

Was die Mitteilungen über die Entwässerung und Destillation des Teeres anbelangt, so beschränke ich mich darauf, auf meine diesbezüglichen Arbeiten Bezug zu nehmen, die in den neuesten Auflagen der Bücher von Graefe und Scheithauer erwähnt sind, und die ich als Erstarbeit auf diesem Gebiete schon 1920 herausgebracht habe.

[A. 59.]

Die Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen in Neubabelsberg.

Zur 25. Wiederkehr ihres Gründungstages.

Von Prof. Dr. H. BRUNSWIG, Berlin.

(Eingeg. 7.4. 1923.)

Bei Gelegenheit der Feier des 70. Geburtstages unseres weltbekannten Großindustriellen Dr. Gustav Aufschläger in Hamburg wurde auch die Zentralstelle Neubabelsberg als eine von seinen rühmlichen Schöpfungen genannt¹⁾. Die erste Anregung zur Errichtung dieses Instituts soll von dem im Jahre 1903 verstorbenen Geheimen Kommerzienrat Max von Duttenhofer, Rottweil, aus gegangen sein, einem Manne, dessen weitem Blick und großer Energie eine Reihe Industrien außerordentliche Förderung verdanken. Seinen unablässigen Bemühungen gelang es im Mai 1898, nach Ausgleich mancher Gegensätze, die Mehrzahl der führenden Gesellschaften auf dem Gebiete des Sprengstoff-, Pulver-, Munitions- und Waffenfabrikation zur Gründung der genannten Anstalt zu vereinigen.

Sorgsam wurde die Bedürfnisfrage erwogen, bevor man zur Schaffung eines solchen, lange Jahre hindurch einzig dastehenden Werkes schritt. Bereits bestehende staatliche Anstalten gleicher Richtung, wie etwa das Materialprüfungsamt in Lichterfelde oder die Prüfungs-institute der Technischen Hochschulen, konnten zwar bis zu einem gewissen Grade auf die Interessen industrieller Gruppen Bedacht nehmen. Rückte aber der Wettbewerb wirtschaftlichen Gepräges, wie er in der Industrie nicht selten die Entwicklung am lebhaftesten fördert, stark in den Vordergrund, dann mußten sie unvermeidlich versagen. Hier trat die Notwendigkeit an die Industrie heran, sich aus eigenen Mitteln Hilfe zu schaffen und ungesäumt großzügig vorzugehen, nachdem sie einmal die ordnende, sichtende, den Gang der gesamten Forschung in ihre Bahnen lenkende Arbeit als unabwählliche Forderung anerkannt hatte. Eine Parallele dazu sehen wir in den Kaiser-Wilhelm-Instituten, welche die Forschung ebenfalls in engen Anschluß an das wirtschaftliche Leben betreiben, ohne wie Universitäten und Technische Hochschulen durch Unterricht davon abgelenkt zu werden.

Als Aufgabe hatte man der Zentralstelle die Vornahme wissenschaftlich-technischer Untersuchungen zunächst auf den Gebieten der Waffen-, Munition-, Sprengstoff- und Pulverfabrikation vorgezeichnet. Die Wirksamkeit des Instituts war in zweifacher Hinsicht festgelegt. Einmal sollten neue Fragen selbst aufgeworfen und bearbeitet werden, zum andern wurde den Gesellschaftern nahegelegt, ihre Beobachtungen und Betriebsergebnisse in möglichster Vollständigkeit der Zentralstelle zur Verfügung zu stellen, so daß an diesem Orte die Erfahrungen der einschlägigen Industrien zusammenliefen und hier ihre weitere Bearbeitung fanden. So hoffte man für die beteiligten Gesellschaften einen Sammelpunkt zu schaffen, welcher durch die im Laufe der Zeit sich anreichernden Forschungsergebnisse eine Quelle brauchbaren Rates und zuverlässiger Hilfe für die Lösung der mannigfaltigen Aufgaben ihrer Betriebe zu werden versprach.

