

alle Stufen der Wertigkeit von 1 bis 8 werden für Kohlenstoff als möglich erörtert. Kritische Betrachtungen über die Wertigkeitslehre führen vielfach zur Ablehnung der Annahme mehrfacher Bindungen oder der ganzen Strukturlehre. Auch heute sind die Anschauungen über die Wertigkeit des Kohlenstoffs und über Zahl und Art der betätigten Valenzen in ungesättigten Verbindungen noch nicht endgültig geklärt. Manche frühere Vorstellung, die längst abgetan schien, taucht von neuem auf. —

Prof. Dr. J. R u s k a, Berlin: „*Alchemie in Spanien**.“

Nachdem die Forschung des letzten Jahrzehnts die Legenden beseitigt hat, die über die ältere arabische Alchemie im Umlauf waren, ist jetzt die Zeit gekommen, ihre Entfaltung im maurischen Spanien und ihre Übertragung in das christliche Abendland zu verfolgen. Die spanischen Araber können von der Alchemie erst in der zweiten Hälfte des 10. Jahrhunderts, als auch die übrigen Wissenschaften dorthin gelangten, Kenntnis erhalten haben. Das älteste Werk, fälschlich dem Astronomen *Maslama* zugeschrieben, verrät genaue Bekanntschaft mit den Werken von *Dschabir* und *Razi*. Auf diese Namen wurden aber in Spanien auch Werke verfaßt, die sich einwandfrei als Fälschungen erweisen lassen. Ebenso ist das dem *Avicenna* zugeschriebene alchemistische Werk *De Anima* eine spanische Fälschung. Als das Interesse für die arabische Wissenschaft im Abendland erwachte, wurden auch die alchemistischen Schriften, deren man habhaft werden konnte, auf eifrigste studiert und übersetzt. Die lateinische Alchemie ruht ganz und gar auf arabischen, nicht auf griechischen Quellen und gelangt erst im 14. Jahrhundert zu eigenen Leistungen. —

A u s s p r a c h e :

Walden, Rostock.

VI. Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie.

Vorsitzender: Geh. Rat Prof. Dr. Franz Fischer,
Mülheim-Ruhr.

Sitzung am 8. Juni 1933 (etwa 120 Teilnehmer).

Geschäftliche Sitzung:

Vorstandswahlen: Der gesamte Vorstand einschließlich des Beirates tritt satzungsgemäß zurück. Der bisherige Vorsitzende wird einstimmig wiedergewählt und wird ermächtigt, seine Mitarbeiter in der nächsten Zeit selbst zu bestimmen. Jahresbeitrag RM. 2,—. Wahl von Generaldirektor Dr. Dr.-Ing. e. h. A. Spilker, Duisburg-Meiderich, zum Ehrenvorsitzenden.

Wissenschaftliche Sitzung:

* Dr. M ü l l e r - C u n r a d i, Ludwigshafen: „*Klopffverhalten der Kohlenwasserstoffe, Klopfmessungen und Antiklopfmittel*.“

Die Regel, daß aliphatische Kohlenwasserstoffe stark zum Klopfen neigen, aromatische nicht, hydroaromatische in der Mitte liegen, und daß Olefine kompressionsfester sind als die entsprechenden gesättigten Kohlenwasserstoffe, ist nicht allgemein gültig. Auf Grund der Feststellung G. Edgars, daß Aliphate in geraden Ketten stark zum Klopfen neigen, verzweigte Kohlenwasserstoffe aber nicht, wurde die sogenannte „Oktanskala“ geschaffen (unterer Grenzwert n-Heptan, oberster Grenzwert also klopfester Brennstoff, das Isooktan Trimethylbenthan. Kennzahl ist dann der Oktangehalt der Mischung.). Die Ermittlung des Klopfwertes aus der chemischen Analyse ist bisher noch nicht gelungen, man ist auf die Prüfung im Motor angewiesen. Mit Hilfe einer Reihe apparativer Verbesserungen, die Vortr. schildert, läßt sich sehr genau ermitteln, welches Heptan-Oktan-Gemisch dem zu untersuchenden Brennstoff gleicht. — Alle bisherigen Theorien über die Erscheinung des Klopfens sind noch unbefriedigend. Bei der Herstellung klopfester Brennstoffe zeigen sich Crackbenzine den Destillationsbenzinen überlegen. Weitere Verbesserungen des Brennstoffes erzielt man durch Zumischen wenig klopfender Stoffe, wie Benzol, oder ausgesprochener Antiklopfmittel, wie Methylanilin, Eisencarbonyl, Bleitetraäthyl. Da Deutschland große Benzolmengen besitzt, weiterhin klopfester Spiritus zur

*) Vgl. diese Zeitschrift 46, 337 [1933].

Beimischung zur Verfügung steht, ist der Verbrauch an Antiklopfmitteln in Deutschland gering. Die Erklärung der Wirkung der Antiklopfmittel ist ebenfalls noch nicht befriedigend gelungen. Einwandfreie Ergebnisse über den Klopfwert werden heute immer noch ausschließlich am Prüfmotor erzielt. —

A u s s p r a c h e :

H. K r e k e l e r, Berlin-Mariendorf: Das Feststellen der Klopfstärke durch Abhören ist zu subjektiv, als daß es brauchbare Werte geben könnte; die bouncing-pin-Methode ist zwar zuverlässiger, aber recht zeitraubend. Hinweis auf eine kürzlich von *Stansfield* und *Carpenter* in dem Journ. Inst. Petrol. Technologists 18, Nr. 104, S. 513—525 [1932], veröffentlichte Arbeit über das sogenannte „Strobophonometer“.

Dr. G. B e n t h i n, Freiberg i. Sa.: „*Über Fließkohle aus Braunkohle*.“

Fließkohle ist ein Gemisch von Kohle und Öl, aus dem sich die Kohle nicht oder nur schwer absetzt. Sie ermöglicht, Vorteile des Öles in Feuerungs-, lade- und lagerungstechnischer Hinsicht auch der Verfeuerung von Kohle dienstbar zu machen. Die energiewirtschaftlichen Vorteile der Fließkohle für die deutsche Volkswirtschaft liegen vornehmlich in der Zurückdrängung der Verwendung von ausländischem Heizöl zugunsten inländischer Kohle. Ob sich privatwirtschaftlich die Fließkohle gegen die Konkurrenz des außerordentlich billig angebotenen Heizöles wird durchsetzen können, erscheint jedoch zweifelhaft und hängt im wesentlichen von der Wahl des Heizöles und den Kosten der Herstellung der Fließkohle ab. Die bisher erschienenen Arbeiten und Patente beschäftigen sich hauptsächlich mit der Erzeugung von Fließkohle aus Steinkohle, die dazu möglichst in Kolloidmühlen außerordentlich fein gemahlen und in Ölen verschiedenen Charakters mit Zusatz von Schutzkolloiden verteilt wird. Da die Mahlung zu der hier nötigen besonderen Feinheit das Produkt außerordentlich verteuert, läßt der im Gegensatz zu der Huminnatur der Steinkohle chemisch aktivere Huminsäurecharakter der Braunkohle die Verwendung von Braunkohle ohne Feinstmahlung als aussichtsreich erscheinen. Zur Peptisation der Braunkohlen ist wegen seiner den OH- und COOH-Gruppen der Huminbestandteile der Braunkohlen polaren Gruppen neben höheren Alkoholen das Braunkohlenkreosot besonders geeignet. Je konzentrierter es angewendet wird, um so tiefer greifend ist seine Wirkung, die eine Quellung des Xerogels der getrockneten Braunkohle bewirkt. Wegen der starken Quellung ist es nicht möglich, ähnlich wie bei der Steinkohle ein Kohle-Öl-Gemisch von 40% Kohle oder gar mehr herzustellen, sondern es scheint für die Braunkohle mit 30% eine gewisse Höchstgrenze erreicht zu sein, die mit der einzelnen Kohle wechselt. Zur Erhöhung der Peptisationskraft der Kreosote ist der Zusatz von Alkali in geringer Menge günstig. Dieses wirkt einerseits peptisierend auf die Kohle selbst, andererseits bildet es mit den Kreosoten seifenartige Verbindungen, die als Schutzkolloide wirken. Die Anwendung üblicher Schutzkolloide und Dispergatoren wird von der dieses einfachen und billigen Mittels im allgemeinen übertroffen. Da bei der Trocknung der Braunkohlen die Hohlräume des Xerogels durch Luft ausgefüllt werden, die die Wirkung des Peptisationsmittels abschwächen, wirkt die Entfernung dieser Luft durch Evakuierung der Kohle peptisationsfördernd. Angabe über Laderaum und Heizwert der Fließkohle aus Braunkohle. —

