Pflanze.“

Der Zweck des Kautschukmilchsaftes im Haushalt der Pflanze ist noch umstritten. Ambros schließt sich der Ansicht von D. Spence an, daß Latex nicht ein Schutzstoff gegen Verletzungen, sondern ähnlich wie die Stärke ein Reservestoff ist. Durch ein System von Enzymen kann dieser Reservestoff mobilisiert werden, wobei angenommen wird, daß Isopren als Zwischenprodukt auftritt. Es erhebt sich daher die Frage, wie aus Isopren Kautschuk entsteht. In der Zelle vollzieht sich die Polymerisation des Isoprens in Emulsion. Diese Oberflächenkatalyse wird durch ein System von Enzymen beschleunigt und gesteuert. Zur Stützung dieser Hypothese wurden in einem Tropenlaboratorium Versuche mit frischem Latexserum gemacht. Es konnte gezeigt werden, daß das neutrale Serum einen beschleunigenden Einfluß auf die Polymerisation des Isoprens ausübt. Ändert man das Enzymsystem des Serums, so wird durch Zusatz der vergiftenen Blausäure die Polymerisation unterbunden.

A. Blondel (Frankreich): „Eine Schnellbestimmungsmethode zur Gehaltsbestimmung von Latex.“

Der Verfasser glaubt den Kautschukgehalt von Latex durch Bestimmung des spezifischen Gewichts schneller und genügend genau als durch Bestimmung des Trockengewichts bestimmen zu können. Versuche mit dem Stormer-Viscosimeter zeigen, daß der Kautschukgehalt nicht durch eine Viscositätsmessung des Latex bestimmt werden kann.

Dr. C. V. Flint u. W. J. S. Naunton (England): „Studie über die Verwendung einer Vulkanisationsbeschleuniger-Kombination zur Schnellvulkanisation von Latex.“

Eine Mischung von diäthylthiocarbaminsaurem Diäthylamin und isopropylxanthogensaurem Natrium hat sich als Vulkanisationsbeschleuniger für die rasche Vulkanisation von Latex als besonders geeignet erwiesen. Ausführliches Versuchsmaterial.

O'Marchall (Frankreich): „Stabilisation von Latex.“

Die im Latex vorhandenen Fermente sind für seine Koagulation wichtig. Die Beständigkeit des Latex wird erhöht, wenn man die Enzyme unwirksam macht. Mit Hilfe von Zeolithen und Permutiten kann man die Fermente binden, ohne daß die Beständigkeit des Latex leidet. Es ist dann noch wichtig, durch Zugabe von antiseptischen Mitteln die Fäulnis des Latex zu verhindern.

P. Stamberger u. E. Schmidt (Österreich): „Einige Eigenschaften von Latex.“

Verff. beschreiben eine Methode, um Latex durch wiederholt kataphoretische Behandlung von den Serumbestandteilen zu befreien und zu reinigen. Die Eigenschaften dieses gereinigten Latex werden bestimmt.

P. Bary (Frankreich): „Die Umwandlungspunkte des Kautschuks; die Reckung.“

Nach Ansicht des Verf. besitzt Kautschuk den Aufbau einer Gallerte, die aus einer „festen Lösung“ besteht: der mehr oder weniger viscose α -Kautschuk ist „gelöst“ in dem festen β -Kautschuk. Die Besonderheit dieser Gallerte besteht darin, daß sie ein „Isokolloid“ darstellt, bei dem „Lösungsmittel“ und „Gelöstes“ ihrer chemischen Natur nach dasselbe sind und sich nur durch den Polymerisationsgrad unterscheiden.

Diesem System werden zwei Umwandlungspunkte zugeschrieben. Der erste ist dadurch charakterisiert, daß der α -Kautschuk „kristallisiert“. Unterhalb dieser Temperatur ist der ganze Kautschuk hart wie ein Stück Holz, läßt sich brechen und hat seine Elastizität verloren. Oberhalb dieser Temperatur wird der α -Kautschuk wieder weich und schmilzt; das ganze Material wird dadurch elastisch und plastisch. Geht man mit der Temperatur noch höher, so „lässt oder verteilt“ sich der β -Kautschuk in dem flüssigen α -Kautschuk und steigert dessen Viscosität. Dieser „Verflüssigungspunkt“ wird als zweiter Umwandlungspunkt herausgestellt.

