

18. Sprengstoffe, Zündwaren.

Peter Berg, Bochum-Riemke, und Paul Frisch, Bochum. Aus einem kippbaren, mit Gesteinsstaub gefüllten Gefäß bestehende Sicherung gegen Grubenexplosionen, dad. gek., daß das Gefäß von einem offenen Bügel (d) im Gelenk (e) unterstützt wird, der schwenkbar an der Zimmerung aufgehängt ist. — Die Erfahrung betrifft eine Einrichtung, durch welche die Stollen und Gänge in Bergwerken mittels Gesteinsstaubes gegen Explosionsgefahr gesichert werden sollen. (D. R. P. 435 984, Kl. 5 d, Gr. 7, vom 1. 3. 1925, ausg. 22. 10. 1926.) *on.*



19. Verschiedenes.

Karl Ruthardt, Paul Kopp und Karl Fink, Nufringen (O.-A. Herrenberg, Wtbg.). Vorrichtung zum Auspressen von Flüssigkeiten und flüssigen Massen durch Auswringen eines netzartigen Seihtuches, dad. gek., daß das Tuch oder Netz an seinen beiden Enden auswindbar in eine geschlossene Wanne einge-hängt ist, so daß Flüssigkeiten, Speisereste u. dgl. in allen Wärmegraden und in klarem, fetthaltigem oder fettreicheim Zustande auf einfachste Weise durch das Netz gepreßt werden können. — Die Vorrichtung ist zweckmäßig und einfach; sie verbürgt einen Fortschritt für die Verwertung von Speiseresten und Küchenabfällen und kann nicht nur für den angegebenen Zweck Verwendung finden, sondern für Klär- und Reinigungszwecke überhaupt. Anspr. und Zeichn. (D. R. P. 425 235, Kl. 341, Gr. 18, vom 30. 11. 1923, ausg. 25. 9. 1926.) *on.*

Rundschau.

Ferienkursus für anorganische Mikrochemie.

Im Rahmen des Außeninstituts der Technischen Hochschule Hannover findet unter Leitung des Herrn Privatdozenten Dr. W. Geilmann vom Montag, den 21. März, bis Sonnabend, den 2. April 1927 ein Ferienkursus für anorganische Mikrochemie statt. Es sind außer einleitenden Vorträgen ganztägige Übungen in qualitativer und quantitativer Mikroanalyse vorgesehen. Voraussetzung ist Vertrautheit mit der anorganischen Makroanalyse. Der Preis für den Kursus beträgt 25.— M.

Herren aus der Praxis und vorgesetzte Studierende, die beabsichtigen teilzunehmen, werden um möglichst baldige Anmeldung beim Leiter des Kursus gebeten. (Anschrift: Geschäftsstelle des Instituts für anorganische Chemie der Technischen Hochschule Hannover, Callinstr. 46.)

Nähere Nachrichten, gegebenenfalls Wohnungsvermittlung für Auswärtige usw., unter obiger Adresse.

Institut für anorganische Chemie der
Technischen Hochschule Hannover
gez.: W. Biltz.

Versammlungsberichte.

Hauptversammlung des Vereins der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure.

Berlin, 9.—11. Dezember 1926.

Vorsitzender Kommerzienrat Dr. Clemm.

Prof. Dr. Hägglund: „Die Verzuckerung von Holzabfällen“.

Vortr. streifte zunächst die älteren Verfahren der Holzverzuckerung, die zum Teil mit Schwefelsäure, zum Teil mit Salzsäure arbeiten. Die letzteren Arbeitsweise fand während des Krieges industrielle Auswertung, wurde aber später wieder verlassen. Die Schwierigkeiten des Salzsäureverfahrens liegen in dem geringen Lösungsvermögen der Säure begründet. Man muß mit einem erheblichen Säureüberschuss arbeiten und erhält nur verdünnte Zuckerlösungen. Vortr. konnte feststellen, daß eine Salzsäure, die in ihr getränkte Sägespäne nicht mehr weiter verzuckerte, frisch zugegebene Späne zu verzuckeru

