

J. R u s k a, Berlin: „*Alchemie im Zeitalter Dantes*.“

Vortr. behandelte unter Bezugnahme auf den in Würzburg 1933 gehaltenen Vortrag¹⁾ zwei der hervorragendsten alchemistischen Werke aus der Zeit Dantes, die „Summa“ des Geber und die „Margarita Pretiosa“ des Petrus Bonus von Ferrara.

Beide Werke stehen nach Inhalt und Darstellungsform im größten Gegensatz zueinander. Der Verfasser der Summa ist unbekannt, er hat nach der Sitte der älteren Zeit seinem Werk den Namen des berühmten arabischen Alchemisten vorangesetzt, um seiner Arbeit Beachtung und Ruhm zu sichern. Er vermeidet jeden Hinweis auf ältere Quellen, obgleich er ganz und gar auf dem Boden der alten Überlieferung steht. Die Zeit der Abfassung läßt sich zwischen die Jahre 1280 und 1320 einschließen, da die Scholastiker Albertus Magnus und Roger Bacon das Werk noch nicht kennen, während Petrus Bonus in seiner 1330 vollendeten Margarita schon ausgiebig davon Gebrauch macht.

Der Verfasser der Margarita war ein Arzt aus Ferrara und schrieb sein Werk zu Pola in Istrien. Die Darstellung folgt durchaus den scholastischen Methoden, wird aber bereichert und belebt durch eine außergewöhnlich umfassende Literaturkenntnis. Eine grundlegende Neuerung besteht darin, daß sich der Verfasser nicht auf die lateinischen Alchemisten beschränkt, sondern die Schriften des Aristoteles, insbesondere die Metaphysik, die Logik und die naturwissenschaftlichen Werke in weitem Umfang zur Beweisführung heranzieht. So entsteht ein Werk von eigenartigem Reiz, das den Geist der Zeit getreu widerspiegelt und für viele spätere Autoren vorbildlich gewirkt hat. —

VI. Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie.

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

Besichtigungsfahrt der Fachgruppe auf Einladung des Rheinischen Braunkohlensyndikates in Köln am 22. Mai 1934.

Etwa 70 Teilnehmer fuhrten mit Autobussen zunächst nach der Grube Fischbach, wo Prof. Dr. Fliegel über die „*Verbreitung und Entstehung der Braunkohlenformation am Niederrhein*“ berichtete. Der Vortrag wurde in einem Saal in der Nähe der Grube Fortuna fortgesetzt, wo Geheimrat Brecht als Leiter der Veranstaltung die Teilnehmer begrüßte und mit einem Vortrag über die Bedeutung des Braunkohlenbergbaues die spätere Besichtigungen vorbereitete. Anschließend sprach Direktor Weiß vom Rheinischen Braunkohlensyndikat über das Thema: „*Aus dem Verwendungsgebiet des rheinischen Braunkohlenbriketts*.“ Nach einer eingehenden und lehrreichen Besichtigung der Grube Fortuna, der Brikettfabrik und des angeschlossenen Elektrizitätswerkes verbrachten die Teilnehmer noch einige frohe Stunden im Kasino der Grube Fortuna.

Sitzung am 24. Mai 1934 (250 Teilnehmer).

Geschäftliche Sitzung:

Jahresbericht, Kassenbericht, Ermäßigung des Jahresbeitrages auf RM. 1,—.

Wissenschaftliche Sitzung:

Hauptversammlungsthema: „*Chemie und Technologie der Braunkohle*.“

* Prof. Dr. L. Ubbelohde, Berlin: „*Über den deutschen Mineralölwirtschaftsplan*.“

Zur Zeit wird die überwiegende Menge an Mineralölprodukten noch aus dem Ausland als Fertigerzeugnis eingeführt. Die Inlandserzeugung stammt aus folgenden Quellen: Spiritus aus der Landwirtschaft, Benzol und Teere aus der Steinkohle, Benzin und Teere aus der Braunkohle, Benzin, Öle und Asphalt aus deutschem Erdöl, Benzin durch Kohlehydrierung.

In Zukunft wird die Mineralölversorgung aus einheimischen Produkten auf folgende Weise gesteigert werden:

1. Förderung der deutschen Erdölbohrungen, welche zwar sicherlich in der Lage sein werden, mehr Erdöl als bisher zu liefern. Aber niemand kann voraussagen, in welchen Mengen und wann.

2. Vermehrung der Hydrieranlagen. Die Anlage der I. G. in Leuna wird vergrößert. Ferner wird im rheinisch-westfälischen Industriegebiet die Hydrierung im großen durchgeführt werden.

3. Vermehrung der Mineralölproduktion bei der Entgasung von Steinkohle. Nach den klassischen Methoden ist es unmöglich, mehr Mineralöl herzustellen, weil der anfallende Koks nicht ohne weiteres unterzubringen ist. Durch einige Verfahren, z. B. durch das Still-Verfahren, bei welchem der bei der Entgasung entstehende Teer sehr schnell aus der Retorte abgezogen wird, und dieser Teer dann weiter gespalten werden kann, ist es möglich, die Ausbeute an Mineralölprodukten wesentlich zu vermehren.

4. Tieftemperaturentgasung von Steinkohle. Bei der Tieftemperaturentgasung entstehen viel größere Mengen an Mineralölprodukten. Die Schwierigkeit liegt nur darin, den dabei gewonnenen Koks an Stelle von gewöhnlicher roher Kohle, beispielsweise als Hausbrand, zur Verwendung zu bringen.

5. Braunkohlenentgasung. Man könnte durch Verschwelen der jetzt in Form von Briketts oder Kohle verfeuerten Braunkohle — soweit es sich um schwelwürdige Braunkohle handelt — große Mengen von Mineralölprodukten gewinnen. Auch in diesem Fall müßte eine Verwendung für den anfallenden Koks für den Hausbrand usw. ermöglicht werden.

Das Mineralölproblem ändert sich insofern, als der Dieselmotor gegenüber dem Benzinmotor im Vordringen ist.

Die Wirtschaftssteuerung seitens der Regierung ist dadurch, daß die technischen Probleme noch nicht restlos geklärt sind, erschwert. Alle Beteiligten werden aber ihr möglichstes tun, um diese Fragen, die zu den wichtigsten unserer Wirtschaft überhaupt gehören, schnellstens zu fördern. —

Dipl.-Ing. Lorenzen, Bochum, und Dr. Bahr, Mülheim (Ruhr): „*Bericht über den Internationalen Chemiekongreß in Madrid 1934, Fachgruppe Brennstoffe*.“ —

Prof. Dr. G. Agde, Darmstadt: „*Die Kolloidstruktur der Braunkohlen und ihre technische Bedeutung*“ (nach Untersuchungen von Dr. Hubertus u. Dr. Gölz).

Die zuerst von Kegel als technologischer Faktor bei der Brikettierung erkannte Kolloidstruktur der Braunkohle ist für das ganze technische Verhalten der Braunkohle von Wichtigkeit. Auf Grund von Volumen- und Capillaritätsmessungen werden quantitative Angaben gemacht über Größe und Verteilung der Capillaren. Braunkohle ist ein capillares System von hydrophiler Kohlesubstanz mit kolloidal gebundenem Wasser, durchsetzt mit Montanwachs und Aschebildnern. Das Wasser ist in drei Arten gebunden: als Inklusionswasser, als Capillarwasser und als Adsorptionswasser.

