

natürlich alle Kationen, die keine oder nur lose gebundene Halogenidkomplexe in wäßriger Lösung bilden.

Die Titration eignet sich besonders zur Bestimmung von Quecksilber in Amalgamen. Die Legierung wird dabei in einer geringen Menge konz. Salpetersäure aufgelöst. Ein kleiner Überschuß an Säure braucht nicht entfernt zu werden.

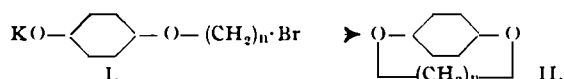
P. A. Thiessen u. K. Herrmann (vorgetr. von K. Herrmann): „Eine einfache Methode zur Herstellung höchstgereinigten Leitfähigkeitswassers“.

Um Leitfähigkeitsmessungen in den höchsten Verdünnungen (>10000 l/Mol) auszuführen, wurde eine einfache Wasserddestillationsanlage konstruiert, die ein Wasser mit einer Leitfähigkeit $\kappa_{11,0}^{25^\circ} = 6,5-8 \cdot 10^{-8} \Omega^{-1}$ liefert bei einer stündlichen Ausbeute von etwa 400 cm^3 . Zu diesem Zwecke werden 5 l Leitfähigkeitswasser ($\kappa = 1,5-2 \cdot 10^{-6} \Omega^{-1}$) durch 20 bis 30stündiges Erhitzen auf $80-90^\circ$ unter gleichzeitigem Durchleiten eines hochgereinigten Stickstoffstroms von den gasförmigen Verunreinigungen (CO_2 und NH_3) weitestgehend befreit. Dieses entlüftete Wasser wird dann aus einer Quarzglasapparatur im Stickstoffstrom in das Leitfähigkeitsgefäß überdestilliert. Als Ursache für eine Verunreinigung des Destillats wurde das störende Kriechen des Wassers aus dem Destillationskolben in den Kühler erkannt; dieses wird durch das Erhitzen der Gefäßwand mit einer elektrischen Heizung vermieden; der emporkriechende Flüssigkeitsfilm wird dadurch zur Verdampfung gebracht. Durch den Einbau einer weiteren Destillationsstufe wurde ein Wasser mit einer Leitfähigkeit $\kappa_{11,0}^{25^\circ} = 5,9 \cdot 10^{-8} \Omega^{-1}$ gewonnen (theoretischer Wert infolge der Eigendissoziation des Wassers $\kappa_{11,0}^{25^\circ} = 5,52 \cdot 10^{-8} \Omega^{-1}$). Die Kosten der Anlage betragen etwa 150 RM.

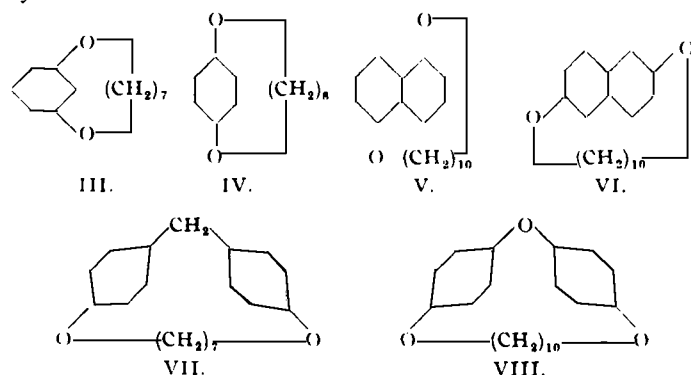
Berlin-Dahlem, am 9. Dezember 1936.

A. Lüttringhaus: „Stereochemische Untersuchungen an aromatischen Ringsystemen.“

Vortr. teilte schon früher⁸⁾ eine einfache Ringschlußmethode mit, die unter Anwendung des Zieglerischen Verdünnungsprinzips die Darstellung von Äthern des Resorcins und Hydrochinons (z. B. II) gestattete, bei denen der Benzolkern in m- oder p-Stellung überbrückt ist.



Z. B. ließen sich der Hydrochinon- und der Resorcin-dekamethylenäther in 80- bzw. 60%iger Ausbeute erhalten. Der engste nach dieser Methode darstellbare m-Ring ist der 12gliedrige Resorcin-heptamethylenäther (III), der engste p-Ring der 14gliedrige Hydrochinon-oktamethylenäther (IV). Die Bildung eines Resorcin-hexamethylenäthers konnte mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden, erscheint aber nicht ausgeschlossen. Bemerkenswerterweise stellen diese, übrigens bislang engsten durch Ringschluß erhaltenen derartigen Ringe, auch an Stuartischen Modellen das Minimum dar. Es ergeben sich also keine Anhaltspunkte für das Vorkommen von wesentlich vom starren Sechseck abweichenden Formen des Benzolsystems.

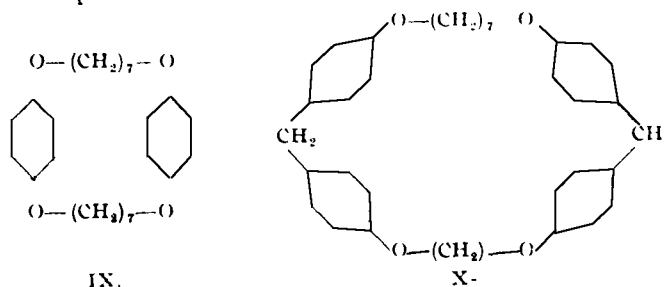


⁷⁾ Die Apparatur wird kurz in der „Chem. Fabrik“ beschrieben werden.

⁸⁾ Diese Ztschr. 48, 401 [1935].

Beim Naphthalin gelang auf gleichem Wege erstmalig die Überbrückung der 1,5- und der 2,6-Stellung (V, VI) durch 10 Methylengruppen in 60- bzw. 22%iger Ausbeute. Das Mißlingen der Überbrückung der 1,5-Stellung durch eine Oktamethylenkette im Gegensatz zum Hydrochinon spricht für weitgehend starre und ebene Anordnung der Naphthalinkerne. Beim Diphenylmethan (VII) gelang der bislang vergeblich versuchte Ringschluß über die p-p'-Stellung, und zwar mit 10 (68%), 8 (36%) und 7 (5%) Methylengruppen. Das starke Abfallen der Ausbeute bei Verkleinerung der Brücke spricht wiederum für weitgehende Starrheit der Benzolkerne. Beim p-Diphenol konnte ein intramolekularer Ringschluß durch eine Dekamethylenbrücke auch nicht in Spuren erzielt werden. Somit besteht auch bei Diphenylderivaten kein Anhaltspunkt für das Vorkommen von Formen mit merklicher Abweichung von der starren gestreckten Anordnung der beiden Kerne.