vermag. Auf der Grundlage dieser Erkenntnis wurde ein Verzuckerungsverfahren technisch durchgebildet, bei dem der Verzuckerungsprozeß in einer Diffusionsbatterie erfolgt. Man arbeitet bei 30—40° und erhält eine konzentrierte Zuckerlösung, die ohne Schädigung der Zucker bei Temperaturen bis 70° im Vakuum verdampft werden kann. Die Verdampfung erfolgt technisch durch Zufuhr heißen Öles, das in Zentrifugen vom Sirup abgetrennt wird. Das Endprodukt enthält noch 1% Salzsäure und ist als Futtermittel verwendbar. Für Genußzwecke wird eine weitere Reinigung erforderlich. Als Kondensat fällt bei der Verdampfung eine 30%ige Salzsäure an, die wiederverwandt wird. Die technische Durchbildung des Verfahrens erforderte Pionierarbeit in fast allen Teilen des Fabrikationsbetriebes. Die Salzsäureherstellung, die Regelung der Reaktionstemperatur, die Verdampfung usw. machten umfangreiche Vorarbeiten notwendig. Über die Verwertung des anfallenden Lignins sind Untersuchungen im Gange. — Vors. ist der Überzeugung, daß auch die Verzuckerung mit Hilfe von Schwefelsäure in einfacher und wirtschaftlicher Art durchgeführt werden kann. Schon vor 5 Jahren sei dies gelungen, in der Praxis nur daran gescheitert, daß die Patente für die Rückgewinnung der Schwefelsäure sich im Besitz einer Firma befanden, die nicht über die nötigen Geldmittel zur Ausführung verfügte.

Prof. Dr. Herzog: „Acetatseide“.

Als Ausgangsmaterial dient gebäuchte und gebleichte Baumwolle. Grundsätzliche Bedenken dagegen, von Zellstoff auszugehen, bestehen nicht. Die Teilchengröße ist kein Hindernis. Störend wirken die Beimengungen. Sie machen die Acetatseide, die wegen ihres weichen Griffes besonders geschätzt ist, hart. Als Zusatzmaterial findet Zellstoff vielfach Verwendung. Das Ausgangsmaterial geht durch Behandlung mit Essigsäureanhydrid bei Anwesenheit wasserentziehender Katalysatoren in das „primäre Triacetat“ über. Dieses wird mittels der wässrigen Lösung eines Katalysators einer geringen Verseifung unterworfen, und es entsteht das „sekundäre Acetat“, das seiner chemischen Natur nach zwischen dem Di- und Triacetat steht. Im Gegensatz zum Triacetat besitzt es andere Löslichkeitseigenschaften und nimmt „Weichmachungsmittel“ auf, von deren technischer Anwendung man heute abgekommen ist. Es folgt nun die Auflösung und Filtration. Auf diese ist besonderer Wert zu legen; jede Verunreinigung, jedes Staubkörnchen ist die Ursache eines künftigen Bruchs. Während die Nitroseide reifen muß (Aggregation viskoser Teilchen), bleibt die Viskosität der Acetatseide die gleiche. Ein Reifeprozeß ist daher überflüssig. Die Versspinnung erfolgt auf trockenem oder nassem Wege. Im ersten Fall ist die Wiedergewinnung des Lösungsmittels eine für die Wirtschaftlichkeit der Fabrikation ausschlaggebende Frage. Man ist heute in der Lage, das Lösungsmittel zu 90% wiederzugewinnen. Der erzielte Faden ist fest und zeigt bei röntgenspektrographischer Untersuchung einen ähnlichen Aufbau wie die native Faser. Man verspinnst heute größtenteils nach dem Trockenverfahren. Beim Naßverfahren wird in ein zweites, fällend wirkendes Lösungsmittel gesponnen. Bei Verwendung von langsam fällenden Mitteln (Streckspinnverfahren) erhält man ein brauchbares Produkt mit guten Eigenschaften. Es folgt nun das Bleichen und Schönen und schließlich das Färben, das gewisse Schwierigkeiten bereitet. Die Acetatseide stellt einen hydrophoben Körper dar, der zwecks Färbung vorübergehend leichter quellbar (hydrophil) gemacht werden muß, damit eine Adsorption des Farbstoffes an der Oberfläche statthat. Für diese Zwecke sind eine Reihe von speziellen Farbstoffen angegeben worden. Die Werthschätzung der Acetatseide beruht hauptsächlich auf ästhetischen Momenten; sie besitzt einen seidenartigen Griff und Glanz und muß als das höchste Veredelungsprodukt bezeichnet werden, das heute aus Zellstoff zu gewinnen ist.