Diese im wesentlichen aus Untersuchungen an Gläsern gewonnenen und auf den Kautschuk aus Analogiegründen übertragenen Folgerungen geben zwar eine Deutungsmöglichkeit für das elastische und plastische Verhalten des bei gewöhnlicher bzw. höherer Temperatur gereckten Kautschuks. Da jedoch eine genaue Bestimmung der Umwandlungspunkte, wie der Verf. zugibt, aus verschiedenen durch die Materie bedingten Gründen nicht möglich ist, kann den aufgestellten Behauptungen nur die Bedeutung einer Arbeitshypothese zukommen.

P. Bourgois (Frankreich): „Kautschuk bei der Fabrikation von Gasmasken.“

Vortr. beschreibt sehr eingehend die Prüfmethoden, die das Ziel haben, Gebrauchseigenschaften und die konstruktive Güte einer Gasmaske richtig einzuschätzen. Es werden berücksichtigt die chemische Analyse des Kautschuks selbst und der Hilfsstoffe. Spezielle Prüfmethoden werden angegeben zur Bestimmung des Einreißwiderstandes, der Dichtig-

keit in angelegtem Zustand, der Beständigkeit gegen Lost und Benzylbromid, der Kältebeständigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Desinfektionsmittel.

Genin, Lusinchi u. Frl. Scherrer (Frankreich): „Poröser Kautschuk; seine Geschichte, Herstellung und Eigenschaften.“

Die Verff. teilen den porösen Kautschuk in 3 Gruppen ein: 1. Zellkautschuk mit geschlossenen, mit dem Auge sichtbaren Hohlräumen von verschiedener Größe. 2. Schwammkautschuk, ebenfalls mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Hohlräumen. Die einzelnen Zellen sind jedoch untereinander verbunden. 3. Poröser Kautschuk und besonders mikroporöser Kautschuk mit offenen, jedoch mit unbewaffnetem Auge nicht sichtbaren Hohlräumen. Er findet besonders als mikroporöser Hartgummi steigende industrielle Verwendung.

Es werden dann hauptsächlich die verschiedenen Herstellungsverfahren des mikroporösen Hartgummis (Verfahren Beckmann und Verfahren Wilderman) behandelt und auf deren Eigenschaften zur Herstellung von Separatoren in Akkumulatorenkästen eingegangen.

H. Leduc u. Dufour (Frankreich): „Die Anwendung von Hochfrequenzströmen in der Kautschukindustrie.“

Die Autoren vulkanisieren Kautschuk durch Wärme, die sich zwischen einem elektrischen Wechselfeld von 1—10 Mill. Schwingungen je Sekunde entwickelt. In Analogie zur Größe der Rundfunkwellen nennen sie den Prozeß „Radiovulkanisation“. Der Vorteil dieser Vulkanisationsmethode besteht darin, daß die Durchwärmung der Vulkanisationsmischung nicht von ihrer Wärmeleitfähigkeit abhängt, da die Wärme in der Mischung selbst erzeugt wird. Die Erwärmung hängt von der Stärke des elektrischen Feldes ab; man kann durch Wahl einer geeigneten Elektrodenform sowohl gleichmäßig veränderliche Temperaturen erzielen wie die Wärmeentwicklung auf bestimmte Punkte konzentrieren. Vortr. geben an, daß sich das Verfahren für bestimmte Anwendungsgebiete bewährt hat.

P. Walter (Frankreich): „Neuer Alterungsprüfer (System Paul Walter).“

Es wird ein Apparat angegeben, der die natürlichen Alterungsbedingungen möglichst genau nachahmt.