A u s s p r a c h e :

Spilker, Duisburg-Meiderich, fragt, ob der größere oder geringere Aschegehalt der Fließkohle einen wesentlichen Einfluß auf das Absinken der Kohle ausübe. — Müller, Essen-Steele, fragt, ob die Höhe des Wassergehalts der angewandten Braunkohle von Einfluß auf die Herstellung von Fließkohle dieser Art ist. — R. Heinze, Halle/Saale, fragt, ob der Einfluß der Trocknungsart der Kohle ermittelt worden ist. — Vortr.: Je höher der Aschegehalt eines Kohlenstaubes ist, um so größer ist im allgemeinen die Sinkgeschwindigkeit, doch dürfte das Verhältnis der Menge der infiltrierten Asche zu der an Huminsäuren gebundenen von Einfluß sein. Der Wassergehalt ist auf die Stabilität der Kohleemulsion von nur geringem Einfluß, wenn er nicht 10—11% stark über-

schreitet. Die Einflüsse der Trocknungszeit der Kohle wurden nicht studiert, da brennfertige Kohlenstäube zur Untersuchung benutzt wurden. — W. Schroth, Dresden. — W. Grote, Berlin. — Brückner, Karlsruhe. — Radmacher, Essen.

Dr. W. Picker, Berlin: „Der Einfluß der Korngröße auf das analytische Verhalten der Steinkohle“¹⁾.

Die Untersuchungen wurden mit einer „Fettkohle“ der Zeche Matthias Stinnes ausgeführt, und zwar sowohl mit einer durchschnittlichen Streifenkohle mit etwa 75% Glanzkohle, 25% Mattkohle und weniger als 1% Faserkohle, als auch mit den drei einzelnen Gefügebestandteilen. Die Korngrößen der untersuchten Kohleproben betrugen 0,5 mm bis herab zu weniger als 0,001 mm, und zwar wurden sowohl Kohleproben verwandt, die alle Korngrößen enthielten, als auch einzelne Kornklassen, die durch Absieben gewonnen wurden. Die feinste Kornklasse, die sogenannte μ -Kohle, wurde durch mehrstündiges Mahlen in einer hierzu besonders gebauten Vakuumkugelmühle hergestellt.

Die Untersuchungen erstreckten sich im wesentlichen auf die Oxydation der Kohle und auf ihre Selbstentzündlichkeit. Zum Studium der Oxydation wurden Kohleproben bei Zimmertemperatur und bei 110° im elektrischen Trockenschrank der Luft ausgesetzt. Durch Prüfung des Kohlegewichtes und durch Bestimmung des Heizwertes der Kohle in gewissen Zeitabständen wurde die fortschreitende Oxydation zahlenmäßig festgestellt. — Die Selbstentzündlichkeit der Kohle wurde in einem Apparat geprüft, der dem von Kreulen²⁾ angegebenen nachgebildet war. In diesem Apparat wird eine bestimmte Menge des Kohlepulvers im Sauerstoffstrom langsam (1° in der Minute) erhitzt und die Temperatur-Zeit-Kurve bis zur Entzündung aufgenommen. Es wurde festgestellt, daß allgemein mit zunehmender Kornfeinheit die Oxydierbarkeit der Steinkohlen und ihre Selbstentzündlichkeit sehr stark erhöht werden. Wegen der zahlenmäßigen Ergebnisse sei auf die ausführliche Abhandlung verwiesen³⁾. —

Dr.-Ing. H. Brückner, Karlsruhe i. B.: „Über das Verkokungsverhalten von Kohleeinzelbestandteilen, ihren Gemischen und Mischungen verschiedener Kohlen.“

Die Untersuchung von Steinkohlen richtet sich immer mehr darauf, die physikalischen und chemischen Vorgänge bei der pyrogenen Zersetzung zu erfassen. Voraussetzung für eine Koksbildung ist, daß ein genügender Anteil der Kohlesubstanz in einen Erweichungszustand übergeht, in dem sie sich darauf unter Abspaltung von Teerdämpfen und Gasen zu einem zusammenhängenden gebackenen Koksrückstand zersetzt. Bei nichtbackenden Flamm- und Magerkohlen erfolgt jedoch das Schmelzen und Zersetzen der bituminösen Bestandteile nicht nacheinander, sondern gleichzeitig, so daß kein zusammenhängender Koksrückstand entsteht. Eine neue Versuchsmethodik gestattet, in einem einzigen Versuchsgang die Erweichung, den Blähgrad und den Entgasungsverlauf messend zu verfolgen. Im einzelnen läßt sich die Koksbildung unterteilen in: 1. die Erweichungszone, d. h. den Temperaturbereich, in dem die Kohle zu erweichen beginnt und allmählich ihre max. Plastizität erreicht; 2. die Wiederverfestigungszone, d. h. die allmähliche Bildung von Halbkoks; 3. die Kokszone, in der sich das zunächst geschlossene Porenvolumen des Halbkokes so weit öffnet, daß dem Gas kein wesentlicher Widerstand mehr entgegengesetzt wird. Das Verkokungsverhalten der durch Pyridinextraktion gewonnenen Kohlebestandteile und der petrographischen Bestandteile Glanz-, Matt- und Faserkohle werden graphisch dargestellt.

Die Proportionalität zwischen Extraktmenge und Adsorptionsfähigkeit für Pyridindampf gestattet es, zur Beurteilung der Menge an extrahierbaren Bitumenanteilen das Adsorptionsvermögen der Kohle für Pyridindampf zu bestimmen.

¹⁾ Ergebnisse einer Arbeit, die Votr. W.-S. 1932/33 am Kaiser Wilhelm-Institut für Kohlenforschung zu Mülheim/Ruhr durchführte.

²⁾ D. J. W. Kreulen, Brennstoff-Chem. 11, 261 [1930]; 12, 107 [1931].

³⁾ K. Peters u. W. Picker, erscheint demnächst in dieser Zeitschrift (Angew. Chem.).

Für den Verkokungsvorgang ausschlaggebend sind nicht einzelne extrahierbare Bitumenbestandteile; vielmehr bestimmt ihr Zusammenwirken die Koksbildung, die Teerabspaltung und die Gasentwicklung, d. h. es treten gegenseitige Lösungerscheinungen ein.

Von den petrographischen Kohlebestandteilen ist die Glanzkohle der für die Koksbildung wesentlichste, da im allgemeinen nur Glanzkohlen Backkohlen darstellen, Mattkohlen dagegen zu den Sinterkohlen zu rechnen sind. Bei Gemischen von Glanz- und Mattkohle, wie sie die üblichen Backkohlen darstellen, bilden jene eine gegenseitige Lösung, so daß ein Bitumengemisch von völlig neuen Erweichungs- und Zersetzungseigenschaften entsteht. Größere Anteile an Faserkohle verhindern die Koksbildung vollkommen, da mit den anderen Kohlebestandteilen keine gegenseitige Lösung eintritt, vielmehr durch Abstoßen Risse und Klüftungen entstehen.

Gegenseitige Lösung tritt auch bei der Verkokung von Gemischen von Backkohlen, Back- und Sinterkohlen ein. Zum Schluß wird auf die Bedeutung der Luftoxydation der Kohlen auf deren Verkokungsfähigkeit hingewiesen. —

Aussprache:

Winter, Bochum, weist im Hinblick auf die Gefügebestandteile der untersuchten Kohlen auf die Sonderstellung des Fusits hin; dieser nimmt zwar anfangs lebhaft Sauerstoff auf, tritt aber später, zumal auch bei höheren Temperaturen, dem Vitrit gegenüber zurück. Er zeigt keine Spur von Verkokungsfähigkeit und eignet sich nicht für chemische Reaktionen wie Hydrieren u. a. m. Da die in ihm enthaltene Asche nach Menge und Zusammensetzung sehr schwankt und der Erhaltungszustand seiner ursprünglichen Pflanzenzelle sehr verschieden ist, lassen sich nicht leicht Gesetzmäßigkeiten ableiten. Entgegen der alten Anschauung ist der Durit nicht immer am reichsten an Wasserstoff und daher die Menge der aus ihm gewonnenen „flüchtigen Bestandteile“ bald größer bald kleiner als die des mit ihm verwachsenen Vitrits. Bei der Extraktion der Kohle mit Pyridin muß man auf vollständige Wasserfreiheit achten und genügend lange ausziehen, da immer noch kleine Mengen von Huminen in Lösung gehen. Es wird an die schon von verschiedenen Seiten hervorgehobene Schwierigkeit erinnert, das Pyridin wieder vollständig aus den Kohlenrückständen und Extrakten zu beseitigen. Es liegt auf der Hand, daß kleine Mengen von Pyridin in der γ -Kohle alle Versuche damit beeinflussen. — Hofmeister, Hermsdorf, Bez. Breslau.