Der Einfluß der Kolloidstruktur bei der Verarbeitung von Kohlen wird klargelegt, z. B. beim Fleißner-Trocknungsverfahren, bei der Extraktion von Montanwachs, bei der Brikettierung von Kohle, bei der Schwelung und bei der Entzündung.

Es werden Versuche bekanntgegeben, die technologischen Arbeitsverfahren auf Grund kolloidchemischer Überlegungen zu verbessern. —

Dr. O. Werner, Freiberg (Sa.): „*Druck- und Temperaturuntersuchungen an Braunkohlenbrikettpressen und deren Auswirkung auf die Briketteigenschaften*.“

Vortr. gibt eine kurze Beschreibung des elektrischen und des mechanischen Druckmeßverfahrens in seiner nunmehrigen Ausgestaltung für den Betriebsmann und berichtet über die gleichzeitige Entwicklung eines Meßverfahrens durch das Braunkohlenforschungsinstitut, um beliebig viele Temperaturen an sämtlichen Formzeugteilen, bei sonst normalem Einbau der Formen, betriebsmäßig zu messen.

Die Abhängigkeit der Briketteigenschaften, wie z. B. Biegefestigkeit, Druckfestigkeit, Raumgewicht, von Druckhöhe, Kraftbedarf, Drehzahl, Kühlwassermenge, Stranglänge usw., wird an Hand eines Kreuzdiagrammes eingehend besprochen. Die mit den vorerwähnten Eigenschaften und Betriebszuständen zwangsläufig verbundenen Unterschiede in der Temperaturhöhe und

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. 46, 337 [1933].

Temperaturverteilung im Formzeug werden in ihren Auswirkungen behandelt.

Die Fortschritte in der gesamten Brikettfabrik, vom Naßdienst angefangen, über den Trockendienst bis zum Pressen der Briketts, wurden dadurch ermöglicht, daß man immer mehr dazu überging, einwandfreie Kontrollmessungen in jeglicher Hinsicht vorzunehmen. Durch Schaffung bester Meßinstrumente, die jedoch für den rauen Dauerbetrieb zugeschnitten sind und für den Betriebsmann in handlicher Form zur Verfügung stehen, ist man heute bereits so weit, daß man als Endprodukt ein Brikett herstellen kann, das die vom Verbraucher geforderten Eigenschaften praktisch ohne Schwankungen aufweist.

Für den Hausbrand und den größten Teil der Industrieabnehmer wird ein in seinen Eigenschaften möglichst genormtes Brikett hergestellt. Hier sind besonders die durch das Rhein-Braunkohlen-Syndikat geförderten Bestrebungen zu erwähnen, die dazu geführt haben, daß für das genormte Hausbrandbrikett Koch- und Heizöfen geschaffen wurden, die in bezug auf Wirtschaftlichkeit, Reinlichkeit und bequeme Handhabung auf höchster Stufe stehen.

Darüber hinaus kann aber, wenn es wirtschaftlich vertretbar ist, der Rohstoff Braunkohle durch geeignete Behandlung zu einem Brikett verarbeitet werden, das auch Sonderwünschen (z. B. bei Verwendung in Gasgeneratoren, Glasöfen, besonderen Rostkonstruktionen usw.) in weitest gehendem Maße gerecht wird. —

Aussprache:

Fritzsche, Köln, erbittet Auskunft über Stempel-Preßdrücke bei der Verpressung von miozänen, d. h. weichen, gegenüber eozänen, d. h. harten Braunkohlen. — Kegel, Freiberg (Sa.), beantwortet die Frage dahin, daß sich die böhmische Kohle gegenüber der deutschen verhalte wie eine harte Feder zu einer weichen. Die Weiterbeständigkeit der böhmischen Briketts wird durch eine einfache Vorbehandlung der getrockneten Kohle erreicht.

Prof. Dr. H. Steinbrecher, Freiberg (Sa.): „*Neue Erkenntnisse über die Abhängigkeit der Neigung des Kohlenstaubes zur Explosion von der Natur des Materials.*“

Die im Interesse der betriebssicheren Beherrschung des Kohlenstaubes durchgeführten eingehenden Untersuchungen zeigten, daß die Explosionsfähigkeit eines Kohlenstaub-Luft-Gemisches der Korngröße der Staubteilchen und der Intensität der Zündquelle direkt und dem Wasser- und Aschegehalt des Materials sowie dem Querschnitt des stauberfüllten Raumes umgekehrt proportional ist, und daß bei Übereinstimmung dieser Momente ganz allgemein derjenige Kohlenstaub am explosionsfähigsten ist, der die größte Menge brennbarer, gas- und dampfförmiger, pyrogener Zersetzungsprodukte bei der niedrigsten Temperatur liefert.

Die Größe der Staubteilchen wurde bisher nach der Siebanalyse ermittelt; es treten aber oft Unstimmigkeiten auf insofern, als die Natur des Staubes mit seiner Neigung zur Explosion nicht mehr in dem erwähnten Einklang steht. Diese Abweichungen sind darin begründet, daß die z. B. durch das feinste Normensieb von 10 000 Maschen pro cm² gehenden, wasserfreien Stäube je nach Härte und Sprödigkeit des Materials und je nach der Mahldauer aus Teilchen zusammengesetzt sind, deren Größe zwischen 1 und 60 μ schwanken kann. Von den aus diesem Siebdurchgang verschiedenen Kohlenstaubsorten durch Windsichtung isolierten drei Stauffaktionen von 1–15, 15–30 und 30–60 μ ist nicht die feinste, stark agglomerierte von 1–15 μ , sondern vielmehr die mittlere von 15 bis 30 μ die explosionsfähigste.

Auf Grund dieser Feststellungen ließen sich auch verschiedene Unstimmigkeiten in den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung aufklären. Zum Beispiel sind schonend getrocknete oder bitumenreiche Rohbraunkohlenstäube explosionsfähiger als das gleiche fabrikmäßig getrocknete bzw. entbituminierte Material. Die durch diese Behand-

lungen verursachte Vergrößerung der Staubfeinheit und Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit der Teilchen können aber zu gerade entgegengesetzten Resultaten führen, wenn die Beurteilung der Kornfeinheit nicht durch Windsichtung, sondern durch die hierfür unzulängliche Siebanalyse erfolgt. —

Aussprache:

Bunte, Karlsruhe, gibt Hinweise auf Zündtemperatur von Gasen einerseits und Schwelprodukten andererseits. Gase zünden höher als Schwelkokse. — Berger, Wandsbek, fragt an, ob man nicht zu einer festzulegenden Untersuchungsmethode der Explosionsgrenzen kommen könne, im Hinblick auf die Forderungen der Sicherheitsbehörden. Wie steht es bei der bekanntlich großen elektrischen Erregbarkeit der Kohle mit den Zündungsmöglichkeiten? — Kegel, Freiberg (Sa.): Für die Entstehung und Auswirkung einer Explosion in Braunkohlenbrikettfabriken müssen neben der Beschaffenheit des Kohlenstaubes die Schwelgase, die durch Glimmen der Kohle hervorgerufen werden, oft verantwortlich gemacht werden.