Prof. Dr. Gengroß: „Fluoreszenz von Holzzellstoffen und pflanzlichen Gerbextrakten“.

Unter den Gerbstoffen sind es besonders die künstlichen, welche die ultravioletten Strahlen der Quarzlampe in sichtbare Strahlen umzuwandeln vermögen, die natürlichen fluorescieren fast gar nicht. Dagegen nehmen Faserstoffe aus natürlichen Gerbstoffen fluorescierende Bestandteile auf. Diese Erscheinung wurde auch beim Fichtenrindenextrakt beobachtet. Wäh-

rend Watte Fluoreszenzstoffe annimmt, bleibt Schießbaumwolle unverändert. Von den Proteinen nehmen nicht alle diese Stoffe auf, wenigstens nicht die lilafluoreszierenden. Vielleicht ergibt sich auf diesem Wege die Möglichkeit einer Unterscheidung der Farbstoffe. Die Tatsache, daß ungebleichter Sulfitstoff fluoresciert, während Natron- oder gebleichte Sulfitstoff kein Fluoreszenzlicht ausstrahlt, war bereits von anderer Seite festgestellt worden. Die Auffassung, daß die Fluoreszenz auf dispergierten Schwefel zurückzuführen sei, glaubt Vortr. ablehnen zu müssen. Die Ansicht, daß es Reste von Ligninsulfosäure seien, welche die Fluoreszenz veranlassen, konnte experimentell noch nicht genügend erhärtet werden. Im Zusammenhang mit der Feststellung, daß Fichtenrinde (und auch andere Rinden, wenngleich weniger ausgeprägt), als solche fluoresciert, glaubt Vortr., daß die Fluoreszenz einem bestimmten in der Rindensubstanz enthaltenen Stoffe zuzuschreiben sei. Ein Analogon liegt bei Quebracho vor, wo es gelungen ist den fluoreszierenden Stoff zu isolieren und identifizieren. Alkalibehandlung und Oxydation vernichten diesen Stoff. Die weitere Klärung dieser Frage dürfte gewisse Unterscheidungsmerkmale ergeben, die auch in technischer Beziehung von Bedeutung sein dürften.

Ing.-Chem. Jentgen: „Technisches und Wirtschaftliches aus der amerikanischen Kunstseidenindustrie“.

Vortr. hob insbesondere die Einrichtung für die Aufrechterhaltung der Temperaturkonstanz bei der Vorreife als muster-gültig hervor. In einem Vorraum wird die Luft auf eine bestimmte Temperatur gebracht. Durch automatische Regulierung der Zufuhr wärmerer oder kälterer Luft ist eine Temperaturkonstanz bis auf wenige Zehntel Grad gewährleistet. Auch die Luftbefeuhtungsanlagen sind vorbildlich. Beachtung verdient ferner die Tropfreinigung beim Zentrifugenverfahren. Hervorragend sind auch die Absauge- und Luftzufuhrvorrichtungen an der Spinnmaschine. Durch Frischluftzuführung wird eine Luftwand zwischen Spinner und Fällbad hergestellt, welche alle schädlichen Dämpfe und Nebel niederschlägt. Augenerkrankungen sind daher selten. Acetatseide wird in Amerika bisher nur von einer Fabrik mit einer Tagesproduktion von 3000 kg hergestellt. Als Ausgangsmaterial für Kunstseide dienen in Amerika etwa 95% Zellstoff und nur etwa 5% Baumwollinters. Vortr. schließt mit einigen statistischen Angaben über die amerikanische Kunstseidefabrikation.

Einige Ausführungen des Vortr. werden in der Aussprache von Komm.-Rat Clemm scharf kritisiert.

Chef-Ing. Ernst: „Die richtige Schmierung und ihr Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit der Betriebe der Zellstoff- und Papierindustrie“.

