

Messung wesentlich ist. Die Darstellung ist elementar und auch da, wo mathematische Ableitungen unerlässlich sind, leicht verständlich. Die einzelnen Abschnitte sind dargestellt an Hand der Arbeiten der maßgebenden Forscher, eine Anordnung, durch welche die Darstellung sehr an Lebendigkeit gewinnt. Das erste Kapitel enthält einen Überblick der Entwicklung des Begriffs Viscosität von Newton bis zur Gegenwart. Als Einheit der Viscosität im c-g-s-System gilt die „Poise“, eine in der deutschen Literatur bisher wenig gebräuchliche Bezeichnung, deren Einführung jedoch im Interesse der Vereinfachung recht wünschenswert wäre. Es werden dann die theoretischen Grundlagen der wichtigsten Methoden zur Messung der Viscosität behandelt, und anschließend die Meßapparate und deren Handhabung. Einen breiten Raum nehmen die Kapitel ein, die den Zusammenhang der Viscosität mit anderen physikalisch-chemischen Eigenschaften zum Gegenstand haben (Temperatur, Druck, Konstitution, Viscosität von Lösungen und Gemischen, Leitfähigkeit). Es folgt die Viscosität pechartiger Stoffe und kolloider Systeme. Ein Schlußkapitel bringt die technischen Viscosimeter nebst — was der Praktiker sehr begrüßen wird — einer Umrechnungstabelle der technischen Maßeinheiten (Engler-, Saybolt-, Redwood-Zeiten) ineinander. Das Sachregister ist recht knapp, die Zahl der Druckfehler groß und störend. — Man begrüßt das vorliegende Buch aufs wärmste, das seinen Zweck, eine kurze, aber durchaus gründliche Einführung zu geben, in einer fast vorbildlichen Weise erfüllt. *G. Lindau, Berlin. [BB. 279.]*

VEREIN DEUTSCHER CHEMIKER

AUS DEN BEZIRKSVEREINEN

Bezirksverein Rheinland-Westfalen. Sitzung vom 11. Juli 1930 vor Gästen des Kaiser Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung, Mülheim (Ruhr).

Dr. phil. Ph. Naoum, Schlebusch-Manfort: „Die modernen Sprengmittel. Kraftgrenzen in theoretischer und praktischer Hinsicht. Bewertungsmethoden.“

Vortr. weist eingangs auf die grundlegende Bedeutung der Industrie der Sprengmittel hin, die dem Menschen zu den primärsten Dingen erst verhelfe, deren er zum Aufbau seiner Technik und zu seinem Kulturleben bedürfe, wie zur Gewinnung von Kohle, Erzen, Salzen und Steinen und wie zum Bau der modernen Verkehrswege. Im Verhältnis zu dieser ihrer kulturellen Bedeutung sei die Kenntnis der Grundlagen dieser Industrie auch in den Kreisen der doch sonst heute vorwiegend technisch eingestellten und interessierten Gebildeten wenig verbreitet, und man begegne vielfach phantastische Vorstellungen von unbegrenzten Kraftäußerungen und noch zu erwartenden Steigerungen von Energie und Zerstörungsgewalt durch etwaige zukünftige Erfindungen.

An Hand der chemischen Definitionen der Begriffe Explosion und Explosivstoff werden die chemischen Grundlagen der betreffenden Technik erörtert, die auf exothermen Reaktionen beruhe und neben der Benutzung der beim Zerfall stark endothermer Verbindungen freiwerdenden Energien in der Hauptsache die bei der Verbrennung von Kohlenstoff und Wasserstoff entbundene Wärme als Kraftquelle ausnutze. Die hierbei möglichen Höchstenergien werden an einigen Beispielen wie der Umsetzung stöchiometrischer Gemische von Ruß und flüssigem Sauerstoff oder Wasserstoff und Ozon dargestan und der bei der Explosion von z. B. Nitroglycerin entwickelten wesentlich geringeren Calorienzahl gegenübergestellt. Zugleich werden aber die Voraussetzungen der praktischen Anwendbarkeit eines explosiven Systems oder Gemisches entwickelt, die in erster Linie physikalischer und chemischer Natur sind, während andererseits auch wirtschaftliche Gesichtspunkte eine gewisse Rolle spielen. Der Begriff der Detonationssensibilität wird erläutert, und es wird gezeigt, daß sie einmal genügen muß, um eine zuverlässige Auslösung der Detonation mit einfachen und handlichen Mitteln zu gewährleisten und daß sie andererseits nicht so groß sein darf, daß eine gefahrlose Hantierung mit dem Sprengmittel unmöglich wird.