Bergrat i. R. Th. Lichtenberger, Stuttgart: „*Brennstoffvergasung in der Salzschnmelze.*“

Das Salzwerk Heilbronn schmilzt seit 1912 das rohe Steinsalz in Flammöfen und raffiniert es durch Einblasen von Luft zu dem sogenannten Hüttensalz. Dieser in seiner Art allein stehende Betrieb arbeitet sehr wirtschaftlich, da das Schmelzen nur einen Bruchteil der zur Siedesalzerzeugung nötigen Wärme erfordert und wegen des indifferenten Verhaltens der Salzschnmelze gegenüber dem Ofenmauerwerk, sofern es basisch ist, verhältnismäßig geringe Unterhaltungskosten bedingt.

Die Salzschnmelze zeigt ebenso wie das Wasser gegenüber eingebrachten Stoffen eine teils lösende, teils zerteilende und separierende sowie die Wärme ausgleichende Wirkung. Sie hat sich daher zur Durchführung von chemischen und auch von physikalischen Prozessen, welche eine hohe Temperatur erfordern, als geeignet erwiesen u. a. zur Gewinnung von Schwefelwasserstoff aus Gips bzw. Anhydrit, Herstellung von Blanc fixe und Chlorbarium aus Schwerspat, Verarbeitung von Erzen zu Metallen sowie zur Vergasung von Brennstoffen.

Bei der Vergasung von Brennstoffen hat die Salzschnmelze die weitere Aufgabe, als Trennungsmittel zwischen den Verbrennungsgasen der Heizung und den aus dem Brennstoff gewonnenen Gasen zu dienen.

Das neue Verfahren baut sich auf dem Schwachgas-Generatorprozeß auf, welcher darin, daß er kontinuierlich arbeitet und den Brennstoff bis auf wenige Prozente vergast, Vorzüge besitzt, dafür aber den Nachteil einer Verschlechterung der Gasbeschaffenheit durch die Beimischung von Verbrennungsgasen in Kauf nehmen muß. Mit der Salzschnmelze, welche das Verfahren in den Prozeß einführt, vermag es den Brennstoff zu durchdringen, zu zerteilen und von den schwereren steinigen Bestandteilen zu trennen sowie durch den eingeführten überhitzten Wasserdampf, welchem die Brennstoffteilchen durch die Salzschnmelze zugänglich gemacht sind, restlos zu vergasen, die entwickelten Teerdämpfe zu cracken und die entstandene Kohlensäure durch den Crackkohlenstoff und die Koksteilchen zu reduzieren, ferner vermöge der durch den Wärmeausgleich gegebenen gleichmäßigen Temperatur eine ebenso gleichmäßige Gasbeschaffenheit zu gewährleisten und schließlich durch Schaffung getrennter Heiz- und Reaktionsräume das gewonnene Gas frei von den Verbrennungsgasen der Heizung zu erhalten. Das Verfahren benutzt dazu einen Mehrkammerofen, in dessen Kammern die Salzschnmelze kommuniziert, wobei die darüber befindlichen Gasräume durch die Salzschnmelze voneinander getrennt gehalten werden.

Auf dem Salzwerk Heilbronn sind im vergangenen Jahr dank dem Entgegenkommen dieser Firma Versuche unter der Leitung des Gasfachmannes, Herrn Ing.-Chemiker Conrad Leo, Halle, ausgeführt worden. Der Ofen bestand aus einer Heizkammer, in welcher die Salzschnmelze erhitzt wurde, und einem Reaktionsschacht, in welchem der Brennstoff ent- und vergast wurde. Nach einer gewissen Anlaufzeit wurde der Gehalt des Gases an inerten Bestandteilen auf wenige Prozente herabgebracht. —

Prof. Dr. Drawe, Berlin: „Die Erzeugung von Starkgas durch Vergasung fester Brennstoffe mit Sauerstoff“).

Aussprache:

Hubmann, Frankfurt a. M.: Es sind im großen Versuche mit Gaswerkskoks durchgeführt worden, aber nur bis zu einem Druck von 5 at. Dabei ergab sich ein Methangehalt von 5% im Gas, was bei 90% Wirkungsgrad der Vergasung praktisch nur synthetisch gebildetes Methan sein kann. Vergleichsversuche mit Braunkohlen und den verschiedensten Halbkoks ergaben immer die gleiche Methanbildung, abhängig vom Druck und unabhängig von Menge und Eigenschaft der Asche. Die Steigerung des Vergasungsdruckes bringt keine Verteuerung der Apparatur oder der Herstellungskosten des Gases, weil die Schachtblastung entsprechend gesteigert werden kann und der Sauerstoffbedarf sehr stark zurückgeht. — Pichler, Mülheim (Ruhr), verweist bei der Frage, ob es möglich ist, aus Koks bei hohen Drucken Methan synthetisch zu erhalten, auf frühere Versuche. Primär werden Wasserstoff und Kohlensäure, bzw. Kohlenoxyd erhalten, sekundär reagiert der Wasserstoff mit dem Kohlenstoff. Bei hohen Temperaturen muß auch der Druck entsprechend hoch sein. — Becker, Köln, beleuchtet die Preisfrage und macht wirtschaftliche Ausführungen. — Müller, Essen, fragt nach Herstellungskosten eines Starkgases nach dem Verfahren des Vortr. im Hinblick auf billige Einstandskosten für Generatorgas, z. B. bei S.M.-Öfen, Glaswannen usw., und weist darauf hin, daß vorläufig die Gasreserven noch lange nicht erschöpft sind, solange noch nicht alle in den Kohlenrevieren vorhandenen Verbundöfen als solche, d. h. mit Schwachgas betrieben werden. — Vortr.: Die Gesteungskosten von Stadt- oder Ferngas von 4200 bis 4300 kcal/m³ betragen unter günstigen Verhältnissen 1,5 bis 1,7 Rpf./m³. Ist ein Gas von höherem Heizwert erwünscht (z. B. für Martin-Öfen, 4600 kcal), so kann man diesen durch Erhöhung des Vergasungsdruckes erzielen; das Gas hat dann einen höheren Methangehalt und kann somit mit stark leuchtender Flamme verbrannt werden. — Auf Anfrage von Vorster, Köln-Kalk antwortet Vortr.: Bei der Vergasung fester Brennstoffe mit Sauerstoff wird nicht mit höheren, sondern mit niedrigeren Temperaturen gearbeitet als bei der Vergasung mit Luft. Ein Verschlacken der Asche tritt nicht ein, die Asche wird körnig oder sandig ausgetragen. — Schroth, Dresden.

Dr. R. Hartner-Seberich, Mülheim (Ruhr): „Über den Sauggasbetrieb schwerer Fahrzeuge, insbesondere über den Fahrzeugbetrieb mit einem neuen Braunkohlenbrikett-Gaserzeuger.“

Für den Sauggasbetrieb von Kraftwagen fanden bisher meist nur Holzkohle und Holz Verwendung. Für diese Brennstoffe sind bereits zahlreiche Bauweisen entwickelt worden, die auch in ganz beachtenswertem Maße sich in den Verkehr eingefügt haben. Versuchen, fossile Brennstoffe, Steinkohle, Braunkohle, ihre Koks und Halbkoks in Fahrzeug-Gaserzeugern zu verarbeiten, war bisher nur wenig Erfolg beschieden. Der Grund ist hauptsächlich im Verhalten ihrer Aschen und ihrer Destillationsprodukte zu suchen.