Beim p-p'-Dioxydiphenyläther (VIII) konnte zwar mit 10 Methylengruppen ein Ringschluß erzielt werden, aber nicht mehr mit einer Oktamethylenbrücke, obgleich die Reaktionsgeschwindigkeit der freien Hydroxylgruppe in den entsprechenden Halbäthern des Typus I gegenüber Bromalkyl gleich groß ist. Dieser auffallende Unterschied gegenüber dem Dioxydiphenylmethan macht wahrscheinlich, daß der Valenzwinkel am Sauerstoff in diesem Falle merklich größer ist als an der Methylengruppe, was übrigens auch aus Dipolmomentmessungen anderer Autoren hervorgeht. Eine weitere Stütze hierfür liefern Isomorphieversuche: während Fluoren und Diphenyloxyd, bei denen die $\text{CH}_2\text{<}$ - bzw. O< -Gruppe in ein starres System eingebaut ist, offenbar eine lückenlose Reihe von Mischkristallen bilden, geben die entsprechenden offenen Verbindungen Diphenylmethan-Diphenyläther, ebenso auch entsprechende Derivate ein Eutektikum ohne Anzeichen von Isomorphie.



Die dargestellten cyclischen Äther sind wohldefinierte, gut kristallisierende Substanzen. Ihre an sich schon durch die Synthese weitgehend gesicherte Konstitution wurde durch Molekulargewichtsbestimmung, Nachweis des Fehlens aktiven Wasserstoffes sowie durch Spaltung mit Bromwasserstoff in das entsprechende Polymethylenbromid bzw. Dioxybenzol, -Naphthalin usw. festgelegt. In vielen Fällen wurden auch die durch Zusammentritt zweier Halbäthemoleküle vom Typ I gebildeten Äther doppelter Molekülgröße, z. B. IX und X, isoliert.

Deutsche Gesellschaft für Mineralölforschung und Brennkrafttechnische Gesellschaft e. V.

Gemeinsame wissenschaftliche Tagung vom 5. bis 7. November 1936.

Technische Hochschule zu Berlin-Charlottenburg.

Der Vorsitzende, Prof. Dr. Ubbelohde, begrüßte zuerst die Vertreter ausländischer Regierungen, die Vertreter der Reichsregierung und Reichsbehörden, der Partei, der Länder, Provinzen und Städte. Er gab bekannt, daß Dr. Spilker, Duisburg, und Prof. Dr. F. Fischer, Mülheim, zu Ehrenmitgliedern der Gesellschaft ernannt worden sind. Die Verdienste Dr. Spilkers liegen besonders auf dem Gebiete der Erforschung der Kohle und des Teers, und er hat mit diesen Arbeiten schon grundlegende Vorarbeiten auf dem Gebiete des Mineralöles geleistet. Die Verdienste Prof. Dr. Fischers werden in seiner Beuzin- und Öl-Synthese erblickt, und die Durchführung in der Technik stellt eine wissenschaftlich-technische Leistung ersten Ranges dar.

Prof. Dr. Ubbelohde: „Stand und Zukunftsaufgaben der Mineralölforschung.“

Der gegenwärtige Bedarf an hoch- und niedrigsiedenden Mineralölen beträgt etwa 3,15 Mill. t. Diese Menge setzt sich u. a. zusammen aus: 44 % Benzin, 25 % Dieselmotorenöl und 14 % Benzol. Im Jahre 1935 wurden etwa 400 000 t Rohöl in Deutschland gefördert, woraus 85 000 t Benzin, je 65 000 t Leichtöl und Gasöl sowie rund 100 000 t Schmieröl gewonnen wurden. Für die Gewinnung der weiter benötigten Kraftstoffe und Schmieröle aus heimischen Quellen kommt die Verarbeitung der Kohle in verschiedenen Formen in Betracht, und zwar durch Verkokung, Verschmelzung, Hydrierung, Synthese nach Fischer-Tropsch sowie Kohleextraktion.

Vortr. zerstreut dann die Bedenken, daß durch die Gewinnung von Kraftstoffen und Ölen aus Kohle die Kohlenvorräte vorzeitig erschöpft würden. Nimmt man den sicheren Kohlenvorrat bis zu einer Teufe von 1200 m mit 61 Milliarden t an und beträgt die jährliche Förderung rund 144 Mill. t, so wird durch die Deckung des gesamten deutschen Kraftstoffbedarfes aus Kohle diese Förderziffer nur um 1 Mill. t vergrößert. Bei Verwendung von Braunkohle beträgt die entsprechende Ziffer nur 3 Mill. t.

Prof. Dr. O. Barsch, Berlin: „Die geophysikalische Reichaufnahme als Grundlage für die Erschließung neuer Lagerstätten.“

Bei der großen Ausdehnung der Flachlandsgebiete, die $\frac{2}{3}$ des ganzen Reichsgebiets umfassen, muß sich naturgemäß das Augenmerk gerade auf diese richten. In den gebirgigen Gegenden, wo die tieferen Schichtenglieder zutage treten, hatte man ja bereits vor Jahrzehnten und Jahrhunderten die einzelnen Lagerstätten gefunden, und der Bergmann hat sie auch schon zum großen Teil abgebaut.

Im Flachland, wo jüngere und jüngste Ablagerungen die älteren Schichtenglieder verdecken, ist aber bei weitem der größte Teil noch völlig unerforscht. Hier konnten bisher nur kostspielige Tiefbohrungen Aufschluß bringen; aber auch sie ergeben nur eine ortsgebundene Klärung und sagen nichts über den strukturellen Zusammenhang mit der Umgebung aus. Die Zusammensetzung und der tektonische Aufbau der Untergrundschichten ist aber für den Ansatz einer erfolgversprechenden Tiefbohrung Vorbedingung. Man strebt daher an, ohne kostspielige Tiefbohrungen den geologischen Bau des Untergrundes zu klären.

Das kann heute mit den verschiedenen Methoden der Geophysik geschehen (Änderungen der Schwerkraft, magnetische Eigenschaften des Untergrundes, Laufzeiten elastischer Wellen, durch Einführen elektrischer Ströme verschiedener Leitfähigkeit).

Allerdings kann man mit all diesen Methoden nur in besonders günstigen Fällen eine Lagerstätte unmittelbar feststellen (z. B. magnetithaltige Gesteine, Verfolgung von Erzgängen, Salzlagertstätten), die für die betreffende Lagerstätte günstigste geologische Position entscheidet meist erst die Tiefbohrung.

Im Hannoverschen Gebiet konnten im Laufe eines einzigen Jahres 35 neue Salzhorste festgestellt werden. Da es der Erdölindustrie völlig unmöglich wäre, in absehbarer Zeit die Flanken aller dieser Salzstöcke, die Erdöl vermuten lassen, zu untersuchen, entsteht hier die Aufgabe, auf Grund von wissenschaftlichen Überlegungen die aussichtsreichsten dieser Salzaufbrüche auszuwählen. Die Aussichten für das Vorkommen von Erdöl sind an jenen Salzstöcken am größten, die sich an den Rändern der unterirdischen Gebirgsmassive befinden.

Ein weiteres Beispiel für die weitreichenden Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen bildet auch Schleswig-Holstein, das von einem unterirdischen Gebirgsmassiv durchzogen wird, welches von der Elbemündung bis zur Flensburger Bucht reicht. Ein zweites Massiv erstreckt sich östlich davon. Dazwischen befindet sich eine tiefe Mulde, und auch hier befinden sich Salzaufbrüche an den Rändern der Gebirgsmassive, die erdöhlhaltige Strukturen aufweisen. Abschließend wies Vortr. auf die Bedeutung solcher Untersuchungen für die Auffindung neuer Kohlenvorkommen, Erzlagertstätten und Heilquellen hin.