An einigen Beispielen aromatischer Nitrokörper und hochexplosiver Salpetersäureester wird dargestan, wie es gerade mangelnde chemische Stabilität ist, die der Energieanhäufung

in den betreffenden Molekularkomplexen eine gewisse Grenze setzt. Auch auf den Einfluß der chemischen Konstitution in diesem Zusammenhang wird hingewiesen.

Wirtschaftliche Fragen andererseits hemmen zwar die Forschung und den Fortschritt nicht grundsätzlich, können aber der Verwertung an sich sehr brauchbarer Neuerungen hinderlich sein, insofern es sich nur um reine Energiesteigerungen oder Energieanhäufungen handelt, ohne daß damit die Lösung spezifischer technischer Probleme verbunden wäre, wie z. B. die Schaffung ungefrierbarer Dynamitsorten und die Entwicklung der wettersicheren und kohlenstaubsiichen Sprengstoffe für den Kohlenbergbau solche Lösungen darstellen.

Bei dieser Gelegenheit erwähnt Vortr. auch den sog. Universal-Sprengstoff, den auf der Frankfurter Chemiker-Tagung Dr. Stettbacher aus Zürich empfohlen hat¹⁾. Die Wirkung, die sich beim Vernischen der beiden bekannten Explosivstoffe Nitroglycerin und Nitropentaerythrit erzielen läßt, hat an sich für den Fachmann nichts Überraschendes. Auch sind die Schlüssefolgerungen, die Stettbacher auf Grund seiner etwas einseitigen Versuche mit stets nur kleinen Mengen über die Eigenschaften der heute gebräuchlichen Dynamitsorten zieht, entschieden zu weitgehend. Der sog. Universal-Sprengstoff kommt für den Bergbau, selbst für die Fälle, wo seine hohe Brisanz erwünscht wäre, aus rein wirtschaftlichen Gründen vorläufig leider nicht in Frage, weil sich ähnliche und für alle Zwecke ausreichende Wirkungen mit wesentlich billigeren Mitteln erzielen lassen.

Nach kurzer Erörterung von Körperklassen, die entweder aus Gründen der physikalischen oder chemischen Labilität praktisch nicht anwendbar sind, wie Ozonide und Wasserstoffsuperoxyd, oder doch nur in kleinen Mengen Spezialzwecken dienen können, wie die hochsensiblen Fulminate, Acide, Acetylenide und andere, werden als Hauptquellen der Energie für die praktischen Sprengmittel die Oxyde des Stickstoffs und des Chlors genannt.

Als Nitrates, Chlorate und Perchlorate dienen diese direkt zur Herstellung von Pulvern und Sprengstoffgemischen, während die Derivate der Salpetersäure als Salpetersäureester und Nitrokörper uns die energiereichsten Sprengmittel, wie Nitroglycerin, Nitroglykol, Schießbaumwolle, Pikrinsäure und Trinitrotoluol liefern.

Die charakteristischsten Eigenschaften dieser Körperklassen werden an der Hand von Tabellen dargestellt, und auf die Besonderheiten der einzelnen Typen, die sie zu verschiedenartigen Verwendungszwecken prädestinieren, wird hingewiesen. Zur Zeit ermöglichen die höchste Energiekonzentration in einheitlichen Explosivstoffen Salpetersäureester wie das Nitroglykol, und wenn auch thermochemische Überlegungen ergeben, daß entsprechende Überchlorsäureester oder gar die praktisch noch nicht dargestellten Chlorsäureester Sprengöle von noch wesentlich höherem Energiegehalt und höherer Brisanz darstellen als Nitroglycerin und Nitroglykol, so sind doch andererseits diese Estergruppen aus Gründen mangelnder chemischer Stabilität praktisch nicht anwendbar.

Zum Schluß werden in knapper Darstellung die wesentlichen theoretischen Begriffe besprochen, auf denen die praktische Bewertung der Sprengmittel fußt, wie Explosionswärme, Explosionstemperatur, entwickelte Gasmenge und die hieraus sich ergebende spezifische Energie, deren Produkt mit Dichte und Detonationsgeschwindigkeit den sog. Brisanzwert liefert, der ein Bild der Wirkungsart des Sprengstoffes gibt, während die spezifische Energie den Betrag der sog. maximalen Arbeitsleistung darstellt.