Unsere Gesellschafter scheutene keine Kosten, um einen raschen Aufschwung ihres Forschungsinstituts zu gewährleisten. Mit einem Grundkapitale von mehr als zwei Millionen Mark ausgerüstet, erhielt die Zentralstelle alle durch ihren Betrieb entstehenden Unkosten zurückerstattet. Ein Landgut in der Größe von 8 ha bei Neubabelsberg wurde erworben und dieser Besitz durch eine Pachtung benachbarten forstfiskalischen Geländes im Umfange von 30 ha ergänzt. Auf solche Weise gewann man eine Arbeitsstätte, die hinsichtlich Ausdehnung weitgehenden Ansprüchen genügen konnte und auch wegen ihrer Lage in nur halbstündiger Bahnfahrt von Berlin, dem Mittelpunkte wirtschaftlichen und technischen Lebens, als zweckentsprechend gewählt zu bezeichnen war. Wie die Erfahrung gelehrt hat, bot sich die Möglichkeit regen Verkehrs mit den Fachgenossen und Behörden; ebenso leicht war die Auswertung wissenschaftlicher Anstalten und Bibliotheken sowie der hervorragenden industriellen Leistungen der Weltstadt. Darüber hinaus konnte ein ständiger Aufenthalt in der herrlichen, von Wald und See heiter umgrenzten, frischen Natur nur den vorteilhaftesten Einfluß auf das Wohlbefinden der Institutsangehörigen ausüben.

Um auch Versuche größeren Maßstabes aufnehmen und nötigenfalls die Möglichkeit einer fabrikatorischen Durchführung dieses oder jenes Verfahrens darum zu können, wurden weitere 70 ha Land unweit Königswusterhausen angekauft. Hier ließen sich Arbeiten mit explosiven Substanzen im betriebsmäßigen Umfange bewerkstelligen, auch größere Mengen Sprengstoff lagern und ballistische Proben mit Gewehren und Geschützen anstellen. Hier wurde unter anderm das Ostwaldsche Salpetersäureverfahren, nach welchem man aus Ammoniak und Luft durch Überleiten des Gemenges über vorbereitetes Platin in hoher Ausbeute Salpetersäure zu gewinnen vermag, einer gründlichen Prüfung in großen Versuchsapparaten während der Jahre 1902 und 1903 unterzogen. Die Anlage gestattete, viele tausend Kilogramm einer besonders sorgfältig gereinigten Baumwolle den Dynamitfabriken der Gesellschafter für ihre Sonderzwecke zur Verfügung zu stellen. Auch wurden hier mehrere hundert Kilogramm reinster Baumwollcellulose in Gestalt loser Fasern aus Rohbaumwolle hergestellt, die wir für unsere wissenschaftlichen Forschungen über Nitrocellulose, Kunstseide und dergleichen benötigten.

Es bedarf kaum eines Hinweises, daß man ein solches Institut mit den vollkommenen Werkzeugen wissenschaftlich-technischer Forschung aller Art auf das Reichhaltigste ausstattete. Wenn eine Anlage, die auf Heranziehung jedes dienlichen Mittels zur Förderung großer Industrien bedacht sein wollte, ihre Aufmerksamkeit auch auf den Fortschritt des Wissens in weitester Umgrenzung richtete und demgemäß sich mit den neuesten, besten Apparaten versah, so handelte sie in Erfüllung einer nicht zu umgehenden Notwendigkeit. Man wird es dann aber begreiflich finden, daß alle beteiligten Gesellschaften strengste Verpflichtung zur Geheimhaltung ihrer Forschungen und Ergebnisse gegenüber Außenstehenden von der Zentralstelle verlangten.