Prof. Dr.-Ing. A. Reinsch, Berlin: „Genügen die heutigen Markenöle den Betriebsbedingungen der Fahrzeugmotoren?“

Nach einem kurzen Überblick über die Anforderungen, die im heutigen Kraftwagenmotor an das Öl gestellt werden, wird über größere Versuchsreihen an Motoren auf dem Prüfstand und im praktischen Fahrbetrieb berichtet. Eine Anzahl handelsüblicher Markenöle verschiedener Herkunft, mit verschiedenen Raffinationsmethoden gewonnen, diente dabei als Untersuchungsgegenstand.

Die Prüfstandsversuche, bei denen nach einem bestimmten Belastungsplan alle Öle unter gleichen Bedingungen verschiedenen Dauerläufen unterzogen wurden, werden den Versuchen mit 2 Wagen im praktischen Fahrbetrieb gegenübergestellt. Hierbei wurde ein Fahrzeug nur im Großstadtverkehr eingesetzt, während das andere im normalen Stadt- und Überlandverkehr fuhr, und zwar unter Einhaltung ganz normaler Betriebsweise. — Die Versuche haben ergeben, daß auf dem Prüfstand, bei dem stets gleiche Betriebsbedingungen eingehalten wurden, sich die Öle je nach Herkunft und Herstellungsverfahren in der Alterung und in der Viskosität unterschieden, daß aber im praktischen Fahrbetrieb der Einfluß der Fahrweise bzw. Streckenart und des sich ändernden Motorstandes diese Unterschiede z. T. verwischte. Weiterhin konnte gezeigt werden, welche Verbesserungen durch neuere Raffinationsmethoden erzielt wurden, denen der gleiche Rohstoff unterworfen wurde.

Die Prüfstandsversuche lassen ferner erkennen, daß der Einfluß der einzelnen untersuchten Ölsorten auf den Abrieb an Zylinder und Kolbenringen innerhalb der Meßgenauigkeit liegt, daß dagegen veränderter Wärmezustand durch zu heißes Öl den Abrieb erheblich steigert.

Zum Schluß wird darauf hingewiesen, daß durch die höheren Geschwindigkeiten auf den Autobahnen die Öle größeren Beanspruchungen unterworfen werden, und daß der Motorenbauer durch Anwendung eines Schonganges und eines Ölkühlers die Temperaturen des Öles heruntersetzen kann. Es ist zu erwarten, daß die heutigen Markenöle auch dann allen Ansprüchen, die die Autobahn an die Fahrzeuge stellt, genügen.

Fachsitzung Mineralölchemie.

Leiter: Prof. Dr. Hock, Clausthal.

Prof. Dr. G. Hugel von der Ecole Nationale Supérieure du Pétrole et des Combustibles Liquides, Straßburg: „Über die Konstitution und die Viskosität von Flüssigkeiten“⁽⁹⁾.

Vortr. weist darauf hin, daß es heute noch nicht möglich ist, alle Eigenschaften der Öle allein durch die übrigen Daten zu erfassen, und daß beispielsweise Öle, die durch Filtrierung und durch Selektiv-Verfahren verbessert werden können, in ihrem Verhalten ganz verschieden sein können. Während das Hydrierverfahren sehr viel Wasserstoff erfordert und schwierig durchzuführen ist, liefert das Selektiv-Verfahren viele nicht nur unmittelbar verwendbare Nebenprodukte.

Vortr. weist an Hand von Versuchen nach, daß es auch mit Hilfe anderer Verfahren möglich ist, Schmieröle zu verbessern. Man kann von einem höherviscosen zu einem niederviscosen Gemisch gelangen, indem man es durch ein poröses Glasfilter hindurchpreßt. Der umgekehrte Weg ist bisher noch nicht gelungen.

In der *Aussprache* weist Evers darauf hin, daß auf dem Kautschukgebiet ähnliche Beobachtungen gemacht worden seien. — Ubbelohde hat durch die Ausführungen des Vortr. eine Erklärung für eine Beobachtung, die er früher gemacht habe, gefunden. Läßt man ein Öl bei der Viskositätsbestimmung durch eine sehr enge Capillare fließen, so beobachtet man eine Veränderung der Viskosität stets nach der Richtung einer Verminderung, bis man zu einer Konstanz komme. — Die Frage von v. Braun hinsichtlich des Verhältnisses der Abnahme der Viskosität zu der Größe des Düsendurchmessers bzw. der Durchflußgeschwindigkeit wurde vom Vortr. dahin beantwortet, daß selbstverständlich eine große Düse eine kleine Durchflußzeit bei einem gegebenen Druck bedingt und umgekehrt. Es sei deshalb bei den Versuchen notwendig

⁹⁾ Vgl. „Öl und Kohle“ 12, 917 [1936].

gewesen, gewisse Düsendurchmesser einzuhalten, um einerseits die Durchflußzeit nicht zu groß werden zu lassen und andererseits einen möglichst günstigen Wirkungsgrad hinsichtlich der Zerkleinerung der Moleküle zu erzielen. Bei genügend oft wiederholtem Durchsatz wird ein konstanter Endzustand erreicht. — v. Philippovich fragt Votr., ob zwischen den geschilderten Versuchen und dem von ihm schon seit längerer Zeit zur Verbesserung des Schmiereffektes vorgeschlagenen Verfahren, das gleichfalls in einer mechanischen Behandlung des Öles unter hohem Druck durch eine Düse besteht, Zusammenhänge zu erblicken seien. Es handele sich bei seinem Verfahren um eine Verbesserung der Schmierfähigkeit einerseits und Beeinflussung der Viscositätstemperaturabhängigkeit andererseits. Votr. stellt fest, daß seine Versuche mit dem geschilderten Verfahren nichts zu tun hätten und daß er an eine unmittelbare Verbesserung der Schmierfähigkeit durch das geschilderte Verfahren nicht glaube.

Dr. F. Evers, Berlin-Siemensstadt: „Die Oxydationsfähigkeit von Schmierölen“⁽¹⁰⁾.

Schmieröle werden meist bei höheren Temperaturen verwendet; aber die Prüfung ihrer Eigenschaft erfolgt bei Raumtemperaturen. Um etwas über die Veränderung der Konstanten der Schmieröle bei steigenden Temperaturen zu erfahren, wurden 3 Schmieröle bei 100°, 115°, 125° und 150° im Oxydator gealtert. Es ergab sich, daß die Alterungsmerkmale mit steigenden Temperaturen zunehmen. An den wieder isolierten oxydierten Ölproben wurde festgestellt, daß das spezifische Gewicht und die Verseifungszahl sich nicht ändern. Dagegen wird ein Teil des oxydierten Öles in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich. In diesem Anteil bleiben die wirklichen Alterungsprodukte zurück. Nur bei nicht stark gefetteten Ölen kann man eine merkliche Zunahme des Asphaltgehaltes im Öl feststellen. Es wird also ein großer Teil des verbrauchten Sauerstoffs in öllunlöslicher Form ausgeschieden.