Dr. A. Sander, Berlin: „Fortschritte der Kohlenveredelung im Ausland“ (von Dr. Baum, Essen, verlesen).

Referat fehlt.

Dr. Müller-Neuglück, Essen: „Untersuchung eines Harzvorkommens in einer jungtertiären Kohle aus Süd-Ost-Borneo.“

In den sogenannten Dusunländern, einem Landtrich in Süd-Ost-Borneo, wurde vor kurzem ein interessantes Kohlevorkommen gefunden. Die Lagerstätte gehört ihrer geologischen Formation nach zum Tertiär und läuft an der Erdoberfläche aus. Einige ihrer Flöze zeichnen sich durch einen hohen Harzgehalt aus, der aderförmig die kohlige Grundmasse durchzieht und z. T. sehr stark mit ihr verwachsen ist. Die analytische Untersuchung einer großen Durchschnittsprobe ergab, daß die Kohle entsprechend ihrem Alter mit ihren Eigenschaften zwischen Stein- und Braunkohle einzureihen und die harzige Masse als ein Baumharz mit fossilem Charakter anzusprechen ist. Eine Trennung der beiden Bestandteile kann nach meinen Versuchsergebnissen auf Grund ihres verschiedenen spezifischen Gewichtes durch Aufschlammung des gebrochenen Materials in wäßrigen Laugen oder auch durch Extraktion mit organischen Lösungsmitteln erfolgen. Schließlich konnte ich durch laboratoriumsmäßige Prüfungen die verschiedensten Verwendungsmöglichkeiten für die unzerlegte Borneokohle sowie ihre Einzelbestandteile, die Kohle und das Harz, feststellen. —

Aussprache:

H. Wienhaus, Leipzig. — Th. Heilthaler, Granschütz b. Weißenfels. — Auf eine Anfrage von Franz Fischer, Mülheim (Ruhr), nach den lacktechnischen Eigenschaften des

Harzes erwidert Vortr., daß das Harz aus der Äther- und Benzinextraktion in entsprechender Mischung mit Binde- und Verdünnungsmitteln klare und auf Holz, Glas und Blech gut haftende und hinreichend schnell trocknende Lacke liefert, daß die ursprüngliche harzreiche Kohle einen gut deckenden, elektrisch isolierenden und in Mineralöl wenig löslichen Eisenschutzanstrich ergibt.

Sitzung am 9. Juni 1933 (etwa 150 Teilnehmer).

Wissenschaftliche Sitzung:

Dr. A. Bentz, Berlin: „Geologie und Ergiebigkeit der deutschen Erdöllagerstätten.“

In Deutschland können vier Gebiete im weitesten Sinne als erdöhlöffig gelten:

1. Die subalpine Hochebene zwischen Alpen und Donau. Hier ist am Tegernsee ein kleines Ölvorkommen bekannt, das bisher etwa 4000 t Öl geliefert hat. Die Aussichten dieser Gegend sind infolge komplizierter geologischer Verhältnisse noch recht ungeklärt.

2. Der Oberrheintalgraben zwischen Basel und Frankfurt. Hier kennt man auf deutscher Seite ein kleines Ölvorkommen bei Bruchsal, während die gute Lagerstätte von Pechelbronn durch den Versailler Vertrag an Frankreich fiel. Es besteht die Möglichkeit, auf deutscher Seite in tertiären Schichten weitere Lagerstätten aufzufinden.

3. In dem aus Triasschichten aufgebauten Gebiet der mitteldeutschen Antiklinalen zwischen Thüringer Wald und Harz ist das Öl an den Zechsteindolomit unter der Kalisalzlagertstätte gebunden. Aus dem Felde Volkenroda-Pöthen sind dort bisher etwa 70 000 t gefördert worden. An anderen Stellen sind aussichtsreiche Arbeiten im Gange, die zum Teil schon Erdöl-gase erschlossen haben.

4. Das große Gebiet des norddeutschen Flachlandes. Am wichtigsten sind die an Salzstöcke gebundenen Öllagerstätten Hannovers, wo zur Zeit vier Ölfelder, nämlich Wietze, Nienhagen, Ölheim-Eddesse und Oberg, in Produktion stehen. Das Öl stammt hier aus verschiedenen sandigen Horizonten des marinen Mesozoikums und dürfte, ebenso wie in Thüringen, auf einen noch tieferen Zechsteinhorizont zurückzuführen sein. Es sind im norddeutschen Flachlande weitere 60 bis 70 Salzstöcke bekannt, von denen eine Anzahl bei mehr oder minder zufälligen Bohrungen bereits Öl- oder Gasspuren ergeben hat. Andere scheinen dagegen wenig aussichtsreich zu sein. Die Erschließung von Öllagerstätten dieser Provinz ist infolge der komplizierten Lagerungsverhältnisse mit einem sehr erheblichen Risiko verknüpft. Glücklicherweise liefern die modernen geophysikalischen Methoden heute wichtige Anhaltspunkte für das Ansetzen von Erdölbohrungen.

Prof. Dr. G. Keppeler, Hannover: „Physikalische und chemische Eigenschaften norddeutscher Erdöle.“

Ordnet man die Öle nach dem spezifischen Gewicht, so zeigen bei dieser Reihenfolge die übrigen Eigenschaften eine fast stetige Änderung. Man gewinnt zunächst eine Teilung in zwei Hauptgruppen: Schweröle mit spezifischem Gewicht 0,96 bis 0,91 und Leichtöle mit spezifischem Gewicht 0,90 bis 0,84. Parallel mit der Dichte geht vor allem die Viskosität, die bei den Schwerölen mindestens $4\frac{1}{2}$ E° bei 50° C beträgt, während sie bei den Leichtölen, bei 20° gemessen, höchstens auf 7 E° steigt. In allen Eigenschaften stellt das Thüringer Öl von Volkenroda mit einem spezifischen Gewicht von 0,8475, sowie einer Viskosität von 1,44 E₂₀ eine Ausnahme dar. Die Schweröle sind fast durch-

weg sehr paraffinarm, während die Leichtöle 5 bis 10% festes Rohparaffin enthalten. Umgekehrt ist für die Schweröle ein Gesamtasphaltgehalt von 3,5 bis 7% das Übliche, während beim Leichtöl der Asphaltgehalt meist zurücktritt, in den Oberger und Volkenrodaer Ölen überhaupt fehlt. Auch der Gehalt an niedrig siedenden Bestandteilen kommt deutlich im spezifischen Gewicht zum Ausdruck. Die Schweröle mit höherem spezifischen Gewicht als 0,9 geben sehr geringe, im Höchsthalle 4% erreichende Beträge von unter 200° siedenden Bestandteilen. Bei den Leichtölen ist der entsprechende Anteil mindestens 7,4% und steigt bei Volkenroda auf 35%. Der Destillationsrückstand bei 300° fällt vom schwersten Wietzer Öl mit 86% Rückstand mit sinkendem spezifischen Gewicht auf schließlich nur 40% bei Volkenroda.