Angeregt durch Versuche des Rheinischen Braunkohlen-Syndikats, Braunkohlenbriketts zum Betrieb schwerer Lastkraftwagen zu verwenden, befaßte sich das Kaiser-Wilhelm-Institut mit dieser Frage, und da bei den erwähnten Versuchen starke Teerabscheidung und Verschlackung des Brennstoffbettes den ordnungsmäßigen Betrieb stark behinderten, schlug Geheimrat F. Fischer die Verwendung abgeschwelter Briketts vor, die einen ganz ausgezeichneten Gaserzeugerbrennstoff darstellten¹⁾. Da die Beschaffung größerer Mengen solcher Schwelbriketts zur Zeit auf Schwierigkeiten stieß, wurden die Versuche mit unverschulerten Briketts wieder aufgenommen und eine Gaserzeugeranlage für diese Betriebsweise entwickelt. Dabei mußte, um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten, folgenden Forderungen entsprochen werden:

1. Erzeugung eines praktisch teerfreien Gases, auch bei geringen Belastungen des Gaserzeugers; 2. Führung des Betriebes ohne Schlackenbildung; 3. Aufbau des Gaserzeugers

aus metallischen Baustoffen; 4. schonende Abschwelung der Briketts im Gaserzeuger selbst vor ihrem Eintritt in das Feuerbett; 5. weitest gehende Reinigung des Gases von Staub und Flugasche.

Diese Forderungen wurden erfüllt durch die Ausbildung einer Feuerzone, die von zwei Stellen aus gespeist wird, durch eine zentrale Hauptluftdüse und eine an den Umfang verlegte Nebenluftdüse. Die Hauptluftdüse saugt außerdem durch ihre injektorartige Wirkung Schweldämpfe an, belädt damit die Vergasungsluft und unterdrückt auf diese Weise wirksamst die dem Betriebe so gefährliche Schlackenbildung. Die Anlage wurde vorläufig auf einem 1½-t-Lieferwagen aufgebaut und damit eine Reihe gelungener Probefahrten ausgeführt. —

Aussprache:

Bube, Halle a. d. S., stellt fest, daß zum Straßenbau- und Motorisierungsprogramm ein alsbald einsetzendes Treibstoffprogramm gehört, so daß die Verwendung fester Treibstoffe, d. h. von Briketts und stückigem Braunkohlenkoks, nur begrüßt werden kann. Für 500 000 Personenwagen, 850 000 Motorräder und 1 500 000 Nutz- und Lastwagen sind bisher etwa 1 500 000 t Treibstoff notwendig. Sieht man ab von der Steigerung im Benzin-, Benzol-, Alkoholverbrauch, auch wenn eine höhererorts erwogene Steigerung von 500 000 auf 2 Millionen Personenwagen im Laufe der nächsten zehn Jahre kommen sollte, so muß man annehmen, daß von den 150 000 Nutz- und Lastwagen 50 000 Schwerlastwagen sind, die voraussichtlich beim Ersatz zu 75 bis 90% als Diesellastwagen gebaut werden. Bei fünfjähriger Dienstzeit sind dann jährlich ohne Steigerung des Bestandes 10 000 Schwerlastwagen zu ersetzen. Ob die Bewegung von der Schiene auf die Autostraße nicht eine Steigerung des Bestandes bringen muß, lassen wir auch offen. Motorenbaustalten sehen also voraus, daß nach fünf Jahren mindestens ¼ bis ⅓ von den jetzigen 50 000 Schwerlastwagen Dieselöl als Treibstoff fordern. Bei dem Kauf eines Schwerlastwagenzugs wird ein Jahresabschluß von 50 t Treiböl empfohlen, daraus ergibt sich ein Treibstoffbedarfszuwachs von 500 000 t. Ist man skeptisch bezüglich der Wagenausnutzung und setzt nur die Hälfte ein, so ist ein Dieselölverbrauchs-zuwachs von 250 000 t in fünf Jahren sehr beträchtlich, und über kurz oder lang braucht man ein entschlossenes Dieselölprogramm.

Daneben soll man die Wege über den Gasgeneratorwagen gehen. Fallen doch bei entsprechender Ausführung auf 1 t Braunkohlenteer rund 4 t stückiger, heute wiederum als brauchbar bezeichneter Braunkohlenkoks an. Auf dem Wege über das Brikett oder den inzwischen technische Wirklichkeit gewordenen harten stückigen Braunkohlenkoks kann man sich im Ernstfalle sehr erhebliche Mengen Treibmittel beschaffen.

Briketts sind da, Braunkohlenkoksstaub ist im Kommen. Geht es also, wie Vortr. auswies, mit Briketts, trotz ihres Teergehaltes, wenn auch mit apparativen und betrieblichen Komplikationen, so geht es, wie ebenfalls erwähnt, um so besser mit entteerten Briketts oder Grobkoks aus Braunkohle. Es erscheint also sehr an der Zeit, die Voraussetzungen für Braunkohlenteer- und Braunkohlen-Grobkoks-Herstellung entschlossen zu schaffen, sonst müßten die Arbeitsbeschaffungsprogramme zugunsten des Ölimports ausschlagen und die Dieseldaukonjunktur könnte wegen der Treibstoffzufuhr Schaden erleiden.

Dr. Th. Bahr, Mülheim (Ruhr): „Neue Beobachtungen zum Basenaustausch bei Braunkohlen.“

Bei der Behandlung von Braunkohlen mit Alkalisalzen, z. B. Chloriden oder Nitraten, werden in erster Linie Calcium (neben Magnesium), Eisen und Aluminium ausgetauscht. Während der Austausch des Calciums verhältnismäßig leicht und bei einzelnen Braunkohlen praktisch vollkommen verläuft, erfolgt der Ersatz des Eisens, das in Ferroform in Lösung geht, auch in der Hitze wesentlich langsamer. Der Basenaustausch wird durch Trocknen der Kohle nicht wesentlich beeinträchtigt. Verwendet man flüchtige Ammonsalze, z. B. Ammonchlorid, als Austauschmittel, so gelingt es, einzelne Braunkohlen durch die Behandlung weitgehend zu entaschen. — Die mit Alkali- oder Ammonsalzen behandelten Kohlen zeigen die bemerkenswerte Eigenschaft, sich in Wasser mehr oder weniger weitgehend zu lösen. Der Grad der Wasserlöslichkeit hängt von der Art der

¹⁾ Gas- u. Wasserfach 76, 541 [1933].