Gleichwohl ist das Interesse auch der Wissenschaft gewahrt geblieben und deshalb wiederholt von jener Vorschrift abgewichen worden. Es sei hier in erster Linie hingewiesen auf die von der Zentralstelle im Druck ausgegebene Reihe „Mitteilungen“, deren Heft 1 von Kugellagern für beliebige Belastungen handelt, während die folgenden Hefte eingehende Untersuchungen über die Stabilität und Hygroskopizität der Nitrocellulose bringen oder das Verhalten des Celluloids zum Gegenstande haben. Andere Arbeiten von allgemeinem Interesse erschienen in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft („Über Glycerinnitrate“), in der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen („Über die Empfindlichkeit gefrorener, halbgefrorener und plastischer Nitroglycerinsprengstoffe“), in der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen („Über die Prüfung von Sprengstoffen auf Schlagwettersicherheit“), in den Fortschritten der Naturwissenschaftlichen Forschung („Über schlagwettersichere Sprengstoffe“), in der Zeitschrift für angewandte Chemie („Über das Verhalten der isomeren Trinitrotoluole“). Ebenso wie die chemischen, gelangten auch Forschungen mehr physikalischen oder metallurgischen Grundzuges in den Fachzeitschriften zur Veröffentlichung, beispielsweise in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Eine große Reihe Beobachtungen wurde überdies in Patent-schriften niedergelegt. Auf den Internationalen Kongressen für angewandte Chemie war die Zentralstelle mit Vorträgen, wie „Über die Frage der Transportsicherheit von Sprengstoffen“, „Über neue Initialzündungen für Sprengstoffe“ vertreten. Zahlreiche Abhandlungen wurden, wenn auch nicht der Allgemeinheit zugänglich, so doch besonders interessierten außerhalb stehenden Kreisen zur weiteren Verwertung abgelassen. Manche Arbeiten, über die unmittelbar nichts bekannt geworden ist, kommen in Gestalt von Fortschritten innerhalb der Betriebe der Gesellschaften zum Ausdruck. Die Arbeiten, die in der Stille geleistet und die Förderung, welche die deutsche Sprengstoff- und Pulverindustrie durch sie erfahren, bilden — wie es in der Festnummer zu G. Aufschlägers 70. Geburtstag heißt — „ein Ruhmesblatt sowohl für die Zentralstelle als auch für ihre Gründer, die immer bereit gewesen sind, alle verlangten Opfer für deren geistige Entwicklung zu bringen“.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, eine ausführliche Darstellung von der Tätigkeit der Zentralstelle während des verflossenen Vierteljahrhunderts zu geben. Rücksichten auf das wirtschaftliche Interesse der Gesellschaften gebieten noch immer einige Zurückhaltung; auch ist unsere Zeitschrift nicht der Ort, das Bild dieser wechselnd gearteten, sehr verschiedene Gebiete umfassenden Wirksamkeit in entsprechendem Rahmen zu entrollen. Eine Anschauung von der Mannigfaltigkeit ihrer Aufgaben läßt sich aber dennoch vermitteln, selbst wenn alle Arbeiten, die mit der chemischen Forschung nicht in engerem Zusammenhange stehen, also namentlich alle physikalischen, metallurgischen und metallographischen Fragen ausscheiden. Unberücksichtigt bleiben im vorliegenden Berichte unsere grundlegenden Untersuchungen über Kugellager, Lagerkonstruktionen

¹⁾ Ztschr. f. angew. Chem., Heft 11 vom 7. 2. 1923.

und hochwertige Aluminiumlegierungen, von denen die letzteren zur Erfindung des Duralumin führten. Bekanntlich verdankt die Industrie der Luftschiffahrt ihr rasches Aufblühen nicht zum wenigsten dieser hervorragenden Leistung der Zentralstelle. Die Ausbildung von Prüfungsmethoden und Meßvorrichtungen, sowie das Studium äußerer und innerer ballistischer Fragen, z. B. der Gasdruckentwicklung bei explosiven Vorgängen, woraus sich für unsere Anstalt umfangreiche Stauchzylinderlieferungen herausbildeten, sind gleichfalls hochinteressante Gegenstände, deren Schilderung im einzelnen wir uns versagen müssen. Auch die Beurteilung von Waffen und Munition, die zahlreichen Beschlüsse auf dem Schießplatz Königswusterhausen mit anschließenden Konstruktionen von Geschossen und Patronenhülsen können neben den vorerwähnten Arbeiten nur angedeutet werden.

Schon an der Schwelle dessen, was hier in größerem Umfange vorgeführt werden soll, stehen unsere langjährigen Untersuchungen „Über den Blitzschutz explosionsgefährlicher Gebäude“, wobei nicht allein die Gefahren eines unmittelbaren Einschlags sondern auch Zündungen infolge Auftretens sekundärer Entladungen experimentelle Prüfung erforderten. Die hierbei angewendeten neuen Verfahren und Hilfsmittel schufen vertrauenswürdigere Unterlagen für gutachtliche Äußerungen über den Blitzschutz von Sprengstoffbauten, Sicherung staatlicher und privater Munitionsfabriken, von Luftschiffhallen, Gasbehältern und ähnlichen gefährlichen Anlagen gegen atmosphärische Entladungen. Im Zusammenhange hiermit wurde die Frage der elektrischen Erregung als mögliche Ursache einer Reihe von Explosionsunfällen eingehend erforscht.