Die zur näheren chemischen Charakterisierung der Öle vorgeschlagenen Methoden (Nastjukoffsche Formolmit-Probe, Mercuriacetat-Behandlung nach Engler-Tausz usw.) versagen bei der Untersuchung des Rohöls. Die Extraktion mit Schwefeldioxyd nach Edeleanu bereitete bei den untersuchten Ölen erhebliche Schwierigkeiten. Die besten Ergebnisse lieferte die Behandlung mit Schwefelsäure, die sich ja auch nach Riesenfeld und Bandle für die Prüfung von Benzin sehr gut bewährt hat. Bestimmte Beobachtungen lassen es als gewagt erscheinen, den dem Angriff der Schwefelsäure am stärksten ausgesetzten Anteil, der mit 92%iger Säure vollkommen beseitigt wird, als Olefin zu bezeichnen. Um eine einfache Bezeichnung zu haben, benutzt Vortr. für diese Bestandteilsgruppe die Bezeichnung „Olefinoid“. Die von 100%iger Schwefelsäure angreifbaren Bestandteile können im Anschluß an die Bezeichnung Olefinoid „Aromatoid“ genannt werden. Das Restöl dürfte im wesentlichen paraffinisch, gegebenenfalls naphthenisch sein. Durch diese Behandlung mit 92%iger und 100%iger Schwefelsäure erhält man also eine Aufteilung der Bestandteile in die drei Hauptgruppen. Dabei zeigt sich, daß von wesentlichem Einfluß auf das spezifische Gewicht der olefinoide Bestandteil ist. Proportional mit dem Fallen des Olefinoidgehaltes wächst der Gehalt an Aromatoiden. Es erscheint möglich, daß in diesem Umstand genetische Beziehungen zum Ausdruck kommen. Das paraffinisch-naphthenische Restöl schwankt in verhältnismäßig engen Grenzen, wobei durchweg die Leichtöle einen etwas höheren Gehalt an gesättigtem Restöl haben als die Schweröle. Die Charakterisierung der drei Gruppen durch Bromaufnahme ergibt, grob betrachtet, eine deutliche Abnahme der Bromzahl von den Olefinoiden zu den Aromatoiden und schließlich dem paraffinischen Restöl. Jedoch zeigen die auftretenden Säuremengen, daß die Begriffe „Addition“ und „Substitution“ im engeren Sinne der organischen Chemie nicht klar in Erscheinung treten. Dies ist einer der Gründe, warum man von einer Einreihung in die schärfere Bezeichnung olefinisch und aromatisch absehen sollte.

Aussprache:

K. Bube, Halle (Saale): Es fällt auf, daß die Kurve für den Aromatengehalt gerade dem Volkenrodaer Öl einen hohen Wert zuweist. Dessen Destillate deuten aber durch geringen Schwefelsäureverbrauch bei der Raffination und niedrigeres spezifisches Gewicht als andere Erdöle an, daß ein hoher Prozentsatz leichter und mittelschwerer Öle nicht sehr reich an Aromaten sein wird. Bei diesem Rohöl empfiehlt es sich, die Untersuchung auf den vom hochsiedenden Rückstand befreiten flüchtigeren Anteil auszudehnen. — Bentz, Berlin. — Auf eine Anfrage von Franz Fischer, Mülheim-Ruhr, nach dem Zusammenhang zwischen den Eigenschaften des ge-

Eine knappe Übersicht über die mitgeteilten Werte gibt folgende Zusammenstellung:

	Wietzer Schweröl	Nienhagen	Nienhagen Forstort Brand	Nienhagen Theklafeld	Nienhagen Dannhorst	Wietzer Leichtöl	Oberg	Volkenroda
Vermutl. prod. Horizont	Vallendis-Wealden			Oberdogger und Vallendis-Wealden		Rät	Unterdogger	Zechstein
Tiefe in m	280 — 310	180 — 200	540 — 556	940 — 1000	110 — 115	?	530	ca. 1000
Dichte bei 20° C	0,9518	0,9455	0,9129	0,8770	0,8915	0,8895	0,8582	0,8475
Olefinoid %	59	49	45	40	34	25	19	12
Aromatoid %	12	26	29	26	31	40	49	53
Paraffinisch- naphthenisch %	29	25	26	34	35	35	32	35

förderten Öles und der selektiven Adsorption des Einbettungsgesteins bejaht V o r t r. eine Adsorption von Asphalt im Gestein. Die Gesteinsarten unterscheiden sich wahrscheinlich in ihrer Adsorptionswirkung; Erfahrungen darüber, wie sich diese Unterschiede in den Eigenschaften der geförderten Erdöle auswirken, liegen jedoch nicht vor.

Dr. Joh. Konrad P f a f f, Uetze: „*Moderne Destillations-technik in der Erdölindustrie.*“

V o r t r. erläutert die grundlegenden Unterschiede in bezug auf die Destillationstechnik aus Blasen und in einer modernen Röhrendestillation.

Der Siegeszug der Röhrendestillation hat eingesetzt mit der Erkenntnis, daß man in einer solchen Apparatur in apparativ übersichtlicher Weise und einfachster Bedienung trennscharfe Leichtölfractionen von außerordentlich gleichmäßiger Beschaffenheit bei niedrigstem Wärmeaufwand gewinnen kann, zumal die Rückgewinnung eines Teils der aufzuwendenden Wärme in technisch sehr einfacher Weise gelingt. Diese Tatsachen hätten jedoch niemals die Verarbeitung des Erdöls auf dem Wege der Destillation aus Blasen so vollkommen verdrängen können, wie es in den letzten Jahren tatsächlich geschehen, wenn nicht die kontinuierliche Röhrendestillation gleichzeitig gewaltige Vorzüge vor der Blasendestillation bei der Gewinnung hochwertiger Schmieröledestillate und hochsiedender Erdölrückstände ermöglichte. V o r t r. erläutert die wissenschaftlichen Grundlagen dieser Tatsache.

An Hand einiger Lichtbilder wird der technisch einfache Aufbau einer modernen Röhrendestillation vor Augen geführt und an Hand von zwei Verarbeitungsschemata der Wärmeaufwand einer einstufigen und einer zweistufigen Röhrendestillation erläutert. —

A u s s p r a c h e:

W. Grote, Berlin. — Bube, Halle.

Prof. Dr.-Ing. E. G a l l e, Brunn: „*Über die Hydrierung von Petroleumfraktionen.*“ (Der experimentelle Teil wurde von Fritz Steinbrecher ausgeführt.)

Um Petroleumfraktionen durch Aluminiumchlorid in Benzinfraktionen vollständig gesättigten Charakters überzuführen, wurde das Aluminiumchlorid im Petroleum aus mit Quecksilberchlorid aktiviertem Aluminium und Chlorwasserstoff in feinsten Verteilung erzeugt. Die Reaktion geht drucklos bei Temperaturen von 180° vor sich. Die Erklärungsweise für die Entstehung vollständig gesättigter Benzine liefert die experimentell bewiesene Tatsache, daß sich ungesättigte Aluminiumchlorid-Kohlenwasserstoff-Komplexverbindungen bilden, die rasch zerfallen und durch den bei der Bildung des $AlCl_3$ frei werdenden Wasserstoff hydriert werden. Die entstehenden Komplexverbindungen wurden untersucht, desgleichen wurde mit Hilfe von im ultravioletten Lichte hergestellten Mikrophographien die Funktion des Katalysators restlos geklärt. Die Untersuchung der gebildeten Benzinfraktionen ergab, daß unabhängig vom Ausgangsmaterial stets Paraffinkohlenwasserstoffe neben Naphthenkohlenwasserstoffen entstehen. Die Menge der erhaltenen Benzine beträgt bis zu 100 Vol.-% des verwendeten Petroleums. —

Dr. M. Pier, I. G. Farbenindustrie A.-G., Ludwigshafen a. Rhein: „*Einwirkung von Temperatur und Druck, Wasserstoff und Katalysatoren auf Kohle und Öle.*“

Bei der chemisch-technischen Verarbeitung von Kohlenwasserstoffen der Natur, wie Kohle und Öl, oberhalb der Zersetzungstemperatur sind außer Temperatur, Verweilzeit und Druck die Gegenwart von Wasserstoff und die Art der Katalysatoren von ausschlaggebender Bedeutung. Trotz der Ähnlichkeit in ihrer Elementarzusammensetzung macht sich bei der Verarbeitung von Kohle und Öl die Verschiedenheit ihres Wasserstoffgehaltes und Molekulargewichtes in Ausbeute und Eigenschaften der Veredlungsprodukte geltend, und zwar sind die Unterschiede in den Endprodukten bei der rein thermischen Behandlung von Kohle und Öl sehr groß. Bei der Kohle ist infolge ihres geringen Wasserstoffgehaltes nur eine relativ kleine Ausbeute an wasserstoffreicheren flüssigen Produkten möglich. Bei Teeren und Ölen tritt mit zunehmendem Wasserstoffgehalt der Ausgangsstoffe die Bildung von Kondensationsprodukten,

insbesondere von Koks, immer mehr zurück, die Ausbeute an wertvollen flüssigen Produkten rückt dagegen stärker in den Vordergrund. Mit Steigerung der Temperatur tritt eine Erniedrigung der Ausbeute an niedrig siedenden flüssigen Kohlenwasserstoffen ein, die gleichzeitig wasserstoffärmer werden. Die Reaktion verläuft zu den Extremen, es werden mehr niedermolekulare Gase und hochmolekulare Kondensationsprodukte, wie Koks, gebildet.