Vortr. zeigte an Hand einiger Betriebsermittelungen die Größe der Kraftersparnis, die durch Auswahl geeigneter Schmiermittel erzielt werden kann und gab die Anregung, diesem Gebiet besondere Beachtung zu schenken. Es folgte die Vorführung eines Films über wirtschaftliches Fördersystem.

Dr. Wenzel: „Über den Aufschluß pflanzlicher Rohstoffe mit Hilfe von Chlor“.

Diese seit etwa 100 Jahren bekannte Aufschlußmethode tritt uns heute in drei Ausführungsformen entgegen: dem Aufschlußverfahren mit gasförmigem Chlor (Cataldi-Pomilio), dem Verfahren mit gelöstem Chlor (De Vains) und dem mit chemisch gebundenem Chlor (Waldhoff). Zu nennenswerter großtechnischer Anwendung ist bisher keines dieser Verfahren gelangt. Die Gründe hierfür sind einerseits in der Chlorpreisgestaltung und anderseits in gewissen technischen Schwierigkeiten zu suchen. Das Chlor besitzt nur eine geringe Tiefenwirkung; selbst in großem Überschuss dringt es kaum tiefer als 6 mm in Faserrichtung und 1½ mm gegen Faserrichtung in das Holz ein. Die entstehende Salzsäure wirkt quellend. Hinzu kommen Materialfragen und anderes. Man unterwirft daher im wesentlichen nur schnell wachsende Vegetabilien (Stroh, Esparto) dem Chloraufschluß und führt sie durch entsprechende Vorbehandlung (Alkalitränkung) zuvor in reaktionsfähige Form über. Dem Aufschluß folgt eine alkalische Nachbehandlung. Es reihen sich also eine Anzahl von verschiedenen Operationen aneinander, die infolge der milden stufenweisen Wirkung die Faser schonen, den Gesamtprozeß

jedoch komplizieren. Vortr. hat eine Reihe von Aufschlußverfahren durchgeführt, um Einblick in den Reaktionsmechanismus des Chloraufschlusses zu erhalten. Er vertritt die Ansicht, daß die Wärmetonung des Prozesses nicht allein der Lösungswärme der gebildeten Salzsäure zuzuschreiben sein dürfe, daß vielmehr die Reaktionswärme der Oxydationsvorgänge eine Rolle spielt. Die chlorierende und substituierende Wirkung des Chlors scheint eine Hydrolyse vorauszusetzen. Je mehr diese zurückgedrängt wird, um so günstiger verläuft der Aufschluß. In Tetrachlorkohlenstoff gelöstes Chlor besaß die beste Aufschlußwirkung, da offenbar die Hydrolyse hier am geringsten war. Die analytische Verfolgung der verschiedenen Chloraufschlußverfahren ergab gewisse Analogien zwischen dem Hypochlorit (gebundenes Chlor) und dem Chlorgasverfahren. Während der Aufschluß mit Chlorgas oxydative Charakter hat, wiegt beim Chlorwasseraufschluß die substituierende Wirkung des Chlors vor. Hypochlorit liefert aus Stroh keine genügenden Stoffe, wohl aber tun dies Chlorwasser und Chlorgas. Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Verfahren führt Vortr. eine chemische Bilanz auf, welche in einem chemischen Wirtschaftsfaktor das Maß der Ausnutzung des Rohstoffs wiedergibt. Dieser Faktor ist bei den klassischen Verfahren etwa 70%. Er beträgt für das Hypochlorit-, Chlorgas- und Chlorwasserverfahren 65, 76% und 43%. Eine Steigerung der zellstoffchemischen Wirtschaftlichkeit dürfte nach Ansicht des Vortragenden durch Kombination mehrerer Verfahren (z. B. Halbstofferzeugung auf dem bekannten Wege und Überführung mittels Chlor in Glanzstoff) zu erreichen sein.

Dipl.-Ing. Wintermeyer: „Neuerungen in Papierfabrikseinrichtungen“.