²⁾ H. Sustmann, Brennstoff-Chem. 13, 387 [1932].

verwendeten Kohle ab und geht der Alkalilöslichkeit der Kohle annähernd parallel. Es gelingt auf diese Weise, durch ausreichende Salzbehandlung einzelne Braunkohlen auf neutralem Weg zu 30–50% oder, wie die Braunkohle von Frielendorf, sogar praktisch vollkommen in Wasser zu lösen. Im Gegensatz zu der Permutation wird die Wasserlöslichkeit der Kohle durch vorheriges Trocknen herabgesetzt oder aufgehoben. Durch geeignete Vorbehandlung gelangt man zu Kohlen, welche nur noch in der Hitze wasserlöslich sind. Auf diese Weise wird es möglich, salzfreie Humatlösungen zu gewinnen und verschiedene Eigenschaften der Humatlösungen (Ausflockung, Ausfällung usw.) näher zu untersuchen. Die durch Eindampfen der Humatlösungen erhaltenen Alkalihumate sind sehr beständig und bleiben, im Gegensatz zu den Ammonhumaten, auch nach Trocknen bei erhöhter Temperatur wasserlöslich.

Der Basenaustausch der Braunkohle und die Bildung wasserlöslicher Humate haben bei der Entstehung verschiedener Braunkohlenablagerungen, z. B. der Glanzbraunkohlen, der sog. Humusgele usw., zweifellos eine wichtige Rolle gespielt. —

Aussprache:

Vortr. beantwortet die Frage von Bube, Halle a. d. S., ob bei dem *Fleißner*-Prozeß ein Permutationsvorgang vorliegen kann: Nach den eigenen Untersuchungen ließ sich bei einigen Braunkohlen durch Behandlung mit Kohlensäure und Wasser unter Druck bei höherer Temperatur eine teilweise Entaschung durchführen. Möglicherweise treten ähnliche Vorgänge auch beim *Fleißner*-Prozeß ein, bei dem sich bekanntlich aus der Kohle bereits Kohlensäure bildet.

Dr. H. Küster, Mülheim (Ruhr): „*Fortschritte in der Herstellung plastischer Massen aus Braunkohlen*“). —

Einzelvorträge.

Dr. K. Peters, Mülheim-Ruhr: „*Untersuchungen über Oxydationsvorgänge an festen Brennstoffen*“).

Zur Untersuchung wurden in erster Linie Steinkohlen und Holzkohlen und daneben Steinkohlenextrakte, Hölzer u. a. m. herangezogen. Eine bei Raumtemperatur zunächst auftretende, aber kaum meßbare adsorptive Bindung des Sauerstoffs geht mit steigender Temperatur schrittweise in verschiedenartige chemische Bindungen über, die Änderungen des chemischen Verhaltens der Brennstoffe bedingen. Die Kohlensäure als Endprodukt des Oxydationsvorganges wird bei langsamer Oxydation über eine Reihe feststellbarer Zwischenprodukte von z. T. beträchtlichem Sauerstoffgehalt erreicht. Die benzollöslichen neutralen Bestandteile der Kohlen werden unter Sauerstoffaufnahme unlöslich in Benzol, dagegen löslich in Methanol und verdünnten Laugen. Der aufgenommene Sauerstoff wird aus diesen Verbindungen im Vakuum bei Temperaturen oberhalb der Oxydationstemperatur zum größten Teil als Kohlensäure und Kohlenoxyd abgespalten, wobei der saure Charakter und die Methanollöslichkeit wieder verlorengehen. Wäßrige Extrakte oxydierter Brennstoffe reduzieren Kaliumpermanganat. Trotz des großen Permanganatverbrauches sind Peroxyde oder Oxalsäure, die von anderen Autoren beobachtet wurden, in den wäßrigen Lösungen nicht nachweisbar. Dagegen können leicht nachweisbare Mengen kristallisierter aromatischer Säuren (Phthalsäure) bei der Oxydation isoliert werden! —

Aussprache:

Bube, Halle a. d. S.: Es wird behauptet, daß auf einem mitteldeutschen Kaliwerk eine Braunkohle verwendet worden sei, die bei Lagerung in feuchten geschlossenen Räumen sehr deutlichen Essigsäuregeruch stets entwickelt habe. Die Beobachtungen stammen von zuverlässiger Seite; Mitwirkung biologischer Vorgänge hielt der Beobachter für unwahrscheinlich. Vielleicht lohnt es, diesem etwaigen weitgehenden Oxydationsprozeß näher nachzugehen.

Prof. Dr. G. Agde und Dr. R. Hubertus, Darmstadt: „*Die Kolloidstruktur der Steinkohlen und deren technische Bedeutung*“.

Ausgehend von der wichtigsten kohlenchemischen Literatur wurde versucht, das Problem der Hauptsatz der Steinkohlen, der „Restkohle“, auf kolloidchemischem Weg zu bearbeiten. Zur Reingewinnung der Restkohle wurden Kohleproben in der neuen Mikronmühle (*Fischer-Peters-Cremer* 1932) gemahlen und mit den kolloid wirksamsten Flüssigkeiten, u. a. Pyridin, extrahiert. Aus der sprunghaften Mehrausbeute an Extrakt, die mikronfein gemahlene Steinkohlen bereits in der Kälte liefern — gegenüber der Extraktion weniger weitgehend zermahlener Kohleproben mit Benzol unter Druck — und der dabei auftretenden Quellung der Restkohle wurde die neue Anschauung gewonnen, daß die Extraktstoffe in dem kolloiden Medium der Restkohle eingelagert sind; die jeweilige Backfähigkeit einer Kohle muß hiervon entscheidend abhängen.

Auf Grund vielseitiger Untersuchungen mikronfeiner Kohleteilchen nach Dispergierung in Pyridin, Anthracenölfraktionen, Paraffinöl, Paraffin mit Zusätzen, Chinolin-Isochinolin bei geeigneten mittleren Temperaturen, sowie genauer Quellungsmessungen konnte folgende Hypothese aufgestellt werden: Nicht nur die Extraktstoffe müssen kolloidchemisch verteilt sein, die Kohlensubstanz (Restkohle) selbst besteht aus einem System kolloider Stoffe. Die Kolloidstrukturen der Kohlebildner — z. B. Cellulose, Eiweiß (*K. Heß*), Pollenin (*Zetzsche*) usw. — bestimmen in fossiler Umwandlung noch heute die Morphologie der Steinkohlen. Um diese fossilen Kolloide zu „regenerieren“, zu peptisieren, wurden durch Mikronmahlung, Entaschen mit Flußsäure usw. auf dem Wasserbad, Entfernung der Extraktstoffe mit Pyridin bei gewöhnlichem Druck und Erwärmen mit überschüssigem Chinolin-Isochinolin in Bombenröhren auf mäßige Temperaturen gelartige, gequollene Restkohlepräparate hergestellt. Bei der Pyridinextraktion wurden bereits gelartige Produkte erhalten, aus denen das Pyridin-Picolin erst bei 170–200° im höheren Vakuum langsam abgetrennt werden konnte, ein Zeichen intensiver Solvation. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Präparate wurden die Teilchen als durchsichtige Kristallite und größere dunkle Zellbruchstücke unterschieden. Dunkelfelduntersuchungen (Vergrößerung 1125mal) sind im Gang.