Durch Anwendung erhöhter Drucke wird im allgemeinen eine Verbesserung der Ausbeuten erzielt. Erhöhter Druck ist insbesondere bei der Verarbeitung flüssiger Ausgangsmaterialien, z. B. zur Erzielung hoher Raumkonzentration bzw. Aufrechterhaltung des flüssigen Zustandes von großer Bedeutung.

Wasserstoff unter Druck ermöglicht eine weitere Erhöhung der Ausbeute an wertvollen flüssigen Stoffen und eine teilweise Zurückdrängung der Bildung wasserstoffarmer hochmolekularer Kondensationsprodukte, wobei die Wasserstoffeinwirkung mit steigendem Druck zunimmt, aber immer unvollständig bleibt.

Eine volle Hydrierwirkung und eine daraus resultierende Lenkung ausschließlich in Richtung der Bildung wasserstoffreicher, insbesondere niedrigsiedender Kohlenwasserstoffe, unter Ausschaltung der Bildung von wasserstoffarmen Kondensationsprodukten, ist nur mit Hilfe von Katalysatoren möglich. Die Unterschiede in den Ausgangsstoffen machen sich in der Menge und Beschaffenheit der Endprodukte dann nur noch wenig bemerkbar. So gelingt es z. B., die Steinkohle zu zwei Dritteln in Benzin überzuführen und damit die Benzinausbeute beim Cracken selbst wasserstoffreicher Rohöle zu übertreffen; weiterhin gelingt es beispielsweise, aus Steinkohle Leuchtöl zu gewinnen, das bisher nur aus wasserstoffreichen Rohölen hergestellt wurde. Durch geeignete Wahl von Temperatur, Verweilzeit, Druck und Wasserstoffpartialdruck hat man es nämlich mit Hilfe von Katalysatoren in der Hand, die Reaktionen der Hydrierung und Spaltung so aufeinander abzustimmen, daß die Endprodukte in hoher Ausbeute und Qualität und mit einer für technische Verfahren ausreichenden Geschwindigkeit gebildet werden —

A u s s p r a c h e:

H. Pichler, Mülheim-Ruhr: Die vom V o r t r. erwähnte Tatsache, daß alle Kohlenarten gleich gut und gleich leicht hydriert werden können, steht im Widerspruch zu eigenen Erfahrungen, nach welchen die Hydrierungsgeschwindigkeit mit dem Alter der Kohlen absinkt. Es lassen sich kohlenstoffreichere Kohlen, wie ältere Steinkohlen, nur schwer hydrieren. Die Raum-Zeit-Ausbeuten sind in diesen Fällen wesentlich geringer als bei jungen Kohlen. — V o r t r.: Von einem gewissen Kohlenstoffgehalt ab ist dies richtig, vor allem im Falle des Anthracits. Die Schwierigkeiten, daß feste Substanzen, wie die Asche oder der gebildete Koks, die Apparaturen im kontinuierlichen Betrieb nach einiger Zeit korrodieren, sind jetzt völlig überwunden. — Auf eine Anfrage von H. v. Baumbach, Rudolstadt, erwidert V o r t r., daß auf Grund der Ergebnisse seiner Versuche die Wasserstoffabspaltung aus dem Methanmolekül bis zur Acetylenbildung eine homogene Reaktion ist, nicht aber der Zerfall des Acetylens. Es begünstigen somit Füllkörper oder große Wandflächen die Bildung von Kohlenstoff, obwohl die Primärreaktion des Methanzerfalls homogen verläuft. — Knudsen, Altona-Rissen.

R. P. Russell und W. C. Asbury, Elizabeth, New Jersey, U. S. A.: „*Eigenschaften hydrierter Schmieröle.*“ (Vorgelesen von Dr. Donath, Ludwigshafen.)

Die wichtigsten Anwendungsgebiete der katalytischen Druckhydrierung in der Erdölindustrie sind die Herstellung hochwertiger Schmieröle und Leuchtöle, die Entschwefelung und Stabilisierung von schwer raffinierbaren Rohbenzinen, die Herstellung klopfester Benzine und die Umwandlung von asphaltartigen Rückständen in destillierbare Produkte (Benzin und Gasöl). Das in großtechnischen Maßstabe von der Standard Oil Company, New Jersey, durchgeführte Verfahren zur Herstellung hochwertiger Schmieröle durch Hydrierung entwickelte sich aus den von der I. G. Farbenindustrie A.-G. in Deutschland auf diesem Gebiet durchgeführten Arbeiten.

Die Hydrierschmieröle zeichnen sich durch hohen Viscositätsindex (d. h. flache Temperatur-Viscositäts-Kurve), hohen

Flammpunkt, gute Farbe, niedriges spezifisches Gewicht und niedrigen Kokstest aus. Bei dem Verfahren werden Schmierödestillate bei etwa 345–455° und 210–280 at Druck gemeinsam mit Wasserstoff über einen Katalysator geleitet, wobei auf 100 l Ausgangsmaterial 105 l hydriertes Produkt gewonnen werden. Neben der Entfernung von Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel erfolgt eine Aufhydrierung von Doppelbindungen und aromatischen Verbindungen sowie von asphalt- und harzartigen, instabilen, zur Koksbildung neigenden Anteilen. Überdies werden wahrscheinlich einige Naphthenverbindungen aufgespalten und hydriert.

Die Abhängigkeit des Reaktionsverlaufes von verschiedenen Faktoren wird kurz erläutert, z. B. werden durch Erhöhung des Wasserstoffdruckes bessere Ausbeuten insbesondere an höher viscosen Ölen erzielt, Farbe und Kokstest werden günstiger. Von großer Bedeutung sind naturgemäß die angewandten Katalysatoren, die so aktiv und widerstandsfähig sind, daß in großtechnischen Einheiten Betriebsperioden von 12 Monaten durchgeführt wurden.

Im Motor haben sich die Hydrierschmieröle infolge ihrer guten Qualität, insbesondere ihrer flachen Temperatur-Viscositäts-Kurve, sehr gut bewährt. Wie Versuche mit einer großen Zahl von Kraftwagen ergaben, zeichnen sich die Hydrierschmieröle vor allem durch kleinen Ölverbrauch und sehr geringe Schlamm- und Koksbildung aus. —

Aussprache:

Baum, Essen. — A. Baader, Köln-Klettenberg. — J. Rosenberg, Berlin. — Grote, Berlin. — W. Krönig, Ludwigshafen. — Donath, Ludwigshafen.

Prof. Dr. H. Mallison, Berlin: „Über das Benennungsschema von Teer, Pech, Bitumen und Asphalt.“

Für eine Einteilung und Benennung auf dem Gebiete der Bitumen und verwandten Stoffe müssen maßgebend sein: 1. der eingeführte Sprachgebrauch, 2. die chemische Zusammensetzung und die Eigenschaften der Stoffe, 3. das Bestreben nach internationaler Vereinheitlichung.

Das von Mallison im Jahre 1926 der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie des Vereins Deutscher Chemiker vorgelegte Nomenklaturschema bemühte sich mit Erfolg, diesen Grundsätzen Rechnung zu tragen; es hat sich in der Folgezeit in Deutschland und anderen Ländern weitgehend eingeführt. Das Schema stimmt jedoch nicht mehr in allen Punkten mit den Beschlüssen überein, die späterhin das Nomenklaturkomitee des Internationalen Ständigen Verbandes der Straßenkongresse in Paris 1930 faßte und in einem Technischen Wörterbuch in sechs Sprachen 1931 niederlegte.

Der Hauptunterschied beruht darin, daß das Schema Mallison die Bezeichnung „Bitumen“ nur den im Mineralreich der Natur fertig vorgebildeten Kohlenwasserstoffverbindungen zuerkannte, während nach der Wortklärung des Internationalen Verbandes unter Bitumen auch die durch destruktive Behandlung von Organomineralien entstandenen Erzeugnisse, soweit sie in gewissen organischen Lösungsmitteln, wie Schwefelkohlenstoff, löslich sind, verstanden werden. Der Begriff Bitumen umfaßt nach dieser Definition also auch die löslichen Bestandteile der Teere und Peches.

Die vom Pariser Komitee vorgeschlagene Definition ist vielfach bereits in die offiziellen Vorschriften und Normen der verschiedenen Länder übergegangen. Festzustellen ist allerdings, daß der praktische Sprachgebrauch in Deutschland, England, Frankreich und anderen europäischen Ländern bei der früheren Bezeichnungsweise beharrte, also z. B. unter Bitumen nur die löslichen organischen Anteile der Naturasphalte und die Destillationsrückstände der asphaltischen Erdöle versteht.