H. Mark (Österreich): „Statistische Theorie der Elastizität des natürlichen und künstlichen Kautschuks und analoger Substanzen mit kettenförmiger Molekülstruktur.“

Auf Grund der Ergebnisse der chemischen Forschung am Kautschukmolekül und auf Grund kinetischer Überlegungen über die wahrscheinliche Größe und den wahrscheinlichsten Zustand des Kautschuk-Ketten-Moleküls wird versucht, eine Erklärung für das interessante thermoelastische Verhalten von Kautschuk zu finden. Bei der elastischen Verformung des Kautschuks findet man den merkwürdigen Effekt, daß bei adiabatischer Dehnung eine Erwärmung, bei adiabatischer Zusammenziehung eine Abkühlung erfolgt. Mit steigender Temperatur wächst der Elastizitätsmodul von Kautschuk, und innerhalb bestimmter Temperaturintervalle ist der Wärmeausdehnungskoeffizient von Kautschuk negativ. Dieses interessante und von den meisten elastischen Stoffen abweichende Verhalten von Kautschuk tritt nur in einem bestimmten Temperatur- und Spannungsbereich auf. Unterhalb eines bestimmten Dehnungsgrades und eines bestimmten Temperaturgebietes verhält sich Kautschuk normal. Man muß aus diesem Verhalten schließen, daß es zwei verschiedene für die elastischen Eigenschaften von Kautschuk verantwortliche Ursachen gibt, die sich überlagern; die eine bestimmt das normale elastische Verhalten, die andere das spezifisch kautschukelastische Verhalten. Thermodynamische Überlegungen allein führen zu keiner vollständigen Erklärung. Es ist noch notwendig, die Struktur des Kautschukmoleküls als einen das elastische Verhalten von Kautschuk bestimmenden maßgeblichen Faktor mitzubetrachten.

Die chemische und physikalische Erforschung des Kautschukmoleküls ergab, daß das Kautschukmolekül eine Polysoprenkette (C_6H_6) darstellt. Weiter ergab die Röntgenanalyse, daß Kautschuk im gedehnten Zustand kristallinische Struktur aufweist, während der nicht gedehnte Rohkautschuk, der vulkanisierte Kautschuk und der synthetische Kautschuk

ein Röntgendiagramm liefern, welches auf einen amorphen Zustand hinweist. Beim Dehnen findet also eine Orientierung der in wirrem Durcheinander verknüpfelten langen Kautschukmoleküle statt. Die quantitative Röntgenanalyse ergab darüber hinaus genauere Daten über den Charakter des Kristallsystems, über die Größe der Kristallite und der Kautschukkette und Aufschluß, welche der beiden Konfigurationen, die auf Grund der vorhandenen Doppelbindungen möglich sind, auftritt (cis).

Unter den Reaktionen des Kautschuks ist von besonderem Interesse für den Techniker die Vulkanisation. Bei der Vulkanisation wird der immer noch etwas plastische Rohkautschuk in einen rein elastischen Körper verwandelt. Für die Vulkanisation ist nur eine minimale Schwefelmenge nötig, es genügt 1 Atom Schwefel auf 1300 Atome Kohlenstoff. Man nimmt an, daß der Schwefel mit den Doppelbindungen des Kautschuks reagiert, so daß benachbarte Ketten miteinander verknüpft werden. Mit steigender Schwefelmenge wird zunächst die elastische Dehnbarkeit vergrößert entsprechend der Anfangsreaktion, die nur zu einer Verlängerung der Ketten führt, dann späterhin verringert, weil eine weitgehende Vernetzung eintritt. Für die Untersuchung des elastischen Verhaltens von Kautschuk eignet sich der ganz leicht vulkanisierte Kautschuk am besten, weil hier die plastischen Eigenschaften nicht mehr störend ins Gewicht fallen. Experimentelle Schwierigkeiten, die auf Grund eines Anteils plastischer Deformierbarkeit entstehen, können außerdem ausgeschaltet werden durch Arbeiten bei tiefen Temperaturen und durch Arbeiten bei hohen Dehnungsgeschwindigkeiten. Unvulkanisierter und vulkanisierter Kautschuk stellen die Vertreter zweier Gruppen von hochmolekularen Substanzen dar:

1. Hochmolekulare mit Kettenstruktur,
2. Hochmolekulare mit Netzstruktur.

Unter der Annahme starrer Kohlenstoffbindungen und gegebener Valenzwinkel würde das Kautschukmolekül ein zickzackförmiges Aussehen haben, und die Länge wäre gegeben durch den Abstand der Kohlenstoffatome, die Zahl der Kohlenstoffatome und den Valenzwinkel. Die stereochemische Forschung hatte aber zum Ergebnis, daß die einfache C=C-Bindung frei drehbar ist, woraus sich für das Kautschukmolekül eine unendliche Vielfalt von Formen ableitet. Nun wurde aber schon für Äthan nachgewiesen, daß die verschiedenen möglichen Konfigurationen auch verschiedenen Energieinhalt besitzen und daß für die extremsten Unterschiede eine Energiedifferenz von 300 cal pro Mol vorhanden ist. Diese Energie ist so klein, daß die molekulare Bewegungsenergie bei gewöhnlicher Temperatur das Herbeiführen sämtlicher Zustände dauernd erlaubt. Mit zunehmender Belastung der in Betracht gezogenen Kohlenstoffbindungen durch Substituenten am Kohlenstoff kann die freie Dehnbarkeit in zunehmendem Maße vermindert werden. Die C=C-Bindung ist so stark, daß die kinetische Energie meist nicht mehr ausreicht, um cis- und trans-Formen laufend umzuwandeln. Mit zunehmender Kettenlänge wird, auch bei Belastung durch Substituenten, die Tendenz zur freien Drehbarkeit zunehmen. Nur wenn eine große Zahl von Substituenten vorhanden ist, wird die freie Beweglichkeit auch bei langen Ketten stark eingeschränkt (Polystyrol, Polyinden, Cellulosederivate). Auf Grund einer statistischen Bestimmung ergibt sich für ein Kettenmolekül, unter Voraussetzung freier Drehbarkeit, eine wahrscheinlichste Molekülgestalt und eine Verteilungsfunktion für die Wahrscheinlichkeit der verschiedenen möglichen Abstände der Anfangs- und Endglieder der Kette. Im ungedehnten Zustand, dem Zustand der größten Wahrscheinlichkeit, hat die Entropie von Kautschuk ein Maximum, beim Dehnen geht der Kautschuk bzw. das Einzelmolekül in einen weniger wahrscheinlichen Zustand über und nach dem Boltzmann-Prinzip ist damit eine Verringerung der Entropie verbunden. Es muß also Dehnungsarbeit aufgewendet werden, die in Form von Erwärmung in Erscheinung tritt.

Für den Fall des sogen. „idealen“ Kautschuks, dem Kautschuk, dessen innere Energie vom Dehnungszustand unabhängig ist, läßt sich der Elastizitätsmodul in einfacher Weise aus dem Molekulargewicht errechnen; für den „fast idealen“ Kautschuk (keine Beeinflussung der freien Drehbarkeit, keine gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Moleküle, aber Abhängigkeit der inneren Energie vom Dehnungszustand) erfolgt

die Ableitung angenähert. Beim „realen“ Kautschuk treten aber nun noch folgende den Dehnungsvorgang beeinflussende Faktoren hinzu: 1. die anziehenden und abstoßenden Kräfte, die die freie Rotation zwischen den einzelnen Kettengliedern verhindern, und 2. die Kräfte zwischen den einzelnen Kettenindividuen.

Man glaubte früher allein auf Grund der *van der Waalschen* Kräfte im Einzelmolekül die elastischen Kräfte von Kautschuk begründen zu können, jedoch haben in dieser Theorie die notwendigen Betrachtungen der Entropieänderung keinen Platz. Während bei kleinen Molekülen die zwischenmolekularen Kräfte ausreichen, um den kristallisierten Zustand herbeizuführen, stellt man mit zunehmender Molekülgöße ein Nachlassen der Kristallisationsfreudigkeit fest. Erst beim Dehnen wird den Molekülen eine zunehmende Ordnung aufgezwungen und damit eine Micellar- oder Kristallitbildung möglich.

Anschließend an diese allgemeine Betrachtung werden noch kurz die Eigenschaften der synthetischen hochmolekularen Produkte kettenförmiger Struktur besprochen. Dabei wird darauf hingewiesen, daß Produkte gleicher Viscosität nicht die gleichen mechanischen Eigenschaften zu haben brauchen, und zwar deshalb, weil die viscosen Eigenschaften u. U. durch wenig Moleküle von großer Kettenlänge bestimmt werden, während die mechanischen Eigenschaften von den in der Überzahl vorhandenen Molekülen (mittlere Kettenlänge) bestimmt werden. Als Beispiel wird Buna N gegeben, welcher bei wesentlich höherer Viscosität nur ungefähr die gleichen mechanischen Eigenschaften wie Naturkautschuk aufweist.