Um die Wende des Jahrhunderts nahm das Bedürfnis nach zuverlässigerer Feststellung der Haltbarkeit von Nitrocellulose immer dringendere Formen an. Bekanntlich entstanden im letzten Jahrzehnt des verflossenen Jahrhunderts die rauchlosen gelatinisierten Pulver, deren Hauptbestandteil eine mit Salpeterschwefelsäure behandelte Baumwolle — allgemeiner Cellulose — ist. Auch das Celluloid sowie die Kinofilme enthalten, wie man weiß, zu zwei Dritteln ihrer Masse dieselbe leicht zersetzbare Substanz. Ob sie für solche Verwendung genügend haltbar sei, blieb nicht selten zweifelhaft; man verließ sich auf die Aussage des Abelschen Jodtestes, der das auf ihn gesetzte Vertrauen indessen oft genug täuschte. Schießwollager flogen aus unbekanntem Anlaß in die Luft, Munitionsbestände kamen wider Erwarten zur Explosion und allem Anschein nach verursachte sogar harmloses Celluloid eine Reihe schlimmer Feuershünste. Aus dieser Verlegenheit halfen erst die quantitativen Prüfungsmethoden, an deren Spitze unsere Beurteilung der Haltbarkeit von Nitrocellulose durch Ermittlung des Temperaturkoeffizienten ihrer Zersetzungsgeschwindigkeit³⁾ zu nennen ist. Erst die physikalisch-chemische Betrachtungsweise brachte die Klärung, welche den analytischen Methoden versagt geblieben war.

So überaus leicht zersetzbare Substanzen, wie Nitrocellulose oder Nitroglycerin, können selbstverständlich nicht mehr für stabil gelten nachdem sie unzulässig großen Wärmebeanspruchungen ausgesetzt wurden. Hohe Temperaturen lassen sich aber in der Schießpulverherstellung selbst bei fachgemäßer Verarbeitung nicht immer vermeiden, wie folgendes Beispiel zeigt. Schon seit Jahren forderte die Artillerie gelatinisierte Schießpulver aus Nitrocellulose mit mäßigem Gehalt an Nitroglycerin, ohne daß die zahlreichen Bemühungen der Erfinder aus den verschiedensten Berufskreisen durchschlagenden Erfolg errangen. Überall, wo derartige Nitroglycerinpulver gefertigt wurden, geschah dies mit Beihilfe leicht flüchtiger Gelatinermittel, die man nachher möglichst vollständig aus den geformten Pulverelementen zu entfernen trachtete. Langwierige Versuche der Zentralstelle ergaben nun, daß eine trockene Paste aus stabiler Nitrocellulose mit mäßigem Gehalt an Nitroglycerin bei den hohen Temperaturen von 80—100° nicht allein formbar wird, sondern auch ihre chemische Beständigkeit bewahrt, wenn sie als dritten Bestandteil einige Prozente tetrasubstituierten Harnstoffes enthält. Dickwandige Röhrenpulver, deren Fertigstellung sonst Monate dauerte, waren jetzt in zwei Tagen verwendungsfähig und überdies stand ihre Haltbarkeit außer Zweifel⁴⁾. Welcher Gewinn für eine etwaige Kriegsbereitschaft hierin liegen konnte, bedarf unter Hinweis auf unseren Seesieg am Skagerrak keiner weiteren Ausführungen.

Mit der Frage der Gefrierbarkeit von Nitroglycerinsprengstoffen steht in enger Beziehung unsere langjährige Beschäftigung mit den nitrierten Glycerinabkömmlingen, namentlich Dinitroglycerin

und Tetranitroglycerin. Beim Studium der Eigenschaften des Dinitroglycerins ergab sich das elegante Verfahren seiner Gewinnung durch Abbau des Trinitroglycerins. Erhitze man Glycerin unter bestimmten Bedingungen, so entstand Diglycerin, welches für sich oder im Gemenge mit Dynamitglycerin nitriert werden konnte. Für die Sprengtechnik von Bedeutung erwies sich die große Widerstandskraft solcher Glycerinabkömmlinge gegen Kälte im Verein mit der Tatsache, daß sie in mäßiger Zugabe zu Nitroglycerin dessen Gefrieren verhinderten, ohne die Sprengleistung zu beeinträchtigen⁴⁾.