Man kann also eine Änderung der Schmieröle bei Erhöhung ihrer Oxydationstemperatur (thermische Reaktionssteigerung) feststellen, und zwar sowohl bei reinen Schmierölen als auch bei gefetteten Ölen. Weitere Schlüsse sind vorläufig aus den Versuchen nicht abzuleiten. Die Untersuchung über die thermische Reaktionssteigerung von Ölen muß sich auf Temperaturen bis zu 250° oder 300° erstrecken; der Kreis der zu untersuchenden Öle muß weiter gezogen werden, gegebenenfalls sind auch noch andere Katalysatoren zu verwenden.

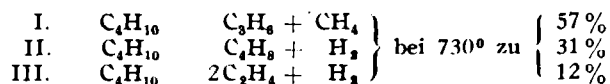
In der *Aussprache* weist Hock auf seine eigenen Versuche mit Peroxyden hin, die zweifellos als Zwischenprodukte bei der Alterung der Öle anzunehmen seien. Diese Peroxyde lieferten bei der Oxydation stets Polymere. Diese Reaktionen laufen in Glasgefäßen schneller ab als in Quarzgefäßen; dies könnte vielleicht eine Erklärung für die Beobachtung des Votr. über gefettete Öle sein. Ubbelohde glaubt, daß Votr. schneller zu einem Ziel komme, wenn an Stelle der komplex zusammengesetzten Öle einheitlich chemische Körper zur Untersuchung herangezogen würden, da auf Grund der bisherigen Versuche ein Urteil über den Mechanismus der Alterung schwer zu fällen sei.

Dr. G. R. Schultze, Physikalisch-chemisches Institut der Universität Berlin: „Beitrag zur Kenntnis der Primärvorgänge bei der thermischen Spaltung des Butans“⁽¹¹⁾.

Als Ausgangsstoff wurde Butan gewählt. Gearbeitet wurde mit strömenden Gasen bei minimalen Spaltzeiten und mit einem großen Überschuß an Stickstoff zur Vermeidung des Wandinflusses. Tieftemperatur- und Verbrennungsanalyse dienten zur Feststellung der Spaltprodukte.

Als Endgase findet man bei Temperaturen über 650° und bei Verweilzeiten von der Größenordnung einiger Zehntel Sekunden neben Methan und Wasserstoff ausschließlich die ungesättigten Kohlenwasserstoffe Äthylen, Propylen und

Butylen. Abgesehen von dem technischen Werte dieser Feststellung — ungesättigte Kohlenwasserstoffe sind für die Technik von großem Werte — gestatten die mengenmäßigen Angaben der Untersuchung die Festlegung der theoretisch wichtigen Primärreaktionen. Als solche kommen in Betracht:



Die Umsetzungen konnten im einzelnen hinsichtlich ihrer Geschwindigkeitskonstanten und Aktivierungswärmen festgelegt werden. Wichtig ist, daß die nach III stattfindende mittlere Spaltung des Butanmoleküls nicht unter Bildung eines Äthan- und eines Äthylenmoleküls vor sich geht, sondern unter gleichzeitiger Abspaltung von Wasserstoff, wenigstens bei den vorgegebenen Versuchsbedingungen, die allerdings für eine derartige Spaltung besonders günstig sind. Da kein Zweifel daran besteht, daß bei größer werdenden Paraffinmolekülen der Bruch unter Wasserstoffentwicklung mehr in den Hintergrund tritt gegenüber der Spaltung in ein Paraffin- + Olefinmolekül, so darf mit großer Sicherheit angenommen werden, daß sich kein einheitlicher Spaltmechanismus für alle Paraffinkohlenwasserstoffe angeben läßt. Die Natur der Spaltreaktionen ist demnach nicht bloß abhängig von den Versuchsbedingungen, sondern auch von der Natur des Ausgangs-Kohlenwasserstoffes.

Prof. Dr. Bielenberg und Dr. W. Schmieden: „Die thermische Zersetzung von Propan“⁽¹²⁾.

In einem Sicromalrohr wurden an Propan Spaltversuche durchgeführt, um die Ausbeute an Olefinen bei verschiedenen Temperaturen und Verweilzeiten festzustellen. Eine schonende Spaltung unter Anstrengung hoher Ausbeuten an Propylen läßt sich durchführen bei 760° und 2 s Verweilzeit. Die Ausbeute an gasförmigen Olefinen erreicht unter diesen Bedingungen etwa 72% (davon 25% Propylen und höhere Olefine). Die bei den einzelnen Versuchsreihen erhaltenen Ausbeuten und ihre Zusammensetzung geben interessante Einblicke in die Zersetzungs Vorgänge. Sie werden ergänzt durch die gleichzeitige Beobachtung der Volumenzunahmen, aus deren Größe auf den Grad der Zersetzung geschlossen wird. — Höchstwerte für die Summe der Ungesättigten liegen bei etwa 75% des angewandten Propan, und zwar ist dieser Höchstwert bei Temperaturen von 730, 760 und 790° erhalten worden. Nach tieferen Temperaturen tritt jedoch ein schnelles Abfallen ein, und die Ausbeute ist bei 650° bereits auf 60% gesunken.

Gemeinsame *Aussprache* über die beiden Vorträge: v. Braun: Wer sich ernsthaft mit der Theorie der Spaltung beschäftige, könne an den Arbeiten von Dr. G. R. Schultze nicht vorbeigehen. Die Bildung des Äthylens erklärt v. Braun über das Cyclobutan als Zwischenstufe, das leicht in zwei Moleküle Äthylen zerfällt. Könnte Votr. erklären, daß, wie in der Literatur stets behauptet wurde, die Spaltung der Paraffinmoleküle wahrscheinlicher am Ende als in der Mitte erfolge? — Votr. stellt auf Grund der Forschungsergebnisse von Polanyi, Wiegner und Peltzer fest, daß die Spaltung an jeder beliebigen Stelle des Moleküls stattfinden könne. Tatsächlich erfolge aber die Spaltung bei hohen Temperaturen und geringem Druck beim Paraffin meistens am Ende. Aus den Versuchen von Engler, Ssachanow und Tiltschejew sei bekannt, daß mit zunehmender Länge der Kette der Paraffine die Bruchstelle bei der Spaltung sich immer mehr vom Ende der Kette nach der Mitte verschiebe, so daß bei sehr langen Paraffinketten die Spaltung in der Mitte überwiege; günstig für die Spaltung in der Mitte wirke erhöhter Druck. — Auf die Frage von Ubbelohde, ob die aus dem Reaktionsrohr tretenden Gemische keiner Nachreaktion unterworfen seien, antwortet Votr., daß man, um die Wandkatalyse herabzudrücken, versucht habe, kaltes Butan in auf 1100° erhitzten Stickstoff einzuleiten. Bei dieser Arbeitsweise sei es aber nicht gelungen, wegen der hohen spezifischen Wärme des Butans, die erforderlichen Spalttemperaturen zu erhalten. Das Reaktionsgemisch sei zu stark abgekühlt worden, und

¹⁰⁾ Vgl. „Öl und Kohle“ 12, 920 [1936].