Ch. Dufraisse u. A. Etienne (Frankreich): „Einfluß der Vulkanisation auf die Oxydierbarkeit im Zusammenhang mit der Alterung des Kautschuks.“

Verff. berichten über weitere Untersuchungen auf dem Gebiete der Oxydierbarkeit und Alterung von Kautschuk: In früheren Arbeiten war von ihnen der Einfluß von Eisen, der Mischungsbedingungen und des Erhitzens untersucht worden. Die nun vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Einfluß der Vulkanisation.

Aus Arbeiten anderer Autoren geht hervor, daß über-vulkanisierter Kautschuk schlechte Alterung zeigt. Dieser Befund konnte bestätigt werden.

Die angestellten Untersuchungen, die an verschiedenen Mischungen durchgeführt wurden, zeigen, daß die Alterungsbeständigkeit um so schlechter ist, je größer die Menge des gebundenen Schwefels ist. Um eine gute Alterungsbeständigkeit zu erreichen, ist es daher zweckmäßig, nur bis in die Nähe des Optimums zu vulkanisieren.

Dieselben Zusammenhänge wurden auch bei der Kalt-vulkanisation und dem Peachyprozeß gefunden.

F. Jacobs (Frankreich): „Einige Versuche mit Alterungsschutzmitteln.“

Für das vorzeitige Unbrauchbarwerden von Weichgummiarten ist vor allem der Sauerstoff (Oxydation) verantwortlich zu machen. Daneben diskutiert Vortr. noch den Einfluß der Nachvulkanisation, den Einfluß des Lichts und des durch Licht aktivierte Sauerstoffs (Ozon), den Einfluß der Hitze und Kälte, den Einfluß der mechanischen Beanspruchung durch stetig wechselnden Zug oder Druck (Zermürbung und Ermüdung). Es werden die Maßnahmen angegeben, mit welchen die Technik heute diesen verschiedenen Einflüssen zu begegnen sucht.

J. R. Scott u. B. D. Porritt (England): „Verbesserung der Prüfmethoden und ihre Wichtigkeit für wissenschaftliche und technische Untersuchungen.“

Verff. machen grundsätzliche Ausführungen über die Ansprüche, die an die wissenschaftlichen und technischen Prüfmethoden für Kautschuk zu stellen sind. An Hand einer Reihe von Beispielen wird gezeigt, daß die heutigen Methoden diesen Ansprüchen nicht genügen, u. U. sogar für die technische Beurteilung eines Materials falsch sein können.

Verff. begrüßen die Bestrebungen einzelner Länder, diese Methoden für ihre Länder zu standardisieren, fordern aus wissenschaftlichen und industriellen Gründen eine internationale Regelung.

M. E. Bemelsmans (Holland): „Die Umwandlung von alter Autobereifung mit allen ihren Bestandteilen in den plastischen Zustand.“

Bei der Regenerierung von alten Autoreifen bereitet das in den Reifen enthaltene Gewebe Schwierigkeiten. Vortr. hat eine Methode gefunden, das Gewebe im Reifen so zu zerstören, daß es im wieder plastisch gemachten Gummi nicht mehr stört und nur noch wie ein neutraler Füllstoff wirkt. Die Methode besteht darin, daß das gewebehaltige Altgummi mit Ammoniumcarbonat oder flüssigem Ammoniak in einem Autoklaven unter Druck zweckmäßig in Gegenwart eines flüchtigen Lösungsmittels erhitzt wird.

W. B. Wiegand (V. St. A.): „Die Eigenschaften kolloidaler Kohlen im Hinblick auf ihren pH-Wert.“

Es wird eine Methode zur Bestimmung des pH-Wertes von Ruß in wäßriger Aufschämmung beschrieben. Die im Handel befindlichen Rußsorten wurden auf ihren pH-Wert geprüft. Die Messungen ergaben Werte zwischen 3 und 10. Der Verf. unterstreicht dann die Beziehungen zwischen pH-Wert und anderen Eigenschaften des Russes, der Adsorptionsfähigkeit, dem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, der elektrischen Aufladung, der Verteilung; er stellt fest, daß die Eignung des Russes für die Vulkanisation und für die Verwendung in Farben und Tuschen vom pH-Wert abhängig ist. Ein saurer Ruß bewirkt im Gegensatz zu einem alkalischen eine Verzögerung der Vulkanisation des Kautschuks und der Trocknung der Farben.