Eine andere Frage, auf welche unsere chemische Abteilung von Anbeginn besonderen Wert legte, ging dahin, sehr sauerstoffreiche Nitrokörper aufzufinden, um die hinsichtlich ihrer chemischen Beständigkeit nicht allen berechtigten Anforderungen genüge leistenden Salpetersäureester durch die stabileren Nitrokörper zu ersetzen. Der geplanten Nutzbarmachung des auf neuem Wege von uns dargestellten Tetranitromethans als Bestandteil von Treib-, Spreng- oder Zündmitteln stand die große Flüchtigkeit dieses Körpers hindernd im Wege. Es lag aber nahe zu versuchen, ob sich nicht das völlig nitrierte nächste Homologe des Methans, das Hexanitroäthan, für solche Zwecke besser eignen würde. Mehr als zehnjährige vergebliche Bemühungen, das Hexanitroäthan aus Nitroformderivaten darzustellen, erweckten immer mehr den Anschein, als ob jene Verbindung überhaupt nicht existenzfähig sei oder eine so geringe chemische Stabilität besitze, daß ihre Abscheidung aus diesem Grunde nicht gelingen wolle. Erst auf dem Umwege über das Tetranitroäthanol gewannen wir diese sehr merkwürdige, campherartige Substanz, und wenn hierdurch die Existenzmöglichkeit eines sechsfach nitrierten Äthans an sich wohl erwiesen war, so entsprach doch seine chemische Widerstandsfähigkeit nicht den hohen Erwartungen, welche man an echte Nitrokörper zu stellen berechtigt zu sein glaubte⁵⁾. Eine Verwendung des Hexanitroäthans als Bestandteil von Treibmitteln erscheint hiernach unzulässig.

Wegen ihrer Verwandtschaft zu den Nitraten und Nitrokörpern hinsichtlich der Fähigkeit zur Sauerstoffabgabe sind auch die Chlorate und Perchlorate in das Arbeitsgebiet der Zentralstelle gezogen worden. Im besonderen zielten unsere Versuche darauf ab, ein von den bekannten unabhängigen Verfahren der Gewinnung von Halogensauerstoffsalzen auf elektrolytischem Wege aufzufinden. Hohe Stromausbeuten, die in der Nähe des von der Theorie verlangten Wertes lagen, erzielten wir durch den Kunstgriff, dem Elektrolyten in saurer Lösung Chloride gewisser sel tener Erden hinzuzufügen.

Lange bevor sich unter dem Zwange der Kriegswirtschaft die Erkenntnis von der Bedeutung des flüssigen Sauerstoffs als Ersatz für den chemisch gebundenen Sauerstoff der Niträte oder Chlorate Bahn brach, hatte die Zentralstelle in Gemeinschaft mit der Oxyliquitgesellschaft an der Auswertung der Lindeschen Erfindung mitgearbeitet. Überraschenderweise zeigten gewisse Mischungen organischer Substanzen mit flüssigem Sauerstoff einen unerwartet hohen Grad von Sensibilität gegen die bei der Handhabung sich einstellenden Initialimpulse kalorischer oder mechanischer Art. Die Feuergefährlichkeit des Oxyliquits stand in bestimmter Beziehung zu seiner Zusammensetzung, und die Möglichkeit einer Detonation bei freier Zündung konnte bei keinem Oxyliquit als ausgeschlossen gelten. Veranlassung zu dergleichen Arbeiten boten mehrere schwere Unfälle beim Schießen mit flüssigem Sauerstoff infolge Eintretens vorzeitiger Explosionen, deren Ursache anfangs rätselhaft erschien und auch nach jenen Versuchen nicht in allen Einzelheiten aufgeklärt werden konnte.