¹¹⁾ Vgl. „Öl und Kohle“ 12, 922 [1936]; vgl. dazu auch „Thermodynam. Gleichgewichte v. Kohlenwasserstoffreaktionen in Anwendung auf den Spaltprozeß bzw. d. destruktive Hydrierung“, diese Ztschr. 49, 268, 284 [1936].

¹²⁾ Vgl. „Öl und Kohle“ 12, 930 [1936].

Spaltung sei nur in geringem Maße aufgetreten. Ein allzu schroffes Abschrecken der Reaktionsprodukte mußte vermieden werden, da durch sofortige Kühlung der Reaktionsprodukte durch flüssige Luft eine Vernebelung der Endprodukte ohne Verflüssigung eingetreten sei, so daß ein großer Teil der Reaktionsprodukte in nicht mehr kondensierbarer Form durch die Apparatur gegangen sei. Die angewandten Kühlbedingungen seien aber so groß gewesen, daß eine Nachreaktion vermutlich nicht eingetreten sei. — Stockfisch macht auf die Schwierigkeiten der Oxydation von Kohlenwasserstoffen mit Kupferoxyd aufmerksam und stellt fest, daß Kupferoxyd bei 1000° in mehreren Modifikationen vorkommt, so daß die Oxydation verschieden schnell verläuft. Diese Ausführungen wurden vom Vortr. bestätigt; Olefine könnten in der Explosionspipette nicht mehr zuverlässig bestimmt werden. Auf eine weitere Frage, ob auch Vergleichsversuche mit Iso-Butan angestellt worden seien, erwidert Vortr., daß Iso-Butan viel leichter spaltbar sei als Butan und im Gegensatz zu Butan bei der Spaltung mehr Wasserstoff liefere.

Dr. H. Winter, Leiter der chemischen Abteilung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Bochum: „Versuche über die Hydrierung des Schwelteers unter verschiedenen Bedingungen“. (Zusammen mit Dr.-Ing. G. Free und Dr. H. Mönning.)¹³⁾

Technische Schwelteere aus Ruhrkohlen wurden unter verschiedenen Bedingungen des Drucks, der Temperatur und des Katalysatormaterials der Hydrierung unterworfen, wobei das Augenmerk stets auf Erreichung der höchsten Ausbeute an qualitativ wertvollem Leichtöl gerichtet war. Die gewonnenen Leichtöle wurden auf ihre Zusammensetzung nach Körperklassen — Phenole, Aromaten, Olefine, Naphthene und Paraffine — und auf ihre motorische Eignung hin untersucht. Die Kraftstoffprüfung ergab, daß die phenolfreien Leichtöle nach leichter Raffination gute Kraftstoffe für Vergasermotoren darstellen. Hierfür spricht, neben dem Reichtum an Aromaten und Naphthenen, ihr über 300° liegender Zündpunkt und eine — analytisch ermittelte — Oktanzahl von etwa 70. Dagegen sind die höheren Fraktionen als Dieseldieselkraftstoffe weniger geeignet. Wiederholter Teerdurchsatz ließ erkennen, daß technische Steinkohlen-Schwelteere zu etwa 80 Vol.-% in hochwertigen Kraftstoff (Benzin) und zu etwa 20 Vol.-% in niedrigstehende Phenole, die der Kunstharzherstellung zugeführt werden könnten, umwandelbar sind.

G. Vogelpohl: „Hydrodynamische Theorie und halbflüssige Reibung“¹⁴⁾.

Neben den sonst für die Öle gegebenen Daten sind noch zur Kennzeichnung des physikalischen Verhaltens im Sinne der erweiterten hydrodynamischen Theorie zu bestimmen: Zähigkeit, Raumgewicht, spez. Wärme und für die weitere Arbeit auch noch die Wärmeleitfähigkeit, sämtlich in Abhängigkeit von der Temperatur. Zwei Öle sind erst dann mechanisch gleichwertig, wenn diese vier Größen in dem in Betracht kommenden Bereich zusammenfallen.

In der *Aussprache* hebt Ubbelohde hervor, daß die Arbeit des Vortr. großen Wert für die Beurteilung der Übergänge von der flüssigen zur halbtrockenen Reibung besitzt.

Fachsitzung für Geologie und Geophysik.

Der Leiter Prof. Dr. Barsch, Berlin, stellt in einer kurzen Ansprache fest, daß der Geophysiker von der Geologie seine Aufgaben gestellt bekomme und die Geologie ausschlaggebend bei der Bewertung der Befunde sei. Im Sinne des Vierjahrplanes handele es sich bei der Geophysik um geophysikalische Lagerstättenforschung.

Prof. Dr. R. Potonié, Leiter der Untersuchungsstelle für Mikropaläontologie an der Preuß. Geologischen Landesanstalt, Berlin: „Der Wert der Mikropaläontologie für die Erdölerschließung“¹⁵⁾.

An der *Aussprache* beteiligen sich Mintrop, Reich und Taken, Hildesheim. Die Frage des letzteren, ob auch

Spülproben untersucht werden können, wurde dahin beantwortet, daß die Geologische Landesanstalt durch die Untersuchung von Kernmaterial so überlastet sei, daß die Bearbeitung von Spülproben den Geologen der Privatindustrie überlassen werden müsse.

Dr. H. Runge, Celle: „Einige nord- und süddeutsche Erfahrungen mit elektrischen Bohrlochuntersuchungen als stratigraphischem Hilfsmittel“¹⁶⁾.

In der *Aussprache* stellt Riedel fest, daß die Festlegung von stratigraphischem Horizont auf Grund der von Vortr. ausgeführten Messungen bedenklich erscheine; auf kleinem Raum ginge es, doch bei weit auseinander liegenden Bohrlöchern spiele die Fazies eine große Rolle. Starken Einfluß auf die Kurve habe auch der wechselnde Kalkgehalt. — Kauenhowen stellte fest, daß die Art der Spülung großen Einfluß auf die Messung habe. Untersuchungen über Porosität und Permeabilität sind unentbehrlich, und er schlägt vor, daß die Geologische Landesanstalt ebenfalls solche Messungen ausführe. — Die Anfrage von Taken, Hildesheim, ob es möglich ist, mit Hilfe der elektrischen Bohrlochuntersuchung Spalten und die Art ihrer Ausfüllung zu erkennen, wird von Hummel dahin beantwortet, daß die elektrischen Messungen durch den Spülschlamm nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Nur am Grunde des Bohrloches machen Widerstandsmessungen Schwierigkeiten, dieselben treten aber bei Porositätsmessungen nicht auf. — Schließend gibt Taken, Hildesheim, einen kurzen Bericht über die vor einigen Jahren gesammelten persönlichen Erfahrungen über Spülversuche.

Dr.-Ing. R. v. Zwerger, Berlin: „Der Wert der regionalen Gravimetermessungen als Vorstufe für die weitere Erforschung des Untergrundes mit Hilfe geophysikalischer Sonderuntersuchungen“¹⁷⁾.

In der *Aussprache* hebt Barsch nochmals die enge Verknüpfung von Geologie und Geophysik hervor. Um die Frage zu klären, was auf salinare und was auf subsalinare Tektonik zurückzuführen sei, sind fliegende Meßtrupps notwendig, die sich nur mit dieser Frage zu beschäftigen haben.