Ch. Dufraisse (Frankreich): „Manometer zur Messung der Oxydierbarkeit.“

Sofern der Sauerstoff die Alterung von Körpern bewirkt, kann man durch Messung der Oxydationsgeschwindigkeit auf die Stabilität der Substanz schließen. Sofern andere Ursachen die Alterung ebenfalls beeinflussen, müssen sie zur Oxydation in Beziehung gesetzt werden. Vortr. zeigt eine Apparatur, welche rasch und empfindlich die Oxydation zu messen gestattet. Für die Messung sind nur kleine Stoffmengen notwendig. Die Anwendbarkeit der Methode auf die Bedürfnisse der Gummiindustrie wird diskutiert. Mit der Methode lassen sich früher als mit anderen Methoden Anzeichen der Sauerstoffalterung erkennen.

M. J. Moundlic (Frankreich): „Schutz vor Feuersgefahr in der Gummiindustrie.“

Verf. erläutert in einem 1. Teil seines Vortrags die Maßnahmen, die es gestatten, Gummiwaren schwer brennbar oder unbrennbar zu machen. Sie bestehen darin, daß man durch Zusatz von mineralischen Stoffen zu Kautschukmischungen den Weichgummi feuersicher macht oder daß man den Gummimischungen Stoffe zusetzt, welche in der Hitze umbrennbare Gase entwickeln (Magnesiumcarbonat; organische Halogenverbindungen, wie chlorierte Naphthaline, Chlorkautschuk).

In einem 2. Teil des Vortrags werden die Maßnahmen behandelt, die ergriffen werden können, um die Gefahrenquellen bei der Fabrikation auszuschließen; Verwendung unbrennbarer Lösungsmittelgemische, Verringerung der Gefahr der Zündung.

E. Guth (Österreich): „Bemerkungen über die Viscosität von Kautschuklösungen.“

Verf. legt den Weg dar, der ihn zu seiner Auffassung über die Viscosität von Kautschuklösungen und deren Beziehung zum Molekulargewicht geführt hat. Er ist heute der Ansicht, daß es ein allgemeines Gesetz, das die Beziehung der Viscositäten von homologen Reihen regelt, nicht gibt. Jedoch wird der Viscositätsformel von Staudinger für Moleküle mit einer Kettengliederzahl bis zu 1000 Gültigkeit zugeschrieben. Als unrichtig wird jedoch die Staudingersche theoretische Voraussetzung dieser Formel, das Vorhandensein langer, starrer, stabförmiger Ketten, bezeichnet und darauf hingewiesen, daß mit Hilfe der von W. Kuhn*) entwickelten statistischen Vorstellung (knäuelförmige Lagerung der Molekülfäden) eine der Staudingerschen Formel entsprechende Formel zwangsläufig abgeleitet werden kann.

*) S. Kuhn, diese Ztschr. 49, 858 [1936].

R. Low (Spanien): „Azofarbstoffe aus Kautschuk.“

Durch Umsetzung von halogeniertem Kautschuk (Chlor-kautschuk, Bromkautschuk, Kautschukhydrohalogenid) mit aromatischen Aminen in Gegenwart von Eisenchlorid erhält man Arylaminokautschuk von noch nicht näher bekannter Zusammensetzung. Diese lassen sich diazotieren und mit Phenolen oder Aminen kuppln. Sofern in den Komponenten löslich machende Gruppen vorhanden sind, werden wasserlösliche Azofarbstoffe von verschiedenartigen Farbnuancen erhalten.

P. Schidrowitz u. C. A. Redfarn (England): „Chlorierter und entspannter Chlorkautschuk (Zellchlorkautschuk).“

Beim Erhitzen von Chlorkautschuk unter bestimmten Bedingungen (Druck, 160—175° und darauffolgende Entspannung) wird ein leichtes, schwammartiges Material erhalten, dessen spezifisches Gewicht 0,087 nicht überschreitet. Das Produkt ist nicht brennbar, hat eine gute mechanische Festigkeit, ist geruchlos, schneid- und formbar. Verglichen mit Kork zeigt es ein besseres Wärmeisolierungsvermögen. Sein elektrisches Isoliervermögen liegt in der Größenordnung der Phenolformaldehyd-Kondensate.