Überhaupt erachtete die Zentralstelle es als eine ihrer vornehmsten Aufgaben, sich an dem wissenschaftlichen Abwehrkampfe gegen die mannigfachen, unsere Technik und das Verkehrsleben, namentlich den Kohlenbergbau, bedrohenden feindlichen Mächte zu beteiligen. Man weiß, daß der Charakter der Sprengschußflamme, ihre Ausdehnung, Dauer, chemische Beschaffenheit, darüber entscheidet, ob der aus dem Bohrloch abgefeuerte Sprengschuß eine Entflammung, sei es der Schlagwettergase, sei es von Kohlenstaub aufwirbelungen, herbeiführt oder nicht. Solche Versuche über das Wesen der Sprengschußflamme ermöglichen es, das Prinzip der Prüfung von Sprengstoffen auf Sicherheit gegen schlagende Wetter und Kohlenstaub an Hand einer kleinen Versuchsstrecke zu durchforschen. Unmeßbar kurze Zeit dauernde Zündquellen, als welche die primäre Flamme bei der Detonation anzusehen ist, übten keinerlei Zündwirkung auf das explosive Gas aus; es mußten vielmehr Zündursachen in Tätigkeit treten, die während einer nicht allzu kurzen Zeit wirksam waren. Durch Unterdrückung des Auftretens einer verhältnismäßig lange andauernden sekundären Flamme mit passend gewählten Zusätzen zum

³⁾ D.R.P. 181754 (1906). Ztschr. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffwesen 1, 231 [1906].

⁴⁾ Ber. Chem. Ges. 47, 961 [1914].

⁵⁾ Mitteilungen aus der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen 2 [1900], 3 [1902]. Vgl. des Verfassers „Explosivstoffe“, 2. Aufl. Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1923.

⁶⁾ D.R.P. 194874 (1906); 256572 (1912). Die Bezeichnung „Zentralit“ für diese Stabilisatoren der Nitrocellulose ist von „Zentralstelle“ abgeleitet.

Sprengstoff gelang es uns, dessen Schlagwettersicherheit ganz bedeutend zu erhöhen⁶⁾.

Ähnliche Erscheinungen, wie sie der Schuß in der Kohlengrube oder Schlagwetterstrecke bietet, wiederholen sich beim scharfen Schuß aus Feuerwaffen, und auch die Ursache erweist sich in beiden Fällen als nahezu die gleiche. Das Mündungsfeuer und der für die Bedienungsmannschaft des Geschützes verderbliche Nachflammer sind gleichfalls Verbrennungsvorgänge von heißen Schußgasen an der Luft, bei denen die Geschwindigkeit des Umsatzes zwischen Luftsauerstoff und verbrennlichen Anteilen der Schußgase die Hauptrolle spielt. Weil Einflüsse, welche die chemische Reaktionsgeschwindigkeit steigern, geeignet sind, jene unliebsamen Vorgänge beim Schuß zu fördern, waren unsere Anordnungen zur Verhütung des Mündungsfeuers darauf gerichtet, alle bekannten reaktionsbeschleunigenden Faktoren möglichst weit zurückzudrängen.

Beim Schmelzen und Gießen von Sprengstoffen ereigneten sich Brände und Explosionen, deren Entstehung man auf heftige mechanische Einwirkung glaubte zurückführen zu müssen. Die unter den obwaltenden Verhältnissen denkbaren mechanischen Einwirkungen erwiesen sich indes als nicht so erheblich, daß sie für sich allein eine zureichende Erklärung für das Entstehen der Brände geboten hätten. Es wurde deshalb geprüft, ob nicht unbeabsichtigte chemische Reaktionen mitgewirkt haben könnten oder vielleicht Substanzen zugegen waren, die solche Umsetzungen beschleunigen. Diese Auffassung fand in der Tat eine Stütze in den bei der Zentralstelle durchgeführten Versuchen, die zugleich allgemeinere Gesichtspunkte für die Behandlung derartiger Vorkommnisse lieferten.