Die Weiterführung der Arbeit läßt erwarten, daß diese morphologischen Eigenschaften und deren Unterschiede bei der Auswahl der für die Verkokung bzw. die Hydrierung am besten geeigneten Kohlen technische Bedeutung erlangen. Damit würde die rationelle Verwertung der Steinkohlen auf eine wissenschaftliche Grundlage gestellt. —

Dr. F. L. Kühlwein, Bochum: „*Chemische Kennzeichnung und mikroskopische Erkennung der Inkohlung*“).

Bei den chemischen Methoden ist man entweder von der Kurz- oder der Elementaranalyse ausgegangen, oder man versucht, bei der Feststellung der Oxydierbarkeit des Huminanteils der Kohlen zu Kennziffern für den Inkohlungsgrad zu gelangen. Auf Grund molekulartheoretischer Erwägungen hat *Wieluch* einen Kohlungsindex entwickelt, nach dem auch die scharfe Unterscheidung von Braun- und Steinkohlen möglich sein soll. Allen diesen Methoden ist vorzuwerfen, daß bei ihnen der petrographische Aufbau der Kohle nicht berücksichtigt wird, wodurch erhebliche Ungenauigkeiten auftreten können.

Die Unterscheidung von Braun- und Steinkohlen erfolgt auf Grund der Strichfarbe sowie des Verhaltens gegen Kalilauge und Salpetersäure.

Die mikroskopische Bestimmung des Inkohlungsgrades ist zunächst an Hand der Protobitumina der Mattkohlen möglich, weil diese im Laufe der Inkohlung charakteristischen, der mikroskopischen Beobachtung ohne weiteres zugänglichen Veränderungen unterliegen. Bei sehr schwach inkohlten Kohlen leuchten die Makrosporen im polarisierten Licht und Dunkelfeld in ihrer natürlichen Farbe auf, in Magerkohlen können diese nur noch durch polarisiertes Licht oder Ätzung sichtbar gemacht werden. Bei der Glanzkohle (Vitrit) sind Anisotropieeigenschaften und Reflexion für ihren

³⁾ Vgl. *F. Fischer* und *H. Küster*, Chem. Fabrik 6, 336 [1933]; vgl. auch diese Ztschr. 47, 14 [1934].

⁴⁾ Erscheint demnächst im Aufsatzteil dieser Zeitschrift.

⁵⁾ Vgl. a. Glückauf 67, 1124, 1189 [1931].

Inkohlungszustand kennzeichnend. Im polarisierten Licht ist festzustellen, daß der Vitrit schwach inkohlter Kohlen isotrop ist; mit fortschreitender Inkohlung wird er jedoch mehr und mehr anisotrop mit so scharfen Grenzen, daß hierdurch eine Bestimmung des Inkohlungszustandes möglich ist. In gleicher Weise wird der Vitrit mit steigender Inkohlung immer stärker reflektierend.

Mit Hilfe des Spaltphotometers von *Leitz* ist man in der Lage, die Bestimmung des Inkohlungsgrades auch quantitativ durchzuführen; es wird hierbei das Reflexionsvermögen der Kohlen gemessen. Dies Gerät ermöglicht so auch eine Unterscheidung von Stein-, Glanzbraun- und Braunkohlen. —

Aussprache:

Auf Rückfrage von Fischer, Mülheim, wurde von Vortr. noch mitgeteilt, daß der Fettkohlenbereich zwischen Werten des Reflexionsvermögens von 7,5 bis 9% liegt, in den andere Kohlenarten nicht hineinfallen.

Dr. H. Winter, Bochum: „Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Steinkohlenpetrographie.“

Die Durchleuchtung der Kohle mit Röntgenstrahlen, wie sie *Couriot* bald nach ihrer Entdeckung benutzt hat, erbringt meist den Nachweis, daß die Kohle hinsichtlich der Verteilung ihrer Asche durchaus nicht homogen ist. Die Bemühungen von *Kemp*, mit Hilfe von stereoskopischen Lichtbildern bei Anwendung eines Stereoskops die Verteilung der Asche räumlich zu zeigen, oder mit dem *Sanger-Shepherdschen* Dichtemesser die Dichtegrade der auf den photographischen Platten entstandenen, verschieden stark geschwärzten Stellen zahlenmäßig anzugeben, haben kein brauchbares quantitatives Verfahren erzielen lassen. Die Untersuchungsbefunde wurden erst zuverlässiger, als *Kemp* die Strahlenstärke nach ihrem Durchgang durch die gepulverte Kohle mit Hilfe eines geladenen Goldblatt-Elektroskops in einer Ionisationskammer maß, deren Luft durch die Strahlen je nach dem schwächenden Mittel verschieden stark ionisiert worden war. Beim Aufladen des Elektroskops durch einen Gleichstrom von z. B. 230 V schlug das Goldblatt bis zu einem auf einer Maßeinteilung ablesbaren Betrage aus. Mit einer Stechuhr ermittelte man die für das Fallen des Goldblatts um eine bestimmte Strecke erforderliche Zeit, die z. B. 120 bis 720 s ausmachte. Für eine genaue Messung ist nun Voraussetzung, daß sich die Primärintensität während des Meßvorganges nicht ändert. Da das bei den verhältnismäßig langen Zeiträumen des Elektroskopversuches nicht zu umgehen ist, habe ich bei meinen Versuchen⁶⁾ die Strahlenintensität mit Hilfe des *Siemens-Röntgen-Dosismessers* unmittelbar abgelesen. Handelt es sich um Kohlen gleicher chemischer Zusammensetzung der Asche, so kann nach dem Ergebnis meiner Versuche der Aschengehalt schnell und mit hinreichender Genauigkeit mit dem Dosismesser bestimmt werden. Weiter ersieht man aus den Versuchszahlen, daß ein wesentlicher Unterschied zwischen Glanz- und Mattkohlen im Hinblick auf die Durchlässigkeit der Röntgenstrahlen nicht besteht. Der Wirkungsgrad von Kohlenaufbereitungen läßt sich, wie auch die Versuche von *Kemp* gezeigt haben, mit Hilfe der Röntgung sofort erkennen, während selbst eine einfache Aschenbestimmung mindestens 1 bis 2 h erfordert.

Recht beachtenswert sind die Versuche von *Mahadevan*⁷⁾, mit Hilfe von Röntgenaufnahmen Aufklärung über die Anordnung der Kohlenstoffatome in der Mineralkohle zu schaffen. Die vom Vitrit und Durit sowie deren chemischen Bestandteilen (Asche) erhaltenen Beugungsringe kommen denen des Graphits nahe, sind aber breiter und diffus; die beugenden Teilchen sind also kolloidal. Bei größerem Wassergehalt des Vitrits sind die Ringe breiter als bei niedrigem Wassergehalt, die Intensitätsmaxima aber liegen in allen Fällen an der gleichen Stelle. Das Wasser ist also nach *Mahadevan* intermicellar gebunden, was ganz im Einklang mit der von mir seit vielen Jahren vertretenen Kolloidnatur der Kohle steht⁸⁾. —

⁶⁾ Glückauf 67, 1105 [1931].

⁷⁾ Indian Journ. Physics 3, 79 [1929]; 4, 457, 525 [1930].

⁸⁾ Vgl. Winter, Glückauf 1913, 1406; 1914, 445. Kolloid-Ztschr. 2 [1916]; 42 [1928]. Umschau 22 [1922]. Fuel 1923, 78.