Vortr. behandelte zunächst eine Entrindungsanlage nach Thorne, wie sie in Amerika bereits in Betrieb ist und führte sie im Lichtbild vor. Er errechnete für 120 cbm Holz eine Ersparnis von 90 M., wozu noch die überraschende Behandlung des Holzes kommt. Dann führte Vortr. eine Rundsiebzylinder-Entwässerungsmaschine im Lichtbild vor und beschrieb die Druckluftförderung für Holz und Zellstoff. Als letzte Neuerung wurde die Entlüftung der Trockenpartie nach dem Hochdruck-Blassystem Grawin behandelt. Vortr. errechnete eine Ersparnis von 1876 M. pro Jahr, so daß sich die Einrichtung schon in 1½ Jahren bezahlt macht. Besonders zu berücksichtigen ist ferner die durch das Verfahren ermöglichte Qualitätsverbesserung des Stoffes.

Dr. Noll: „Moderne Lösungsmittel für Nitrocellulose, Celluloid und Acetylcellulose“.

Zu den klassischen Lösungsmitteln Amylacetat und Aceton ist in den letzten Jahren eine Reihe von neuartigen Lösungsmitteln für die genannten Stoffe hinzugekommen. Besonders zu erwähnen sind hier das Hexalin- und Methylhexalinacetat, ferner Cyclohexanol. Vom Butylalkohol leiten sich Butanolacetat und Tamasol (Isobutylester) ab. Anon und Methylanon sind Cyclohexanol und seine Methylverbindung. Die Methyl- und Äthylacetate und -formate sind als solche zu teuer. Als Ersatz dient das Präparat E 13, das ein Gemisch von Methyl- und Acetylacetat darstellt. Eine gewisse Rolle spielen ferner Glykoläther und -acetate. Als Weichhaltungsmittel dienen hochsiedende Flüssigkeiten, unter denen insbesondere die Palatinole (Phthalsäureester) zu erwähnen sind. Auch Benzoesäureester dienen diesem Zweck. Ferner sind Kresolester (Paratoluolsulfosäureester und Phosphorsäureester) als Plastifizatoren im Gebrauch. Camphosal ist Paratoluolsulfamid. Ferner dienen Äthylacetanilid (Manol), Oxanilid (Camphol), Paratoluolsulfosäureäthylester (Mittel AE P, giftig!) und andere Substanzen als Löse-, Quell- und Gelatinierungsmittel. Vortr. gab dann die physikalischen Konstanten jedes einzelnen Lösungsmittels an.

Dipl.-Ing. Lässer: „Wärmewirtschaft im Sulfitkochprozeß“.

Die Erfolge der wärmewirtschaftlichen Maßnahmen stehen nicht immer im Verhältnis zu der aufgewandten Arbeit. Die Durcharbeitung des gesamten Produktionsprozesses nach wärmewirtschaftlichen Gesichtspunkten setzt die Notwendigkeit voraus, alle Kosten, z. B. auch die Transportkosten, in wärmetechnischen Einheiten auszudrücken. Die Wärmewirt-

schaft hat nicht nur Feststellungen zu machen, sondern soll auch Anregungen geben. Während der chemisch-technische Teil der Cellulosescherstellung weit fortgeschritten ist, ist hinsichtlich des mechanisch-technischen Teiles noch manche Arbeit zu leisten. Man ist bei wärmetechnischen Betrieben auf eine Arbeitstemperatur angewiesen, die über der eigentlichen Reaktionstemperatur liegt. Bei kontinuierlichen Prozessen (Kalkbrennen, Hochofenprozeß) führt die Abwärme bereits nahe an die Reaktionstemperatur heran, man hat im wesentlichen nur noch die Spaltungswärme aufzuwenden. Beim Sulfitkochprozeß ist man an den Druck gebunden. Während die Reaktionstemperatur für die Lösung der Inkrusten bei 104–108° liegt (entsprechend 0,1 Atmosphärenüberdruck), kommen Arbeitstemperaturen von 125–145° in Betracht. Die Schwierigkeit liegt im schlechten Temperaturausgleich innerhalb der Breimasse. Der Laugenumlauf wird um so schwieriger, je geringer die Laugenmenge ist. Günstiger würde das Verfahren sich gestalten, wenn es gelänge, große Holzmengen durch die gleiche Lauge zu führen. Eine Erhöhung der Querschnitts-Durchlaufgeschwindigkeit des Holzes und der Stundenausbeute in Kilogramm pro Kubikmeter würde sich erzielen lassen, wenn rein maschinentechnisch ganz andere Wege beschritten würden und das intermittierende Kochverfahren durch ein kontinuierliches ersetzt werden könnte. Vortr. gibt Anregungen, in welcher Weise dies geschehen könnte und vertritt die Ansicht, daß die endgültige Lösung des Sulfitkochproblems in der Richtung einer kontinuierlichen Arbeitsweise liegen müsse.