VEREINE UND VERSAMMLUNGEN**Haus der Technik, Essen.**

Aus dem Vorlesungsverzeichnis für das Wintersemester 1937/38:

16. November 1937. Prof. Dr. Ehrenberg, T. H. Aachen: „Arbeitsgemeinschaft „Gesteinsmikroskopie“. 6 Abende.
19. November 1937. Prof. Dr. H. Kienle, Universität Göttingen: „Zustände der Materie im Kosmos.“ — Dr. phil. habil. E. Justi, Universität Berlin: „Fortschritte der statistischen Thermodynamik und ihrer praktischen Anwendung.“
24. November 1937. Studienrat W. Göllnitz, Chemnitz: „I. Versuche zur Schieblehre.“ (Mit Experimenten.) „II. Elektronenröhre als Erzeuger von Wechselströmen aller Frequenzen.“
9. Dezember 1937. Dr.-Ing. R. Blankenfeld, Spremberg: „Preßstoff, der neuzeitliche Werkstoff, seine Darstellung, Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten.“
10. Dezember 1937. Dr.-Ing. W. Roelen, Duisburg-Hamborn: „Großraumgaswirtschaft. Wirtschaftliche Grundlagen.“ — Dr.-Ing. Segelken, Essen: „Großraumgaswirtschaft. Technische Durchführung.“
14. Dezember 1937. Prof. Dr. med. E. Atzler, Dortmund: „Körperliche Leistungsfähigkeit und Mineralsalzstoffwechsel.“
16. Dezember 1937. Dr. G. Schott, Jena: „Glas als Austauschwerkstoff.“
17. Dezember 1937. Dr.-Ing. K. Guthmann, Düsseldorf: „Messung hoher Temperaturen an Eisen und Stahl.“
11. Januar 1938. Dipl.-Ing. R. Rasch, Essen: „Herstellung und Verbrauch der Schamottesteine in Theorie und Praxis.“
12. Januar 1938. Dr. Dr.-Ing. e. h. M. Pier, Ludwigshafen: „Erfahrung bei der Hydrierung in bezug auf die Kohlenbasis.“
18. Januar 1938. Dr.-Ing. W. Recink, Essen: „Entwicklung der Kokereitechnik, insbesondere auf dem Gebiet der Nebenproduktengewinnung.“
27. Januar 1938. Dr. W. Grimme, Homberg: „Gewinnung und Eigenschaften von Flüssiggasen und ihre Verwendung als Treibstoff.“
28. Januar 1938. Prof. Dr. phil. H. Stintzing, T. H. Darmstadt: „Röntgenographische Prüfungsmethoden in der Technik.“
10. Februar 1938. Dir. Dipl.-Ing. L. v. Reis, Stolberg: „Neuzeitliche Glasfasererzeugung.“
22. Februar 1938. Dipl.-Ing. F. K. Naumann, Essen: „Stähle für Treibstoffgewinnungsanlagen.“
8. März 1938. Prof. Dr. phil. F. Wever, Düsseldorf: „Fehlererkennbarkeit für die verschiedenen Verfahren der zerstörungsfreien Werkstückprüfung.“

NEUE BUCHER**Über den Bologneser Spat.** Von Johann Wolfgang Goethe. Mit Erläuterungen von Günther Schmid. Werkstätten der Stadt Halle, Burg Giebichenstein, 1937. Preis geh. RM. 3.—.

Es ist überaus reizvoll, in der vorliegenden Schrift einen Blick in die Tiefe der naturwissenschaftlichen Arbeitsweise Goethes zu tun. Mit großer Liebe hat Günther Schmid alle auf uns überkommenen Äußerungen Goethes über die Lumineszenzerscheinungen zusammengetragen, die an dem sogenannten

„Bononischen Stein“ oder Bologneser Schwerspat von Goethe beobachtet worden sind. Immer wieder ist man überrascht über die Vielseitigkeit der Gedanken, mit denen Goethe am Werk war, um den einmal beobachteten Naturerscheinungen bis auf den Grund nachzugehen. So hat er auch hier sich nicht begnügt, das Lumineszenzphänomen als solches zu beobachten und zu beschreiben, sondern geht den geologischen und mineralogischen Bedingungen für das Vorkommen des Schwerspats nach, verfolgt die chemischen Wandlungen beim Brennen des Steins und variiert den Lumineszenzversuch durch Bestrahlung des „Phosphors“ in verschiedenen Spektralfarben. Mit voller Klarheit geht daraus hervor, daß Goethe selbst die Entdeckung des später von Stokes formulierten Gesetzes der Lumineszenz gelungen ist.