Aussprache:

Fischer, Mülheim (Ruhr), fragt nach Aschebestimmung mit Röntgenstrahlen in Paraffin-Asche-Würfeln. — Vortr.: Es ist richtig, daß von einer gewissen Plattendicke der zu untersuchenden Kohle an die Röntgung im Hinblick auf die mengenmäßige Erfassung der Kohlenasche unsicher wird. Denn wenn zufällig eine Reihe von Aschebildnern in der Kohle hintereinander liegt, so kann das zu Irrtümern führen, da die dunklen Schattenöffnungen mit wachsendem Aschengehalt einander immer ähnlicher werden. — Hubertus, Darmstadt.

Sitzung am 24. Mai 1934.

Wissenschaftliche Sitzung:

Dr. H. Brückner, Karlsruhe: „Propan- und Butangas.“

Propan- und Butangas stellen heizkräftige Kohlenwasserstoffgase dar, die sowohl in der Erdölindustrie als auch bei der Kohlehydrierung als Nebenprodukt anfallen. Die Gewinnung an Propan und Butan aus Erdgas hat in den Vereinigten Staaten in den letzten zehn Jahren eine sprunghafte Steigerung erfahren und betrug 1932 bereits 121 Mio. Liter verflüssigtes Gas. Die deutsche Produktionsmöglichkeit beträgt zur Zeit etwa 12–15 000 t.

Nach einer Besprechung der technischen Gewinnung und der physikalischen Eigenschaften dieser Gase wird auf die Brennbedingungen näher eingegangen. Bestimmungen der Zündgeschwindigkeit, der Flammengröße sowie des Löschdruckes von Propan- und Butan-Gasflammen zeigten, daß beide Gase in ihrem brenntechnischen Verhalten außerordentlich dem Benzin-Luftgas ähneln. Im Luftbedarf sowie im Abgasvolumen und in der Abgaszusammensetzung sind, bezogen auf gleiche Wärmeeinheiten, gegenüber den sonst üblichen technischen Brenngasen die Unterschiede nur gering. Die Zündgeschwindigkeit von Propan und Butan ist dagegen, verglichen mit der des normalen Stadtgases, erheblich niedriger, ebenso die spezifische Flammenleistung und der Löschdruck. Schließlich wird die technische Verwendbarkeit des Propan und Butans („Flaschengas“) zur Versorgung einzelner Haushaltungen sowie von Gewerbebetrieben, die nicht an örtliche Gaswerke angeschlossen sind, als Heizgase besprochen. Ferner können diese Gase als Energiequelle für gasbeheizte Absorptionskältemaschinen und im Gemisch mit Methan als Treibgas für die Zeppelinluftfahrt dienen. Ein weiteres Gebiet der Anwendung von Propan zur Gasversorgung ist die Verteilung eines Propan-Luft-Gemisches im Rohrnetz, das vor allem in den Vereinigten Staaten Verbreitung gefunden hat. Das Gemisch vom Heizwert 4500–5000 kcal/m³ besitzt gegenüber dem Stadtgas die Vorteile der Ungiftigkeit und des Fehlens von korrosiv und verstopfend wirkenden Verunreinigungen. Es eignet sich vor allem zur Verteilung in Gasversorgungsanlagen mit nur wenig (bis 300) Abnehmern. Zum Schluß wird auf die Verwendung von Propan und Butan zur Kaltcarburierung von Brenngasen, wie von Wassergas, hingewiesen, eine Möglichkeit, die z. B. zur Deckung von Spitzenbelastungen zweckmäßig erscheint. —

Aussprache:

Brand, Hannover: Das Luftschiff „Graf Zeppelin“ wird auf seinen diesjährigen Fahrten ein Gemisch von Propan und Butan verwenden, das durch Zumischen von Wasserstoff auf die gewünschte Dichte gebracht wird. Das Butan-Propan-Gemisch wird aus Spaltgasen der Raffinerie Miesburg (Gewerkschaft Deutsche Erdölraffinerie A.-G., Demag, Hannover) gewonnen und in Kesselwagen nach Friedrichshafen gebracht.

Dr. H. Schildwächter, Dresden: „Über synthetische Schmieröle aus Kondensationsprodukten des Äthylens.“

Die Öle werden hergestellt durch Einwirkung von Äthylen bei einem Anfangsdruck von etwa 60 atü auf Naphthalin, Tetralin und ein Steinkohlenteeröledestillat bei erhöhter Temperatur und bei Gegenwart von AlCl₃. Die Reaktionstemperatur ist am niedrigsten bei Naphthalin (100–110°) und am höchsten beim Teeröl (etwa 310°). Die Ausbeute an dunkelrothbraunen und grün fluoreszierenden viscosen Ölen entspricht im Falle des Naphthalins und Tetralins annähernd der Theorie, beim Teeröl ist sie um einiges geringer. Rohöl aus Naphthalin liefert 85%

helle und nicht nachdunkelnde Schmieröle mit einem Wasserstoffgehalt von etwa 11%. Teerdestillat ergibt ein Drittel (ebenso bezogen auf den Destillationseinsatz) an dunkelgoldgelben Ölen. — Die erhaltenen Produkte weisen trotz geringen Molekulargewichts hohe Viskosität auf, die in den letzten Fraktionen Getriebeölen entspricht. Die Schmieröle sind frei von Asphalt, Asphaltneubildnern und zeigen einen außergewöhnlich tiefen Stockpunkt. Eine Abscheidung irgendwelcher festen Anteile tritt bei der Kühlung nicht auf. Die Oxydation mit Sauerstoff bei erhöhter Temperatur ergibt unter den angegebenen Bedingungen keine Schlamm- und klare Löslichkeit der behandelten Öle in Normalbenzin. Den in den „Richtlinien“ festgelegten Normen können die Schmieröle voll auf Genüge leisten. Die Temperatur-Viskositätskurve verläuft im Vergleich zu hochwertigen Motorenölen etwas steiler, entsprechend einer Viskositätspolhöhe > 4 . — In einer beschriebenen Apparatur werden einige synthetische Öle der Einwirkung stiller elektrischer Entladungen (2000 V, 50 Perioden) ausgesetzt. Es tritt eine Erhöhung der Viskosität ein, deren Größe von der Einwirkungsdauer abhängig ist. Die Zähigkeit erreicht unter gleichen Bedingungen (bei 30°) bei steigender Dauer der Voltolisierung ein Vielfaches des unbehandelten Öles, bei nur geringer Zunahme des Molekulargewichtes, der Dichte, sowie nur geringer Änderung des Stockpunktes. Ein flacherer Verlauf der Temperatur-Viskositätskurve wird durch elektrische Behandlung unter den gewählten Bedingungen nicht erreicht. —

Aussprache:

Fischer, Mülheim, weist darauf hin, daß das Steilerwerden der Viskositätskurven beim Voltolisieren vielleicht dadurch erklärt werden kann, daß die Produkte während dieses Prozesses wasserstoffärmer werden. — Koetschau, Hamburg. — Christmann, Ludwigshafen.