Dipl.-Ing. Hock: „Neuartiger Antrieb für Kalander und Druckmaschinen“.

Bekanntlich muß während des Papiereinlegens die Drehzahl genau eingehalten werden. Man bediente sich hierzu bisher des Hilfsmotors bzw. einer Hilfsspannung. Es ist der Maschinenbauindustrie neuerdings gelungen, diese Anlagen dadurch überflüssig zu machen, daß man eine Vorrichtung durchbildete, welche die Drehzahl des Motors automatisch konstant hält. Diese Vorrichtung besteht in einem Zentrifugalregler, welcher den Ankerwiderstand des Hauptmotors entsprechend verändert. Der Hauptmotor steuert also seinen Widerstand selbst.

Dr. Pelzer: „Harz und Harzleimung“.

Vortr. konnte feststellen, daß eine Spaltung von Harzseife in freies Harz und Alkali in der früher gedachten Form nicht eintritt, daß sich vielmehr saure Salze der Harzsäuren bilden. Die Umsetzung dieser Spaltprodukte vollzieht sich nach seiner Ansicht nicht als Ionenreaktion, sondern als langsam verlaufender Vorgang. Von wesentlichem Einfluß ist die Wasserstoffionenkonzentration, deren Ermittlung und Überwachung daher ein wertvolles Hilfsmittel für die zweckmäßige Ausgestaltung und Kontrolle der Harzleimung darstellen dürfte.

Die Deutsche Macway-Gesellschaft G. m. b. H. hatte in einem Nebenraum Starr- und Dauerfette ausgestellt. Es konnte festgestellt werden, daß der Lagerverschleiß durch ihre Anwendung erheblich zurückgeht, was sich wiederum in verminderter Reparaturen und geringerem Energiebedarf äußert. Der Verbrauch an Schmierfetten ist nach Angabe der Verbraucher auf ein Fünftel des früheren gesunken.

Verband für autogene Metallbearbeitung.

Berlin, den 11. Januar 1927.

Ing.-Chem. Lotzner: „Explosionsgefahr bei Acetylenapparaten und ihre Vermeidung“.

Vortr. behandelt den Vortragsgegenstand auf Grund der neuesten Untersuchungen, wie sie in der Prüfanstalt kürzlich durchgeführt wurden. Er bespricht zunächst die Konstruktion der verschiedenen Acetylenapparate und die Möglichkeit der Bildung eines Acetylen-Luftgemisches in denselben. Ein Acetylen-Luftgemisch ist innerhalb der Grenzen von 2,8–73% explosiv. Außer dem Vorhandensein des explosiven Gasgemisches ist die Zündung erforderlich. Die letztere kann nicht nur durch Fahrlässigkeit, sondern auch durch Funkenbildung, ja durch Selbstentzündung von Carbid erfolgen. Carbid selbst gibt Funken beim Reiben mit Eisen oder Ferrosilicium. Aber auch Carbid von der Körnung 53–80 kann bei 1 m Fallhöhe Funken bilden, die die Explosion auslösen. Carbidstaub kann nach den Versuchsergebnissen zur Selbstentzündung führen,

wenn seine Menge 5% beträgt. In der üblichen Handelsware ist Carbidstaub meist nur in Höhe von 1% enthalten. Ein Selbstentzünden des Carbidstaubs kann aber auch erfolgen, wenn der Apparat nicht ordnungsgemäß geschlemmt und gereinigt wird. Auch die Reinigermasse kann zur Explosion Anlaß geben. Es sollen deshalb nur anerkannte Massen verwendet werden, und vor allem nicht solche, die organische Substanzen, z. B. Sägespäne enthalten, gebraucht werden.