An der Neubearbeitung der Deutschen Eisenbahnverkehrsordnung hat die Zentralstelle mit ihren experimentellen Hilfsmitteln regen Anteil genommen. Unsere großen deutschen Farbwerke regten immer von neuem die Frage an, inwieweit Nitroverbindungen im Verkehr als Sprengstoffe angesehen und dementsprechend behandelt werden müßten. Es erschien unabweislich, eine Reihe von Nitroverbindungen, deren die Farbstofftechnik und andere Industrien bedürfen, von den erschwerenden Auflagen des Sprengstoffgesetzes sowie den begrenzenden Transportbeschränkungen der Anlage B, E. V. O., 1899, freizulassen. Von diesem Gesichtspunkte aus haben wir nicht allein viel gebrauchte Di- und Trinitrokörper hinsichtlich ihres Sprengstoffcharakters eingehend studiert, sondern weitergehend allgemein geprüft, welche Eigenschaften vorzugsweise für die Frage der Sicherheit des Verkehrs hauptsächlich in Betracht kommen. Um auch für dieses Gebiet ein Beispiel zu geben, sei erwähnt, daß wir in Wahrnehmung der Geschäfte einer Prüfungsstelle für poröse Massen für Acetylenflaschen die Frage der Verkehrssicherheit von in den Handel gebrachten Flaschen mit gelöstem Acetylen nach eigenen Versuchen bearbeitet haben.

Während der Kriegszeit waren die Maschinen- und Apparatebauanstalten, welche für Pulver- und Sprengstofffabriken lieferten, nicht in der Lage, die Verantwortung für die richtige Auswahl der Metalle zu übernehmen, wo solche mit den Zwischen- und Abfallprodukten jener Industrie in Berührung kommen. Unfälle lehrten, daß hier Vorsicht geboten sei. Wenn zur Beantwortung der Frage, ob in dergleichen Fällen sich gewisse Sparmetalle durch andere von geringerer Knappheit oder durch sonstige Stoffe ersetzen lassen, nicht ausreichende Unterlagen schon vorlagen, haben wir auch diese Frage zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht.

Unter den einschneidenden Folgen des Weltkrieges hat wohl keine Interessengemeinschaft so schwer zu leiden gehabt, wie gerade diejenigen Industriezweige, denen die Zentralstelle Bestand und Aufblühen verdankt. Es ist nicht zu verwundern, daß die Hemmungen des Friedensvertrages auch auf das von unseren Gesellschaftern unterhaltene Institut übergriffen und eine hoffentlich nur vorübergehende Außertätigkeitssetzung desselben veranlaßten. Ohne durch den Abbau ihrer Zentralstelle die eigene technische und wirtschaftliche Entwicklung zu gefährden, glauben sie doch einstweilen bessere Zeiten abwarten zu sollen. Unsere kostspieligen Anlagen wurden der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft sowie der Chemisch-Technischen Reichsanstalt zur Verfügung gestellt, die Zentralstelle selbst aber als eingetragene

Gesellschaft mit beschränkter Haftung, wie bisher, doch ohne eigenen Betrieb, weiter bestehen gelassen. So kann die 25. Wiederkehr ihres Gründungstages wohl zu einem Rückblick auf das Geleistete einladen, darf aber ebensowenig festlich begangen werden, wie dies unter den zurzeit gegebenen Verhältnissen für viele andere Unternehmungen am Platz erscheint.

[A. 75.]

Neue Apparate.