Dr. Fr. Trappe, Hannover: „Die Anwendung der seismischen Reflexionsmethode in Deutschland“¹⁸⁾.

Barsch stellt in der *Aussprache* fest, daß das Reflexionsverfahren bei den Reichsaufnahmen noch nicht verwendet werde, da vorerst nur die Aufgabe gestellt sei, Übersichtsuntersuchungen auszuführen. In Spezialfällen werde man aber auf das Verfahren zurückgreifen. — Auf die Frage von Reich, mit welcher Sicherheit man die Neigung der Schichten bestimmen könne, wird von Angenheister geantwortet, daß unter Verwendung der Dreiwinkelbeobachtung eine einwandfreie Tiefenberechnung möglich sei. — Runge setzt sich dafür ein, daß das Reflexionsverfahren, da es immer mehr an Bedeutung gewinne, stärker heranzuziehen sei.

Fachsitzung: Transport, Lagerung und Vertellung.

Leiter: Direktor R. vom Feld, Braunschweig.

Ober-Reg. Rat F. Wolter, Wi.-Min., Vorsitzender des Ausschusses für den Verkehr mit brennbaren Flüssigkeiten, Berlin: „Sicherheitsvorschriften für die Lagerung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten. Gedanken zur Neubearbeitung der Polizeiverordnung über den Verkehr mit brennbaren Flüssigkeiten.“

Reg. Rat Dr. E. Padelt, Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Berlin: „Die Vermessung von Mineralöl und die einschlägigen eichgesetzlichen Bestimmungen“¹⁹⁾.

In der *Aussprache* wird aus dem Hörerkreis auf die Schwierigkeiten von innen versteiften Tanks hingewiesen. — Vortr. betont, daß man bei der Berechnung auf die Innenversteifung verzichten könne, da die erhaltenen Meßfehler in dem Gebiet der Fehlergrenzen liegen.

¹³⁾ Vgl. „Öl und Koble“ 12, 890 [1936].

¹⁴⁾ Vgl. ebenda 12, 897 [1936].

¹⁵⁾ Vgl. ebenda 12, 901 [1936].

¹⁶⁾ Vgl. ebenda 12, 907 [1936].

¹³⁾ Vgl. „Öl und Koble“ 12, 934 [1936].

¹⁴⁾ Vgl. ebenda 12, 943 [1936].

¹⁵⁾ Vgl. ebenda 12, 889 [1936].

Oberbaurat Dr.-Ing. Zaps, Hamburg: „Großversuche zum Ablöschen von Mineralölen mit Wasser, Luftschaum und chemischem Schaum“²⁰⁾.

Schlußsitzung.

Leiter: Ministerialdirektor Dr.-Ing. e. h. Brandenburg vom Reichsverkehrsministerium, Berlin.

Reg.-Rat Dr.-Ing. Klasten, Berlin: „Die Sichtbarmachung der Verbrennungsvorgänge in Brennkraftmaschinen.“

Das Druckindikatorgramm und die Abgasanalyse sind elektrische Meßmethoden. Methoden für den Temperaturverlauf konnten kein vollständiges Bild über all die Zwischenstadien des Verbrennungsvorganges vermitteln.

Für die Verbrennung des Leichtölgemisches in Vergasermaschinen liegt das Problem wesentlich anders als für Schwerölmotoren mit innerer Gemischbildung. Die Sorge um eine genügende Verbrennungsgeschwindigkeit, selbst bei höchsten Drehzahlen, fällt dort im allgemeinen weg, die Schwierigkeit, gerade beim Schnellauf, liegt darin, zu hohe Geschwindigkeiten, d. h. die mit dem Klopfen verbundene „Schlagzündung“ zu vermeiden. Man versuchte und versucht noch heute, hauptsächlich auf empirischem Wege, durch die mannigfaltigsten Vorschläge für Brennraumformen und für die Lage der Zündkerze dieser Schwierigkeit Herr zu werden. Den Ursachen und der Entstehung der das Klopfen hervorrufenden Explosionswelle restlos auf die Spur zu kommen, dürfte aber auch mit den heute vorhandenen photographischen Mitteln noch nicht möglich sein.

Die normalen Verbrennungsgeschwindigkeiten von Benzin-Benzol-Luft-Gemischen dagegen sind am laufenden Vergasermotor mit Hilfe des Kathodenstrahl-Oscillographen gemessen worden, sie liegen bei 10 bis 25 m/s, je nach Mischungsverhältnis und Stärke der Wirbelung, die ihrerseits von der Drehzahl abhängt.

Die Oscillographenmethode ist auch bei Dieselmotoren mit Erfolg angewendet worden, z. B. um die Geschwindigkeit zu ermitteln, mit der die Flamme aus einer Vorkammer in den Zylinderraum hinüberschlägt, und um bei Luftspeichermotoren den Entstehungsort der Flamme und die Geschwindigkeit festzustellen, mit der sie aus dem Hauptbrennraum in den Speicher hineinschlägt. Diese Messungen bedürfen aber, um eine unmittelbare Anschauung des Verbrennungsvorganges zu ermöglichen, noch immer des freien Spiels der Phantasie. Deshalb ging man bald zu Versuchen mit Flammenphotographien über, die durch Fenster am Brennraum aufgenommen wurden.

Derartige Lichtbildaufnahmen an Dieselmotoren sind bereits vor über 10 Jahren von den Junkers-Werken in Dessau ausgeführt worden und gut gelungen. Es wurde die stroboskopische Aufnahmeart mit $\frac{1}{3000}$ s Belichtungsdauer je Bild verwendet. In neuester Zeit sind mit Erfolg erheblich verbesserte Aufnahmeverfahren benutzt worden. Die neuartige Meßmethode mit dem Filmaufnahmeapparat wird, wenn sie weiter ausgedehnt wird, im Verein mit der Verfeinerung der spektralanalytischen Methode zur Erkennung des chemischen Vorganges der motorischen Verbrennung dem Dieselmotorenbau einen sicheren technisch-wissenschaftlichen Unterbau geben können.

Dr.-Ing. H. Martin, Eßlingen a. N.: „Geräuschkämpfung bei Kraftmaschinen des Verkehrswesens.“

Die Lärmquellen an Brennkraftmaschinen setzen sich aus Auspuff-, Ansaug- und Körperschall zusammen. Den wesentlichsten Anteil des Straßenlärms verursacht im allgemeinen der Auspuffschall, mit dessen Verminderung sich die Forschung am eingehendsten beschäftigt hat.

Die Beurteilung der Lautstärke geschieht in letzter Instanz stets durch das menschliche Ohr, für das die frequenzabhängige und logarithmische Empfindlichkeit mit sehr kurzer Einschwingzeit charakteristisch ist. Um von subjektiven Einflüssen unabhängig zu sein, hat man die Eigenarten des Ohres in dem handelsüblichen Verkehrsgeräuschniesser mit elektrischen Mitteln nachgebildet.