Die Methoden, die spezifische Energie und die Detonationsgeschwindigkeit praktisch zu bestimmen, werden an Hand von Modellen erläutert, wie die Bleiblockprüfung nach Trauzl, die Messung der Detonationsgeschwindigkeit nach Mettegang und Dautriché und die Brisanzbestimmung nach Kast und Heß, wobei auch die wichtigsten Gesichtspunkte zur richtigen Auswertung der Versuchsergebnisse erwähnt werden.

In Lichtbildern wird schließlich an besonders bekannten Beispielen eine Gesamtdarstellung der heutigen Bewertungsweise der Sprengmittel gegeben, wie sie an der Erzeugungsstätte üblich bzw. möglich ist. —

¹⁾ Siehe diese Zeitschrift 1930, Heft 38, S. 844.

Dr.-Ing. Fritz Overdick, Anorg.-wiss. Laboratorium der I. G. Farbenindustrie, Werk Leverkusen: „Eine neue technische Ausführungsform des Feldschen Polythionatverfahrens?“²⁾

Prof. Dr. F. Fischer, Mülheim/Ruhr: „Neuere Untersuchungen über die Entstehung von Erdöl.“

Vortr. gab einen Überblick über die wichtigsten Theorien, die in älterer und jüngerer Zeit über die Entstehung des Erdöls aufgestellt worden sind. Sie lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen: 1. Anorganische Bildungsweisen, 2. Bildung aus organischem Material, 3. Bildung aus fossilem Material auf sekundärem Wege.

Die anorganischen Theorien stützen sich z. T. auf Beobachtungen, die bei der Zersetzung von Carbiden der Alkalien, Erdalkalien, des Urans und der Metalle der Eisengruppe mit Wasser oder Wasserdampf und mit Säuren gemacht wurden. Der Kohlenstoff dieser Carbide kann unter geeigneten Bedingungen in gasförmige Kohlenwasserstoffe, wie Acetylen oder flüssige Kohlenwasserstoffe, überführt werden. Das Acetylen seinerseits oder das Äthylen (Zersetzung von Eisen-carbid) kann nach Sabatier-Senderens bzw. Ipatiew in Gegenwart von Katalysatoren zu höheren Kohlenwasserstoffen polymerisiert werden. Da alle notwendigen Ausgangsstoffe für eine derartige Kohlenwasserstoffsynthese durch Carbidzersetzung, nämlich Metalle, Kohlenstoff und Wasser, in der Erdrinde zugegen sind, bestände die Möglichkeit, daß das Erdöl irgendwelcher Fundorte auf diesem Wege entstanden ist oder noch entsteht. Theorien hierüber haben Mendelejeff, Charitschkoff, Sabatier-Senderens und Ipatiew aufgestellt. Ferner ist an die Arbeiten von Franz Fischer und Tropsch über die Reduktion von Kohlenoxyd mittels Wasserstoff in Gegenwart von Katalysatoren zu Erdölkohlenwasserstoffen zu erinnern, eine Reaktion, für welche die Voraussetzungen im Innern der Erde ebenfalls gegeben sind. Ein Einwand gegen alle anorganischen Theorien ist in der Tatsache zu sehen, daß die auf anorganischem Wege entstehenden Kohlenwasserstoffe keine optische Aktivität zeigen, während das Erdöl der Natur optisch aktiv ist. Will man trotzdem die Bildung von Erdöl nach einer dieser Theorien für möglich halten, so müßte man annehmen, daß die optische Aktivität des Erdöls erst nachträglich durch selektiven Abbau oder Hinzutreten optisch aktiver Stoffe aufgetreten ist. Ein Beweis hierfür hat sich jedoch bisher nicht erbringen lassen.