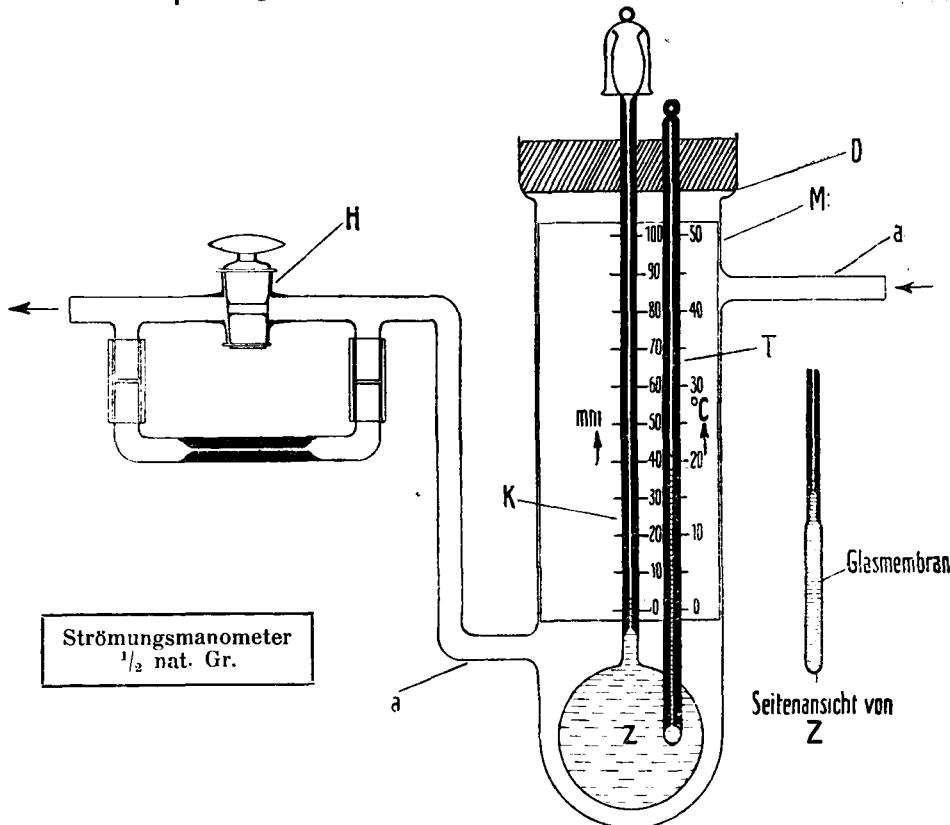
Ein neues Strömungsmanometer.

Von H. TANNEBERGER.

Aus dem 1. Chem. Institut der Universität Berlin.

Bei einer unter Leitung der Herren E. Tiede und A. Schleede im Chemischen Institut der Universität Berlin im Gange befindlichen chemischen Untersuchung über elektrisch aktivierte Gase erwies es sich als notwendig, geringe Mengen strömender Gase zu messen. Für derartige Zwecke wird im allgemeinen das von Riesenfeld angegebene Strömungsmanometer angewendet werden können. Bei diesen kommen jedoch die Gase mit Wasser in Berührung, und wo es wie bei uns auf äußerste Sauberkeit der Gase ankommt, bzw. wo wasserempfindliche Gase verwendet werden, wird dieses nicht ausreichen.

Diese Nachteile vermeidet das im folgenden angegebene Instrument. In einem Glasmantel M mit zwei Ansätzen a befindet sich ein sehr flacher und dünner Zylinder Z aus Glas mit papierdünnen Grundflächen, die die Eigenschaft haben, dem Gasdruck elastisch nachzugeben.⁷⁾ An den Mantel dieses Zylinders ist eine sehr feine Kapillare K angesetzt, hinter der man eine Millimeterskala anbringt. Der Zylinder und die Kapillare wird bis zu einem beliebigen, nahe an Z liegenden Punkte der Skala mit Bromwasser gefüllt. Die Kapillare K wird durch einen durchbohrten Metalldeckel D geführt; ihr Ende ist offen und oben erweitert, um die Füllung mit Bromwasser zu erleichtern, welche man am besten so vornimmt, daß man zuerst destilliertes, staubfreies Wasser einfüllt, unter schwachem Erwärmen von Z, und das Brom dann hinzufügt. Das Bromwasser reinigt gleichzeitig die Kapillare und erleichtert durch seine Farbe die Ableitung. Lösungen von bei Zimmertemperatur nicht flüchtigen Farbstoffen in Wasser sind nicht empfehlenswert, da hierdurch leicht die Kapillare verschmutzt wird. Lösungsmittel von höherem spezifischen Gewicht beeinträchtigen die



Empfindlichkeit des Instrumentes, an welchem man — wie die untenstehenden Tabellen zeigen — Druckänderungen von $1/1000$ Atm. mit Sicherheit erkennen kann. Es muß so angebracht werden, daß die Kapillare K senkrecht steht, da nur so ein glatter Ablauf des Bromwassers in der Kapillare erfolgt. Die Kapillare wird an ihrer Erweiterung mit einem aufgesetzten Glashäubchen lose verschlossen, steht also mit der Atmosphäre in Verbindung. Wirkt nun ein Gas-

⁶⁾ Ztschr. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffwesen 4, 323, 348 [1909].

⁷⁾ Dieser Zylinder ist sehr schwierig herzustellen, er wurde mir jedoch ausgezeichnet von der Firma Hanff & Buest, Berlin NW., angefertigt.