Um auch die in der Natur vorkommenden, im wesentlichen unlöslichen, aber bei der Zersetzung durch Hitze bitumenartige Stoffe liefernden Organomineralien, z. B. Elaterit, Torf, Braunkohle, bituminöse Steinkohle, Anthrazit, Ölschiefer, in seinem Benennungsschema unterbringen zu können, schuf Abraham hierfür den Begriff Pyrobitumen. Graefe schlug vor, das Schema Mallison mit dem Schema Abraham zu kombinieren und darin auch den von Abraham als Pyrobitumen bezeichneten Organomineralien einen Platz zu geben.

Angesichts dieser Sachlage hat die Zentralstelle für Asphalt- und Teerforschung, Berlin, einen Ausschuß „Be-

nennungen“ eingesetzt, der die Aufgabe haben soll, den heutigen Stand der Dinge in Deutschland und den anderen Ländern festzustellen, das Schema Mallison dieser Sachlage, soweit nötig, anzupassen und schließlich ein vervollkommenes Einteilungs- und Benennungsschema dem Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik zu übergeben. Dieser Verband wird den Entwurf der Fachwelt vorlegen, um ihn dann dem Internationalen Verband für die Materialprüfungen der Technik in Zürich als Verhandlungsgrundlage einzureichen.

Einen Entwurf für ein solches Schema hat der Ausschuß „Benennungen“ vor kurzem in allen einschlägigen Fachzeitschriften veröffentlicht; die interessierten Fachkreise werden dringend ersucht, baldigst dazu Stellung zu nehmen. —

Dr. H. Pichler, Mülheim-Ruhr: „Über die thermische Zersetzung von Kohlenwasserstoffen unter besonderer Berücksichtigung der Bildung von Acetylen.“

Da bis vor kurzem nur wenig über eine nutzbringende Verwertung des Methans und seiner Homologen bekannt war, obwohl ungeheure Mengen dieser Gase in der Natur und bei technischen Prozessen auftreten, wurden auf Veranlassung von Franz Fischer umfangreiche Arbeiten über die thermische Behandlung von Kohlenwasserstoffen durchgeführt.

Es wurde der Mechanismus des thermischen Zerfalls von Methan, Äthylen und Äthan sowie von Benzin- und Petroleumkohlenwasserstoffen untersucht und gezeigt, auf welche Weise es bei Einhaltung bestimmter physikalischer Bedingungen möglich ist, den Zerfall in bestimmten Stadien zum Stillstand zu bringen bzw. in gewünschte Richtung zu lenken. Benzol konnte aus Methan bei mehrmaliger thermischer Behandlung mit guten Ausbeuten erhalten werden (1000–1200°, $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{10}$ s, 1 at), Acetylen bei einmaliger Erhitzung des Methans mit 70–80%iger Ausbeute (1600°, $\frac{1}{1000}$ – $\frac{5}{1000}$ s, $\frac{1}{10}$ at). Der Methanzerfall ist vom Druck unabhängig, nicht aber die unter Umständen eintretende sekundäre Polymerisation des Acetylens zu höheren Kohlenwasserstoffen. Die Primärreaktion verläuft homogen und unimolekular mit einer Aktivierungswärme von 83 kcal \pm 5%.

Für die Acetylenbildung aus anderen Kohlenwasserstoffen gelten analoge Verhältnisse. Äthan kann mit 70–80%iger Ausbeute stufenweise in Äthylen oder Acetylen umgewandelt werden. Die Primärreaktionen dieser Umsetzungen verlaufen auch homogen und unimolekular. Die Aktivierungswärme der Dehydrierung von Äthan beträgt 32 kcal \pm 10%, die der Dehydrierung von Äthylen 40 kcal \pm 10%. Da diese Wärmemengen gut mit den Reaktionswärmen übereinstimmen und da die Abspaltung von Wasserstoffatomen weit größere Primärenergien erfordern würde, muß angenommen werden, daß der Wasserstoff bei der thermischen Spaltung als Molekül den Kohlenwasserstoff verläßt.

Bei vermindertem Druck, Verdünnung durch Wasserstoff, hoher Temperatur und einer dieser entsprechenden kurzen Erhitzungsdauern können auch höhere Kohlenwasserstoffe (Benzin und Petroleum) mit guten Ausbeuten in Äthylen und Acetylen umgewandelt werden. —

Dr.-Ing. H. Schildwächter, Dresden: „Über den Verbrennungsverlauf von Kohlenwasserstoffdampf-Luft-Gemischen.“ (Nach gemeinsamen Arbeiten von O. Wawrziniok, H. Martin und H. Schildwächter.)

Für die genaue Beurteilung des Verbrennungsverlaufes gezündeter Kohlenwasserstoffdampf-Luft-Gemische ist es notwendig, alle auftretenden Vorgänge synchron darzustellen und örtlich hinsichtlich des Verbrennungsraumes festzulegen. Dies geschieht nicht nur mit dem Druckverlauf, der Flammen- und Verbrennungsgeschwindigkeit und der Zeit, sondern auch mit dem bei der Verpuffung auftretenden Geräusch, über dessen Beginn, Dauer und Art noch keinerlei Ergebnisse vorliegen. Die Versuchsanordnung besteht im wesentlichen aus einer heizbaren Bombe und drei voneinander unabhängig arbeitenden, jedoch gleichzeitig registrierenden Anordnungen, die unter weitgehender Verwendung von Elektronenröhren eine trägheitslose Übertragung dieser kurzzeitig verlaufenden Vorgänge gestatten. Dadurch, daß auch die Messung des Druckanstieges nach einer modernen, rein elektrischen Methode (Piezo-Quarz-Indikator) erfolgt, sind keinerlei in Bewegung zu setzende Massen vorhanden, wodurch sich Apparatur und Versuchsausführung ganz

wesentlich vereinfachen. — Die von Hexandampf-Luft-Gemischen bei einem Anfangsdruck von 10 atü und 150° C gezeigten Originaldiagramme lassen die besprochenen Vorgänge deutlich verfolgen und zahlenmäßig nach jeder Richtung auswerten. Der Verlauf der Druckkurve zeigt zwei Wendepunkte, deren Bedeutung erörtert wird. Das Geräusch setzt ein, kurz bevor die Flamme den Boden der Bombe erreicht; es kann hinsichtlich Frequenz, Amplitude und Dauer gekennzeichnet werden; ferner wird gezeigt, daß ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Geräusch und Gasdruckschwingungen besteht; die Frequenz beider ist gleich und nur abhängig von der Länge des Verbrennungsraumes. Der Vorgang des Klopfens muß sich daher innerhalb der Geräuschphase der Verbrennung abspielen. Im übrigen wird die Theorie von G. B. Maxwell und R. V. Wheeler durch die Diagramme belegt und bestätigt. — Die Ergebnisse systematischer Versuche werden von Hexan-Luft-Gemischen bei 10 atü Anfangsdruck und 150° C in Abhängigkeit von der Konzentration ($\lambda = 0,7 : 1,4$) und untereinander hinsichtlich Durchbrennzeit, der Flammen- und Verbrennungsgeschwindigkeit, der Verbrennungsdrucke und der Geräuschkdauer graphisch wiedergegeben und besprochen. Ferner werden die aus dem Wärmeinhalt der Gemische errechneten Verbrennungstemperaturen, die hieraus errechneten Maximaldrucke, sowie die aus den gefundenen Maximaldrucken errechneten Temperaturen in Beziehung zueinander gebracht und neben den Ergebnissen der Abgasanalyse über der Gemischkonzentration dargestellt. —

Aussprache:

W. Steck, Breslau, fragt, ob die zweite Verbrennung spontan durch den ganzen Raum erfolgt. — Müller-Cunradi, Ludwigshafen, fragt nach der Kurve bei klopfesten Brennstoffen. — Vortr.: Die zweite vom Boden aus einsetzende rückläufige Verbrennung scheint auch in Form einer Flammenfront vor sich zu gehen; sie findet mit außerordentlich hoher Geschwindigkeit statt und bewirkt die Auslösung zwischen Bombenboden und -decke hin und her pendelnder Gasdruckschwingungen. — Systematische Untersuchungen mit aromatischen Kohlenwasserstoffen sind bisher in dieser Form noch nicht gemacht worden; jedoch ist zu erwarten, daß sich ähnliche Unterschiede in der Geräuschaufzeichnung klopfender und nicht klopfender Kraftstoffe ergeben, wie sie vor einigen Jahren bei der Geräuschemessung an Motoren erhalten wurden; diese Versuche gestatten es, durch Aussiebung aller störenden Frequenzen einmal das Klopfen an sich hinsichtlich Frequenz und Amplitude in seiner besonderen Art zu kennzeichnen und weiterhin genau und objektiv den Grenzwert zwischen Klopfen und Nichtklopfen festzulegen.