In der Aussprache wurde ein Fall erwähnt, wo Arbeiter beim Ausnehmen der Reinigermasse erkrankten. Es handelte sich in dem einen Fall um eine Augenerkrankung, in dem anderen um Zahnerkrankung. Es wird angenommen, daß es sich dabei um Chlorvergiftungen gehandelt hat.

Des weiteren wird in der Aussprache besonders hervorgehoben, daß es für die Praxis notwendig erscheine, die Kennzeichnung betreffend Höchstleistung der Apparate anders durchzuführen, als dies jetzt üblich ist, denn die jetzige Art hat zur Folge, daß die meisten Käufer von Acetylenapparaten die Apparate zu klein wählen, was dann wiederum die Ursache eines allzuhäufigen Nachfüllens während des Betriebes und damit von Unglücksfällen ist.

Gemeinsame Sitzung der Deutschen Gesellschaft für technische Physik und der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin.

Berlin, den 21. Januar 1927.

Vorsitzender Prof. Dr. Geithoff.

Prof. Dr. E. Warburg: „Über die Bildung des Ammoniaks aus den Elementen im Siemens-Rohr“. (Nach Versuchen mit W. Rump.)

Vortr. verweist zunächst auf die am besten bekannte elektrochemische Reaktion, die Ozonbildung, deren Ausbeute verbessert werden kann durch die sogenannte stille Entladung. Es hat sich gezeigt, daß die chemische Wirkung der stillen Entladung den photochemischen Reaktionen verwandt ist. Die Zahl der Ionenstöße ist proportional der Ladung, die durch das Gas hindurchgeschickt wird. Man muß bei der stillen Entladung beachten, daß, wenn man mit der Siemens-Röhre arbeitet, an die immer Wechselspannung angelegt wird, noch hochfrequente Schwingungen entstehen, die elektrochemisch nicht wirken. Man muß nun die hochfrequenten Schwingungen ausschalten. Es sind in dieser Richtung Versuche durchgeführt worden an der Ozonbildung, der Jodwasserstoffbildung, der Ammoniakspaltung und der Kohlensäurespaltung.

Die Bildung des Ammoniaks aus den Elementen im Siemens-Rohr ist schon vielfach untersucht worden, und zwar durch Beobachtung des stationären Zustandes, der sich einstellt, wenn die Bildung des Ammoniaks seiner Zersetzung durch den elektrischen Strom das Gleichgewicht hält. Es fehlen aber die Daten, um diese beiden Wirkungen voneinander zu trennen. Vortr. hat daher gemeinsam mit W. Rump eine andere Methode gewählt, und zwar wurde ein Gemisch von Stickstoff und Wasserstoff so schnell durch das Rohr geschickt (mit einer Geschwindigkeit von 4 Liter in der Minute), daß die Bildung des Ammoniaks sehr gering ist, und daher seine Zersetzung vernachlässigt werden kann. Es wurde dann der Unterschied in der Ammoniak- und Ozonbildung festgestellt. Beide Reaktionen wurden bei der gleichen Frequenz von 250 Hertz untersucht, da bei dieser Frequenz beide Reaktionen mit Leichtigkeit und Sicherheit ausgeführt werden können. Das Ergebnis der Versuche wurde für Ammoniak ausgedrückt durch die Formel

$$Q = \frac{\text{Mol } \text{NH}_3}{\text{Coul}} ,$$

für Ozon durch die Formel

$$Q = \frac{1}{2} \frac{\text{Mol } \text{O}_3}{\text{Coul}} .$$

Neben den Schwingungen durch den Wechselstrom entstehen die hochfrequenten Schwingungen, die ausgeschaltet werden müssen, denn sie tragen zur Ammoniakbildung nicht bei. Es zeigte sich nun bei den Untersuchungen, daß, wenn man sich verschiedene gleich dimensionierte Siemens-Röhren herstellt, die Ausbeuten an Ammoniak und Ozon verschieden sind, und zwar sind die Unterschiede in weit größerem Maße beim Am-