Das Wesen der Geräuschkämpfung von Auspuff- und Ansaugschall liegt darin begründet, daß ein heftig pulsierender Abgas- und Ansaugstrom so weit geglättet werden muß, daß keine für das Ohr lästigen Impulse mehr vorhanden sind. Pulsierende Strömungen sind aber mathematisch als eine Überlagerung eines Gleichstromes mit einer großen Reihe harmonischer Wechselströme zu betrachten. Dies wurde bei dem Schalldämpferbau erst in letzter Zeit stärker beachtet. Bei dem Schalldämpferproblem kann man deshalb vorteilhaft die hörbare Wechselströmung von dem nicht hörbaren Abgasgleichstrom völlig getrennt behandeln.

Die Lästigkeit der Auspuffimpulse ist nach Steudel unmittelbar an der Steilheit des Druckanstieges zu erkennen. In gleicher Weise liefert die Fourier-Analyse der Impulse die für die Lästigkeit charakteristischen hohen Teiltöne. So ergibt das Spektrum der ungedämpften Wechselströmung für die Zweitaktmaschine ein völlig linear mit der Frequenz abfallendes Linienspektrum. Unter Zugrundelegung der gegebenen Ohrenempfindlichkeitskurven und der geforderten Mindestlautstärke ist damit die zu verwirklichende Dämpfung für den in Betracht kommenden Frequenzbereich berechenbar.

Dämpfung von Schallwellen im Zug einer akustischen Leitung ist grundsätzlich möglich durch Energieentziehung oder durch Reflexion. Energieentziehung kann durch Wirbelung, Abkühlung und Absorption erfolgen. Reflexion entsteht in einer akustischen Leitung überall dort, wo verschiedene Widerstände aneinanderstoßen. Eine gesetzmäßige Anwendung dieser Erscheinung liegt in den akustischen Wellenfiltern vor. Man unterscheidet hier Hochpaß- und Tiefpaßsysteme, wovon das letztere eine technisch sehr brauchbare Erweiterung durch das gestaffelte Tiefpaßsystem nach Kluge erfahren hat. Oft führen auf sehr kleinem Raum Kombinationen von Wirbelung mit einfachem Tiefpaß, oder Wirbelung mit Abkühlung, oder Absorption mit Reflexion zu einem gewissen Erfolg.

Einen wesentlichen Punkt bildet der Zusammenhang zwischen Schalldämpfung und Leistungsgewinn. Hier sind es die Wechseldrucke der ersten 3—5 harmonischen Schwingungen, die zur Erzielung von Leistungsgewinn beitragen. Das gesamte Auspuffsystem stellt ein schwingungsfähiges Gebilde dar und kann unmittelbar mit der Wechselwirkung zwischen Masse und Feder (d. i. Rohr und Kammer) verglichen werden. Je nach Motorbauart, z. B. 4-Takt oder 2-Takt, mit Kurbelkastenspülung oder Pumpenaggregat müssen ganz bestimmte Schwingungszustände der Gasmassen in der Schalldämpferanlage verwirklicht werden. Die Einflüsse der Sperrkreis- und Kurzschlußresonanz, wie sie in der Elektrotechnik vorkommen, lassen sich hier genau nachweisen und wirtschaftlich verwerten. Der Abgasgleichstrom spielt dabei eine sehr untergeordnete Rolle.

Dr. E. R. Fischer, Leiter der Wirtschaftsgruppe Kraftstoffindustrie, Berlin: „Aufgaben der Kraftstoffindustrie im Vierjahresplan.“

Man müsse anerkennen, daß die Aufgaben, die der Kraftstoffindustrie im Rahmen des Vierjahresplanes gestellt worden sind, so gewaltig und bedeutungsvoll seien, daß die Gründung einer besonderen Wirtschaftsgruppe durchaus angebracht gewesen sei, Aufgaben, deren Erfüllung ihr nach Ziffern und Zeiten genau vorgeschrieben seien. Ein großes Aufgabenfeld für die neue Wirtschaftsgruppe stelle die Frage der Verfahren dar. Prof. Dr. Ubbelohde hat bereits auf die Wichtigkeit des Ausgleiches hingewiesen, der zwischen den verschiedenen Verfahren auf Grund ihrer besonderen Bedingtheiten getroffen werden müsse. Es gehe nicht an, daß ein bestimmtes Verfahren gegenüber einem anderen, das im Interesse des Ausgleiches auch unbedingt erforderlich sei, bevorzugt werde. Eine vernünftige gegenseitige Abstimmung der verschiedenen Interessen sei daher unerlässlich.

Ein zweiter Aufgabenkomplex entstehe aus der Frage der Standorte. Abgesehen von anderen Gesichtspunkten sei hier die Art des einzelnen Rohstoffes maßgebend. Dieser müsse in seiner Menge und Art in den Gesamtrahmen der Kohlenwirtschaft eingepaßt werden. Auch das sei eine Frage, die zweckmäßig in engerem Kreis durchberaten werde, wenn natürlich auch dem Staat die oberste Entscheidung zufalle.

²⁰⁾ Vgl. ebenda 12, 913 [1936].

Ein drittes Aufgabengebiet ergebe sich aus der Art und Menge der von den verschiedenen Fabriken herzustellenden Produkte. In erster Zeit sei beispielsweise die Synthese leichter Treibstoffe stärker gefördert worden als die von Gasöl und Schmieröl. Er habe schon auf der vorjährigen Tagung auf diesen Mißstand hingewiesen und dürfe heute mit Befriedigung feststellen, daß bereits nach einem Jahr die Dinge so weit entwickelt seien, daß man es wagen könne, Fabriken für die Herstellung synthetischer Gasöle und Schmieröle zu bauen.

Es gehe nicht an, daß eine Gruppe von Erzeugern ausschließlich leicht herstellbare Produkte mit niedrigen Herstellungskosten und verhältnismäßig geringem Risiko erzeuge, während eine andere neue und daher noch mit höheren Herstellungskosten und größerem Risiko belastete Erzeugnisse herausbringe. Das Plus auf der einen Seite müsse zu einer Deckung des Minus auf der anderen Seite herangezogen werden, denn es gälte, wenn irgend möglich, eine Verteuerung der Treibstoffe zu vermeiden. Ein solcher Ausgleich sei vielleicht das Schwierigste bei dem gesamten Problem.

Generaldirektor Fabian sowie Ministerialdirektor Dr.-Ing. e. h. Brandenburg beschließen mit kurzen Ansprachen die Tagung mit dem Hinweis, daß die Zeit des Handelns gekommen und die Zeit der Versuche und Vorversuche vorüber sei und mit einer Mahnung an die Industrie, alles daranzusetzen, daß das gesteckte Ziel des Vierjahresplanes erreicht wird.

Am Sonnabend, den 7. November 1936, wurde im Ufa-Palast am Zoo der Film: „Deutsches Erdöl“ vorgeführt. Der Tonfilm, der von der gesamten, deutschen Rohöl verarbeitenden Industrie hergestellt worden ist, zeigt in guten Aufnahmen und Trickzeichnungen die Entstehung, Bohrung und Verarbeitung von deutschem Rohöl. Zum Vergleich wurden am Ende der Vorführung noch 2 Kurzfilme aus den amerikanischen Erdölgebieten gezeigt.