Dr. Kiemstedt, Bochum: *Einige neuere Fragen, betreffend Korrosion, Rückstandbildung und Verfärbung bei Motortreibstoffen, insbesondere bei Alkohol-Gemischen.*

In Anlehnung an den Vortrag gelegentlich der letzten Hauptversammlung über „Schädlichen Schwefel in Treibstoffen“ werden zunächst noch einige Ergänzungen gebracht, betreffend die Prüfung auf korrodierenden Schwefel. Ein neuer Apparat wird kurz erläutert, mit Hilfe dessen es möglich ist, die Korrosion nicht nur zu erkennen, sondern gleichzeitig auch die Menge des korrodierenden Schwefels annähernd zu beurteilen. Weiterhin wird über das Vorkommen von Mercaptanen in den heutigen Treibstoffen gesprochen, über deren Herkunft, Verhalten und Auswirkung in der Praxis. Der Dokortest wird an Hand eines farbigen Lichtbildes in den einzelnen Phasen des Reaktionsverlaufs näher erläutert und die hierbei möglichen Störungen durch Peroxyde berücksichtigt. Weiterhin werden einige Erscheinungen besprochen, die insbesondere bei Alkoholmischkraftstoffen im vergangenen Jahre vielfach auftraten. Insbesondere wird die Bildung bleihaltiger Rückstände in den Vergasern an Hand einer Anzahl von Lichtbildern eingehend erläutert. Das Zustandekommen der bleihaltigen Rückstände ist die Folge kombinierter Reaktionen. Geringe Säuremengen im Alkohol führen zur Seifenbildung und diese Bleiseife reagiert dann mit Schwefelverbindungen. Besonders reaktionsfähig ist in dieser Hinsicht die Kombination von Mercaptanschwefel mit elementarem Schwefel. Die Verwendung verbleiteter Behälter für Alkoholmischkraftstoffe ist nicht zu empfehlen. Es wird ferner der ungünstige Einfluß verschiedener Vergällungsmittel in dieser Hinsicht erörtert. Weiterhin wird

über Verfärbungserscheinungen gesprochen. Insbesondere werden die im vergangenen Jahre häufig beobachteten Entfärbungen, d. h. Ausbleichung gefärbter Markenkraftstoffe erörtert und die diesbezüglichen Reaktionen — Zusammentreffen von Peroxyden und Chloriden — beschrieben. Die Ausführungen werden durch Versuche und farbige Aufnahmen unterstützt.

Aussprache:

Conrad, Berlin, betont, daß der zur Verwendung für motorische Zwecke in den Handel gebrachte absolute Alkohol keine der vom Vortr. beschriebenen Eigenschaften aufweist und in jeder Hinsicht völlig einwandfrei ist. Die vom Vortr. benutzten Alkoholproben müssen einzelnen Lieferungen entstammen, die während der Umstellung der Alkoholerzeugung auf das neue deutsche Verfahren durch irgendeinen unglücklichen Zufall trotz aller Kontrollen vereinzelt zur Abgabe gelangt sein müssen.

Prof. Dr. L. Ubbelohde, Karlsruhe: *„Das einfachste und genaueste Viscosimeter und andere Apparate mit hängendem Niveau“.* —

Dr. Baader, Köln: *„Die Bestimmung des Flammpunktes.“*

Der Flammpunkt, so wie er bisher aufgefaßt und bestimmt wurde, konnte seinen ursprünglichen Zweck, nämlich die Kennzeichnung der Feuergefährlichkeit, nicht erfüllen¹⁾. Vortr. zeigt ein neues Prüfgerät, mit dem es unter Anwendung der elektrischen Heizung und Zündung möglich ist, sowohl die wahren Flammpunkte wie auch die konventionellen nach Marcusson zu bestimmen. Die gleichzeitig mitgeteilten Prüfergebnisse zeigten die gute Reproduzierbarkeit für beide Flammpunkte und die gute Übereinstimmung der im neuen Prüfgerät ermittelten konventionellen Flammpunkte mit den im Apparat nach Marcusson gefundenen. Durch Schaulinien wurde die Abhängigkeit des Flammpunktes von der Menge des angewendeten Sauerstoffes und von der Einfüllhöhe des Versuchsöles in den Tiegel veranschaulicht.

Auch über die Differenz zwischen den wahren und den konventionellen Flammpunkten gaben Schaulinien Aufschluß. Weitere Prüfergebnisse, die sich auch auf sehr niedrig flammende Brennstoffe und auf Brennstoffgemische erstrecken, sollen in Bälde bekanntgegeben werden. —

Aussprache:

L. Ubbelohde, Karlsruhe, führt aus, daß der Flammpunkt, der in dem Baaderschen Apparat bestimmt wird, nicht der wahre Flammpunkt sein könne, weil infolge des Durchleitens von Sauerstoff durch den Apparat die Dämpfe der niedrigsiedenden Stoffe ausgetrieben werden. Ubbelohde definiert den wahren Flammpunkt als diejenige Temperatur, bei der ein unendlich großes Quantum Öl mit einem kleinen Quantum Luft gerade ein explosives Gemisch zu geben in der Lage ist, und steht auf dem Standpunkt, daß schon deshalb der wahre Flammpunkt nicht gefunden werden könne, weil auch in dem Baaderschen Apparat nur die kleine Ölmenge im Tiegel dem Versuche diene. Der Baadersche Flammpunkt ist also nur als ein neuer konventioneller Flammpunkt anzusehen. — K. Bube, Halle (Saale): Ein wirklich „wahrer Flammpunkt“ ist der mit Sauerstoff bestimmte, neue Konventionsflammpunkt nach Baader jedenfalls dann nicht, wenn er zur Würdigung der Gefahrenklassenabgrenzung für Öle der Gefahrenklassen I—III dienen wollte. Dafür könnten allein Methoden anerkannt werden, die sich an die wirklichen Lagerungsverhältnisse von Benzin, Gasölen, Schmierölen anschließen würden. Die Lagerung erfolgt unter Luft, nicht unter Sauerstoff; dieser Unterschied ist sehr wesentlich für die Gefahrenumstände der Praxis, wie für die Flammpunktsbestimmung in jedem Meßapparat, einschließlich der neu vorgeschlagenen. — Für die Lagerung von Ölen der verschiedenen Gefahrenklassen gelten Flammpunkte nach bisheriger Konventionsmethode. Dabei muß es bleiben, wenn nicht unabsehbare Verwirrung in der Benutzung und bei Errichtung von Benzin, Gasöl- und Öllagern entstehen soll. Ich empfehle, in der bezüglichen Veröffentlichung darauf hinzuweisen, daß der neue „wahre“ Flammpunkt Bedeutung

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. 46, 226 [1933].

²⁾ Vgl. auch Erdöl u. Teer 8, 573 [1933]; 9, 140, 156 [1933]; Helios 39, 124 [1933].

hat allenfalls zur Beurteilung der Zündeigenschaften von Schmierölen hohen Flammpunktes, daß er sich aber nicht anheischig macht, erprobte oder belegte neue Gesichtspunkte für Änderung der Lagerungsbestimmungen geben zu können. Das müßte weiterer Erfahrung an den bezüglichen Stoffgruppen vorbehalten bleiben. — Müller-Cunradi, Ludwigshafen.

VII. Fachgruppe für Fettchemie.

Vorsitzender: Prof. Dr. K. F. H. Bauer, Leipzig.

Sitzung am 9. Juni 1933 (116 Teilnehmer).

Geschäftliche Sitzung:

Vorstandswahlen: 1. Vorsitzender Prof. Dr. K. F. H. Bauer, Leipzig — 2. Vorsitzender Dr. G. Greitemann, Cleve — 1. Schriftführer Dr. M. Pflücke, Berlin — 2. Schriftführer Dr. A. Verhein, Harburg-Wilhelmsburg — Kassenswart Oberreg.-Rat Dr. R. Schmiedel, Stuttgart. — Beisitzer: Dr. A. Jaeger, München — Dr. H. Stadlinger, Berlin — Prof. Dr. W. Schrauth, Berlin.