Zu den aus Goethes Niederschrift gesammelten Einzelbeobachtungen gibt Schmid im zweiten Teil des Buches ausgezeichnete Erläuterungen, die vor allem die vor Goethes Zeit liegenden Beobachtungen älterer Autoren verständlich machen, unter anderem den Begriff „Phosphor“ erklären und Allgemeines über das Lumineszenzphänomen enthalten. Zum Verständnis der Beobachtungen Goethes tragen auch besonders die Angaben über die Naturforscher bei, mit welchen Goethe über das Lumineszenzphänomen in Meinungsaustausch getreten ist. Die Schrift schließt mit einer allgemeinen Betrachtung über die Bedeutung des Lichts in Goethes Naturbild, besonders zum Verständnis des zweiten Teiles der Faust-Dichtung.

Die kleine, aber inhaltsreiche Schrift zählt zu dem anregendsten, was wir aus der naturwissenschaftlichen Goethe-literatur kennen. Auch dem Chemiker bietet sie besonderen Anreiz.

W. Eitel. [BB. 125.]

Supraleitung. Von Dr. K. Steiner und Dr. P. Graßmann. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1937. VIII u. 139 S., 44 Abb. Preis geh. RM. 9,60.

Seit den Versuchen von Kamerlingh-Onnes (1911) weiß man, daß es Metalle gibt, deren Widerstand plötzlich unmeßbar klein wird. Man hat aber bis heute noch nicht zu einem wirklichen Verständnis für dieses merkwürdige Verhalten, die Supraleitung, gelangen können. In den letzten Jahren ist es gelungen, eine Reihe neuer Erscheinungen (z. B. das magnetische Verhalten der Supraleiter) aufzufinden, die für eine Deutung wesentlich sein können. Dies hat zum erneuten intensiven Studium der Supraleiter in vielen Laboratorien geführt. Das vorliegende Bändchen kommt daher gerade zur rechten Zeit. Es gibt eine Zusammenstellung aller wesentlichen experimentellen Tatsachen und aller Versuche einer theoretischen Deutung. Die Darstellung ist in dem Sinne vollständig, daß Arbeiten, die im Text nicht behandelt sind, am Ende des betreffenden Kapitels aufgeführt werden. Die Autoren geben auf diese Weise dem Fachmann eine vollständige Literaturübersicht und dem Fernerstehenden einen allgemeinen Überblick über die wesentlichen Erscheinungen. Dabei ist stets auf Schwierigkeiten und Unsicherheiten hingewiesen und auch auf das, was noch erforscht werden muß.

Die Darstellung ist gut und in allen wesentlichen Teilen verständlich geschrieben; dies gilt auch in vollem Umfange für die Darstellung der Theorie. Das gut gelungene Werk wird sich sicher einen weiten Leserkreis erobern.

L. Bewilogua. [BB. 133.]

Handbuch der experimentellen Pharmakologie. Begründet von A. Heffter; Ergänzungswerk. Herausgegeben von W. Heubner und I. Schüller. Band IV. Mit 79 Abbildungen. Verlag Julius Springer, Berlin 1937. Preis geh. RM. 24,—.

Unter dem Titel „General Pharmacology“ gibt der Verfasser I. A. Clark, Edinburgh in einer größeren Anzahl einzelner Kapitel eine ausgezeichnete Übersicht über die theoretischen und praktischen Grundlagen pharmakologischer Arbeit.

Zu Beginn werden Reaktion zwischen Zelle bzw. Zell-eiweiß und Arzneimitteln, Rolle der Enzyme und Katalysatoren als Vermittler dieser Reaktionen sowie Einwirkung von Schwermetallen und Giften auf den Zellorganismus dargelegt.

Es folgen Abschnitte über Beziehungen zwischen Konzentration und Wirkungsstärke sowie zeitliche Dauer, Mechanismus der Arzneiwirkung u. a. und schließlich Betrachtungen über die Wirkungsart chemotherapeutischer Arzneistoffe.