RUNDSCHAU

Preis ausschreiben der Auerforschungsstiftung.

Die Auerforschungsstiftung hat beschlossen, für das Jahr 1937 acht Preis ausschreiben öffentlich bekanntzugeben¹⁾. Es sind folgende Preise ausgesetzt worden:

- für die Lösung der Aufgabe Nr. 1 . . . RM. 2500,—
für die Lösung der Aufgaben Nr. 2—8 je RM. 1000,—.

1. Entwicklung eines Hochleistungs-Gas-Straßen-geleuchtes.

2. Entwicklung eines Gaszünders.

Selbsttätige Zünder für ausströmendes Gas, die auf der Wirkung von Platinmohr und Platindraht beruhen, sind im Haushalt seit langem bekannt. Diese „Zündpillen“ versagen aber erfahrungsgemäß nach kurzer Zeit durch die Einwirkung von feuchter Luft, Staub, vielleicht auch von Abgasen.

Weiter ist die Verwendung von Cereisen in Vorrichtungen zur mechanischen Zündung von Gas bekannt, die zu ihrer Bedienung eine gewisse Kraftentfaltung erfordern.

Es wird die Aufgabe gestellt, auf Grund wissenschaftlicher Forschung eine Vorrichtung für die Zündung ausströmenden Gases zu entwickeln, die entweder

- a) auf chemischer (katalytischer) Grundlage beruht und für die Zeitspanne von mindestens 1 Jahr die Sicherheit gibt, daß weder durch Staub noch durch Feuchtigkeit in der Luft noch durch Einwirkung der Abgase die Wirkung beeinträchtigt wird — oder
- b) auf physikalischer (mechanischer) Grundlage beruht und mit einem möglichst geringen Arbeitsvermögen die Zündung aus tretenden Gases sicher bewirkt.

Die Verwendung heimischer Baustoffe ist anzustreben.

¹⁾ Näheres über Bedingungen usw. vgl. diese Ztschr. 49, 130 [1936] u. „Dtsch. Chemiker“ 1, 49 [1935].

3. Angabe einer wissenschaftlich und technisch brauchbaren Methode zur Darstellung der Metalle aus der Reihe der dreiwertigen seltenen Erden.

Die meisten Elemente sind nicht nur in Form ihrer chemischen Verbindungen, sondern auch im elementaren Zustande gut bekannt. Eine Ausnahme hiervon bilden die dreiwertigen seltenen Erden, von denen man zwar alle Glieder als Verbindungen, aber nur wenige als Metalle kennt.

Diese Lücke in unserer Kenntnis erklärt sich nur z. T. durch die Schwierigkeit der Beschaffung von reinen Ausgangsmaterialien. Im wesentlichen dürfte sie durch das Fehlen einer geeigneten Darstellungsmethode der Erdmetalle bedingt sein. Da nun die Kenntnis der metallischen Erden zweifellos von wissenschaftlichem und technischem Interesse wäre, wird die obige Aufgabe gestellt.

Die Bewerber um den ausgesetzten Preis sollen zeigen, daß die von ihnen beschriebene Methode möglichst allgemein anwendbar ist und zu reinen Erdmetallen führt. Die Brauchbarkeit der Methode soll durch Beispiele erwiesen werden, und zwar sollen nach ihr Erdmetalle hergestellt werden, die bisher noch nicht dargestellt wurden. Ein besonderer Vorteil der Methode wäre es, wenn sie sich auch in technischem Umfange anwenden ließe.

4. Verwendung von seltenen Erden als Katalysator.

Bei zahlreichen katalytischen Reaktionen in gasförmiger und flüssiger Phase sind seltene Erden als Katalysatoren vorgeschlagen worden, sei es für sich, sei es in Form von Mischkatalysatoren mit anderen Elementen. Die Literaturangaben hierüber sind indes lückenhaft und zum Teil sicher auch irreführend.

Es ist deshalb durch eine experimentale Untersuchung der Nachweis zu erbringen, ob bei bestimmten katalytisch zu beeinflussenden technischen Prozessen einzelne seltene Erden eine spezifische, andere Katalysatoren übertreffende Wirkung entfalten.

5. Angabe physikalischer Konstanten von reinen Metallen aus der Gruppe der dreiwertigen seltenen Erden.

Von den wenigen bisher dargestellten Metallen aus der Gruppe der seltenen Erden sind nur einige meist ungenau bestimmte physikalische Konstanten bekannt. Es wäre in wissenschaftlicher und technischer Hinsicht wichtig, unsere Kenntnisse von den physikalischen Konstanten der Metalle der seltenen Erden zu vermehren. Daher wird obige Aufgabe gestellt.

Unter physikalischen Konstanten sollen hier alle chemischen, mechanischen, elektrischen, magnetischen usw. Material-Konstanten verstanden werden, soweit sie dem metallischen Zustande angehören. Eine Angabe des Reinheitsgrades der betreffenden Erdmetalle wird in jedem Falle notwendig sein.

6. Beiträge zur möglichst einfachen Darstellung von reinem Ferro-Thor, Nickel-Thor und Cupro-Thor.

Es hat sich in neuer Zeit herausgestellt, daß das Thorium ein wertvoller Legierungszusatz, besonders zu Eisen und Nickel, vielleicht aber auch zu Kupfer ist, ebenso wie zu Aluminium.

Während nun aber das Thorium, wenn man von reinen Thoriumsalzen ausgeht, sich ohne jede Schwierigkeit leicht mit dem Aluminium legieren läßt, muß, um das Thorium den Schwermetallen zuzusetzen, besonders oxydfreies metallisches Thorium vorliegen, das sehr schwer zu erlangen ist.

Deshalb ist bei all diesen Legierungen vorläufig noch außer dem Preis des Thoriums an sich die sehr erhebliche Kostenaufwendung für die Reindarstellung einzusetzen. Da nun bei den in Rede stehenden Thoriumlegierungen die Verwendbarkeit sich nach dem Quotienten der Qualitätssteigerung durch Thoriumzusatz zur Preissteigerung durch denselben richtet, wäre eine Senkung der präparativen Kosten sehr erwünscht.

Eine solche Senkung läßt sich analog wie bei ähnlichen Metallen, wie Vanadium, Zirkon, Chrom usw. dadurch erzielen, daß man nicht das freie Element, sondern geeignete Vorlegierungen erzeugt, wie z. B. statt des sehr teuren reinen Vanadiums das sehr viel billigere reine Ferro-Vanadium.

Als Ausgangsstoff des auszubereitenden Verfahrens sind reine Thorium-Salze anzusehen, die auch den Bearbeitern der Preis aufgabe auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden können.

7. Worauf beruht die Trübungswirkung von Zirkonoxyd und Ceroyd, die nach verschiedenen Verfahren hergestellt sind, auf Emails, und wie wird diese Wirkung durch die Zusammensetzung dieser Emails beeinflusst?

Die Trübungswirkung von Ceroyd wird auf Verbindungen zurückgeführt, die sich in kolloidaler Verteilung bilden. Es wird auch vermutet, daß diese Wirkung durch eine gleichzeitige Ent-