Wissenschaftliche Sitzung:

Dr. K. Löffel, Berlin: „Kontinuierliche Ölextraktion.“

Von den kontinuierlichen Ölextraktionsanlagen sind drei generell verschiedene Systeme bekannt:

1. Systeme, welche sowohl das Auslaugen des Materials wie auch das Befreien des extrahierten Materials vom Lösungsmittel kontinuierlich derart vornehmen, daß ständig Material aufgegeben, meist durch eine Aufgabe- und Verteilungsschnecke, dann dieses Material durch ein zweites Schneckensystem weitergeleitet, wobei es mit Lösungsmitteln ausgelaugt wird. Bei diesem Auslaugen wird das Lösungsmittel entweder im Gleichstrom, meist aber natürlich im Gegenstrom geführt. Das ausgelaugte Material wird dann mit Schnecken durch einen Ausdampfraum bewegt und, sofern es sofort absackbar sein soll, durch einen Nachtrockner und Kühler geführt. Die Miscella läuft gewöhnlich in einen Behälter oder ein Vorfilter, um etwas abzusetzen, dann über ein Feinfilter und von hier durch eine Destillationskolonne entweder kontinuierlich oder über einen Sammelzwischenbehälter.

2. Eine andere Gruppe von Verfahren benutzt zum Transport der Saat während der Extraktion Bänder. Der Transport mit Bändern hat den Vorteil, daß das Material nicht wie bei Schnecken selbst bewegt wird, sondern ruhig liegen bleibt, so daß Zerdrücken, Zerreiben und starke Verunreinigungen der Miscella nicht vorkommen. Aber das Band ist an sich ein viel reparaturbedürftiges Arbeitsgerät, insbesondere, wenn dieses Band auch noch ständig in warmen Lösungsmitteln bewegt wird.

3. Eine weitere Gruppe von Apparaten extrahiert das Material in durchlässigen Behältern, Siebkörben, durchlöchernten Mulden, durchlöchernten Trommeln usw., wobei entweder die Behälter bewegt werden oder das Material. Das Lösungsmittel geht wiederum in Gleich- oder Gegenstrom durch die Saat und die Behälter, wobei der einzelne Behälter die Stelle eines der Extraktoren, wie man sie seit langem in Batterieform verwendet hat, einnimmt. Diese Systeme sind also nichts anderes als eine Aneinanderreihung kleiner Extraktoren, die, um eine mechanische Entleerung zu ermöglichen, in einem abgeschlossenen Extraktionsraum bewegt werden. Soweit diese Verfahren die extrahierte Saat, mit allen Lösungsmitteln beladen, wieder abgeben, und erst in großer Apparatur davon befreit und getrocknet und gekühlt werden müssen, bieten sie m. E. keinen Vorteil gegenüber dem Betrieb in Batterien.

Zum Schluß sei noch ein Verfahren erwähnt, daß sich nicht in die obengenannten Systeme einreihen läßt, es ist dies das System von Fauth (D. R. P. 356 304) und stellt eine Kombination von Extraktion und Pressung dar. —

Aussprache:

Lederer, Hamburg.

Prof. Dr. H. Heinrich Franck, Berlin: „Autarkie und chemische Synthese (unter besonderer Berücksichtigung der Fettwirtschaft).“

Es wird zunächst eine historisch-begriffliche Entwicklung derjenigen Wirtschaftsformungen gegeben, die als „Autarkie“ bezeichnet werden. Daran schließt sich eine Diskussion der für eine autarke Wirtschaftsführung zur Verfügung stehenden

„Räume“, insbesondere des Rohstoff- und Nahrungsraumes. Die hier in neuem Zusammenhang sich ergebende Aufgabe der Technik wird dargestellt als eine bewußte Erweiterung der nichtterritorialen materiellen Räume. Da es sich nicht um mechanische Formung vorhandener Stoffe, sondern um Neugewinnung oder um Umwandlung von Stoffen handelt, fällt hier der chemischen Industrie eine einzigartige Rolle zu.

Ein historischer Rückblick zeigt bisherige Problemstellungen der chemischen Industrie, deren Lösung auf dem Wege der Synthese zu positiven Resultaten führte. Bisherige Ausnahme-situation: Das Gebiet tierischer und menschlicher Nahrung. Es wird die Struktur der bisherigen Nahrungsmittelbeschaffung und des Nahrungsraumes gegeben, die ökonomischen, technischen und physiologischen Grenzen einer Synthese werden geschildert. Dadurch erfährt der Begriff der Synthese in Sinne der Aufgabe autarker Versorgung eine Erweiterung dahingehend, daß auch alle Veredelungsprozesse, soweit sie die Rohstoffbasis ausdehnen oder verschieben, in diesen Gedanken-rahmen gehören. Eine Reihe solcher Verfahren wird erwähnt: Mineralhefe, Leim- und Hornfutter, Stroh- und Holzaufschluß bzw. die Holzverzuckerung, die Fetthärtung und die Synthese von Fettstoffen.

Diese auf letzterem Gebiete vorliegenden Daten werden einer methodischen und kritischen Betrachtung unterzogen und zu der gesamten Problemstellung eine Reihe von Zahlen gegeben. —

Prof. Dr. J. Scheiber, Leipzig: „Rationelle Synthesen auf dem Gebiet trocknender Öle.“

Konjugiert ungesättigte Fettsäuren sind besonders wirksame Komponenten trocknender fetter Öle. Im Holzöl bzw. dem Triglycerid der Oktadekatrien-9,11,13-Säure-1 bietet die Natur ein Vorbild eines solchen höchst aktiven Produktes. Es besteht sogar eine ganz unverkennbare Überaktivität, die als die Ursache der verschiedenen Verarbeitungsschwierigkeiten des Holzöls und auch der nur bedingten Haltbarkeit seiner Filme anzusehen ist.

Diese Nachteile des Holzöls gehen in dem Maße zurück, wie man die Überaktivität beseitigt. Es gelingt durch Ersatz der dreifach konjugierten ungesättigten Systeme durch nur zweifach konjugierte Komplexe. Als Mittel hierzu bietet sich die aus Ricinolsäure durch Wasserabspaltung erhältliche Oktadekadien-9,11-Säure-1 dar (Ricinensäure), die sich überraschenderweise ohne Schwierigkeit praktisch quantitativ mit Glycerin verestern läßt. Das auf diese Weise erhältliche rationell synthetische Produkt entspricht in allen seinen wesentlichen Eigenschaften dem Holzöl; es unterscheidet sich von diesem aber vorteilhaft durch das Fehlen aller Untugenden, was den Fortfall aller Verarbeitungsschwierigkeiten und weiterhin auch die Gewähr für eine normale Lebensdauer der Filme gibt.

Die Darstellung des Triglycerids der Oktadekadiensäure sollte theoretisch direkt durch Wasserabspaltung aus Ricinusöl gelingen. Das wurde schon vor Jahrzehnten versucht. Ricinusöl erlangt hierbei trocknende Eigenschaften, doch haben sich die betreffenden Produkte (Floridin, Dericin) nicht einführen können. Genauere Untersuchungen haben gezeigt, daß eine direkte Wasserabspaltung aus Ricinusöl unvollständig bleibt, auch wenn Katalysatoren benutzt werden. Wohl aber ist es möglich, die Wasserabspaltung praktisch quantitativ unter Ausbildung eines konjugiert ungesättigten Systems unter Zuhilfenahme der Reaktion nach *Krafft* durchzuführen. Benutzt man hierbei speziell Oktadekadiensäure, so gelangt man bei anschließender Veresterung mit Glycerin zum Triglycerid der Oktadekadiensäure, während bei anderen Säuren gemischte Glyceride erhalten werden.

Außer Ricinusöl läßt sich auch Triolein in ein verhältnismäßig gut trocknendes Produkt umwandeln. Hierfür muß die Ölsäure zuvor in Dioxystearinsäure übergeführt werden, die dann nach der *Krafft*-schen Reaktion durch Abspaltung von Wasser in ein zweifach konjugiert ungesättigtes Produkt (wahrscheinlich Oktadekadien-8,10-Säure-1) übergeht. Möglicherweise hat diese Reaktion auch technische Bedeutung und zwar nicht nur für „Trioleine“, sondern auch für „Mohn“- und „Leinöle“, da entsprechende Polyoxifettsäuren u. a. auch durch Blasen der betreffenden Öle erhalten werden.

Selbstredend kann man auch Öle eines gemischten Typs herstellen, also Produkte, welche gleichzeitig die aktiven Kom-