Unter den Theorien, die eine Bildung des Erdöls aus organischem Material annehmen, hat die Theorie von Engler und Höfer die größte Bedeutung erlangt. Nach dieser Theorie ist das Erdöl der Natur vor allem aus den Fettsubstanzen von marinem, tierischem und pflanzlichem Material entstanden, das sich an Meeresküsten oder Buchten anhäufte, abstarb und unter besonderen biologischen und physikalisch-chemischen Bedingungen zersetzte. Hierbei gingen die Fettsubstanzen allmählich in Kohlenwasserstoffe über. Durch Laboratoriumsversuche über die Druckerhitzung und Druckdestillation von Fettsubstanzen haben Engler und Höfer ihre Theorie experimentell nachgeprüft. Eine Stütze für ihre Anschauungen ist u. a., daß die bei solchen Versuchen erhaltenen Kohlenwasserstoffe gleich dem natürlichen Erdöl optisch aktiv sind, eine Eigenschaft, die nachgewiesenermaßen vor allem auf die Zersetzungprodukte des Cholesterins zurückzuführen ist. Modifikationen oder Erweiterungen der Theorie von Engler und Höfer sind die Theorien von Stahl, Kraemer und Spilker und Zelinsky, die sich im einzelnen damit befassen, welche Grundsubstanzen des abgestorbenen tierischen und pflanzlichen Materials als Muttersubstanzen des Erdöls aufzufassen sind. — Auf die geologischen Entstehungsbedingungen des Erdöls ist in neuerer Zeit Taylor eingegangen. Er hat darauf hingewiesen, welche Rolle die chemischen Reaktionen der Deckschichten für den Bildungsvorgang des Erdöls spielen. Nach seiner Theorie bedarf es für den Bildungsvorgang keiner gesteigerten physikalischen Bedingungen (Druck- und Temperaturerhöhung), sondern es kann sich die Umwandlung des tierischen und pflanzlichen Materials in Erdöl bereits auf biologischem Wege allein voll-

ziehen, wenn die Deckschichten bestimmte Bedingungen erfüllen, nämlich infolge alkalischer Reaktion eine neutralisierende Wirkung auf die entstehenden Zersetzungssäuren ausüben. Die Taylorschen Vorstellungen erweitern die Engler-Höfersche Theorie nach der biologischen Seite, doch bedarf es noch weiterer Untersuchungen, um ihren Geltungsbereich zu erweisen. Weiterhin hat kürzlich Terres Untersuchungen über die Entstehung von Kohle und Öl veröffentlicht, in denen er als gemeinsame Muttersubstanz von Kohlen (jedenfalls des Bitumenanteils oder der Sapropelkohlen) und Erdöl vor allem die Eiweißstoffe des Faulschlamms ansieht. Diese Anschauungen weichen von den Engler-Höferschen Vorstellungen, nach denen die Eiweißstoffe der abgestorbenen Fauna und Flora im wesentlichen nicht erhalten bleiben, anscheinend ab; welche Beweise hierfür vorliegen, wird den angekündigten späteren Veröffentlichungen zu entnehmen sein.

Schließlich sind noch diejenigen Theorien zu erwähnen, die eine sekundäre Bildung des Erdöls aus fossilem Material annehmen. Nach diesen Theorien soll das Erdöl seine Entstehung einer Art von Destillationsprozeß verdanken, denn das in tieferen und heißen Erdschichten lagernde fossile Material, wie Kohle oder bituminöse Gesteine, unterworfen war. Die Ähnlichkeit der Bitumenkohlenwasserstoffe von Kohlen hinsichtlich Natur und optischer Aktivität mit natürlichem Erdöl scheint in der Tat solche Theorien zu stützen, im ganzen können jedoch weder diese Anschauungen noch die kürzlich von von Weinberg geäußerte, nach welcher das Erdöl im Erdinnern durch eine Art Bergius-Prozeß (Hochdruckhydrierung) aus Kohlen entstanden sei, in jeder Hinsicht befriedigen. Die Engler-Höfersche Theorie scheint nach wie vor dem heutigen Stand unserer Kenntnis über die Entstehung des Erdöls am besten gerecht zu werden.

Nachruf!

Am Mittwoch, dem 29. Oktober, verschied in Freiburg in Baden kurz nach Vollendung seines 45. Lebensjahres das Vorstandsmitglied unserer Gesellschaften, Herr

Direktor Dr. phil.

WALTER WEBER Düsseldorf.

Seit fast zwei Jahrzehnten ist der Verstorbene an verantwortlicher und leitender Stelle unseres Unternehmens tätig gewesen. Ein Leben rastlosen Wirkens, reich an Mühen und reich an Erfolgen, liegt hinter ihm. Sein umfassendes Wissen und seine vornehmlich der Forschung gewidmete Arbeit trugen viel zum Ausbau unseres Werkes bei; in der Geschichte unseres Hauses hat er sich für immer einen ehrenvollen Platz gesichert. Prächtige menschliche Tugenden zeichneten ihn aus und gewannen ihm die Wertschätzung aller, die zu ihm in nähere Beziehung traten. Wir werden das Andenken dieses vortrefflichen Mannes allezeit treu bewahren!

Düsseldorf, den 31. Oktober 1930.

Henkel & Cie. A.-G.
Henkel & Cie. G. m. b. H.

²⁾ Erscheint demnächst ausführlich in dieser Zeitschrift.