Dr. H. Koch, Mülheim (Ruhr): „Über synthetische Schmieröle aus Kogasin (Kogasin = synthetische Erdölprodukte aus Kohlenoxyd und Wasserstoff⁹⁾).“

Aussprache:

Baum, Essen: Der vom Vortr. als Kennwert gebrachte Stockpunkt ist für den Verbraucher von nur geringem Wert. Ein Öl, das bei 20° eine Viskosität von über 100 E hat, wird bei $\pm 0^\circ$ wahrscheinlich nicht mehr fließen, auch wenn der konventionelle Stockpunkt bei -20° liegt. Die Viskositätskurve ist daher durch die bei 0° und unter 0° festgestellten Werte zu ergänzen. — Christmann, Ludwigshafen, weist darauf hin, daß die vom Vortr. geschilderte Schmierölsynthese bereits vor Jahren von der I. G. ausgearbeitet worden ist, und vermißt diese Patentschriften in den Veröffentlichungen des Vortr. — Vortr.: In der Arbeit wurde ausdrücklich auf das Britische Patent der I. G. hingewiesen, das im wesentlichen mit dem D. R. P. und F. P. übereinstimmt. Dort handelt es sich um Schmieröle aus hochmolekularen Kohlenwasserstoffen, die ganz oder vorwiegend aus Hart- oder Weichparaffin bestehen. In der vorgetragenen Untersuchung wurden die flüssigen gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffe des Kogasins verarbeitet. — Fischer, Mülheim (Ruhr), betont, daß die Patentliteratur wegen ihrer unvollständigen Zahlen nicht mit wissenschaftlichen Veröffentlichungen mit genauen experimentellen Angaben verglichen werden kann. Die neuen Arbeiten des Mülheimer Institutes zur Herstellung von Schmierölen gehen von den Produkten der Benzinsynthese aus Kohlenoxyd und Wasserstoff bei gewöhnlichem Druck aus. Schon die Besonderheit dieses Ausgangsmaterials unterscheidet die neuen Schmierölsynthesen wesentlich von früher beschriebenen Verfahren. — Ubbelohde, Berlin.

Dr. R. Koetschau, Hamburg: „Extinktionskoeffizienten von Mineralschmierölen.“

Mit Hilfe des Zeiß-Pulfrichschen Stufenphotometers ist es möglich, exakte Farbwerte für 7 Spektralfarben entsprechend den genau festgelegten „Filterschwerpunkten“ S 75 (rot), S 72 (rotgelb), S 61 (orange), S 57 (gelb), S 53 (grün), S 50 (grünblau), S 47 (blau), S 43 (violett) zu ermitteln. Da aber die abgelesene prozentuale Lichtdurchlässigkeit nicht im linearen

Verhältnis zur Schichtdicke steht, während die Logarithmen der Durchlässigkeitswerte der Schichtdicke proportional sind, logarithmiert man die Ablesungen. Der so erhältliche Extinktionskoeffizient k ist der negative Logarithmus der Durchlässigkeit, bezogen auf 1 cm Schichtdicke; man kann diesen Wert neuerdings unmittelbar an der Meßtrommel (rote Teilung) des Stufenphotometers ablesen. Die Form der Extinktionskurven ist unabhängig von der benutzten Schichtdicke und bleibt in den verschiedensten Konzentrationsbereichen bestehen, während sich nur die absolute Größe von k im Verhältnis der Konzentration ändert. Durch nochmalige Logarithmierung ergeben sich Kurven, die unabhängig von der Konzentration und der Schichtdicke sind; sie verlaufen nach dem Beerschen Gesetz für Lösungen verschiedener Konzentration parallel („typische“ Farbkurven, vom Vortr. „absolute Farbkurven“ genannt).

Bei einer sehr großen Zahl von Farbmessungen der verschiedensten Schmierölypen wurde beobachtet, daß die Logarithmen der Extinktionskoeffizienten im mittleren Spektralgebiet geradlinige Kurven ergeben, deren Steilheit im umgekehrten Verhältnis zum Alterungsgrad steht. Ein ausgeprägt flacher Verlauf zeigte sich bei Erdöl-asphaltilösungen, besonders bei mittels Normalbenzin gefälltem, paraffinfreiem Zylinderöl-Hartasphalt. Daher wurde zum Vergleich regelmäßig eine „Normalasphaltilösung“ mit der Konzentration 50 mg Hartasphalt/100 cm³ Benzol herangezogen. In zahlreichen Tabellen und Diagrammen konnte an Hand der $\log k$ -Kurven die adsorptive Aufhellung von Schmierölen, die stufenweise Alterung mit und ohne Kupfer als Katalysator, die Alterung von Motorschmierölen auf dem Prüfstand sowie im praktischen Betrieb verfolgt werden. Dabei wurden auch proportionale Beziehungen zwischen Extinktionskoeffizienten und anderen analytischen Daten, z. B. den Verseifungszahlen, beobachtet.

Die Absorptionsmessungen wurden teils gegenüber einer entsprechenden Wasserschicht, teils im Vergleich mit Frischölschichten durchgeführt. Im letzteren Falle konnten bei gealterten Ölen Relationskurven erhalten werden, die für Art und Herkunft der Öle charakteristische Abweichungen von den $\log k$ -Geraden erkennen ließen. Dies wurde auch durch vergleichende Farbmessung von Extrakten ermittelt, die mittels selektiv wirkender Lösungsmittel, z. B. Nitrobenzol, gewonnen wurden. Die beim Sligh-Test (ASTM-Oxydationszahl) nach dieser Methode gemessenen Farbwerte ließen sich ebenfalls zur Kennzeichnung von Schmierölen verwenden; ferner wurden auch gebrauchte Turbinenöle und oxydierte Benzine geprüft. Die Extinktionskoeffizienten und ihre Logarithmen können die bisher regelmäßig untersuchten Stoffeigenschaften der Mineralschmieröle in bedeutsamer Hinsicht ergänzen. Das bereits früher für die Messung der Fluoreszenz gealterter Öle mit Erfolg benutzte Pulfrich-Photometer sollte daher als Hilfsmittel für die Mineralölanalyse allgemeinere Anwendung finden. —

Aussprache:

Evers, Berlin, bespricht die Messung der Fluoreszenzfarbe mittels des Stufenphotometers. — Baum, Essen, stellt fest, daß die Farbe der im Betrieb befindlichen Turbinenöle durch in der Luft vorhandenen Braun- und Steinkohlenstaub beeinflußt wird. — Vortr. stellt fest, daß durch die Behandlung mit hochaktiver Bleicherde artfremde Verunreinigungen aus den Ölen entfernt werden, und legt nochmals die Einwirkung von hochaktiver Bleicherde auf die absolute Farbkurve klar.

Dr. C. Zerbe, Kiel: „Die Destillationsprodukte des Steinkohlenteerpechs¹⁰⁾.“

Dipl.-Ing. Widdecke, Berlin: „Die Gewinnung von Schmieröl, Paraffin und Asphalt aus deutschen Erdölrückständen.“

Die bei der Erdöldestillation anfallenden schweren Rückstände enthalten neben asphaltartigen Stoffen noch beachtliche Mengen von Schmieröl und Paraffin. Die destillative Trennung dieser Stoffe ist schwierig und verlustbringend zufolge thermischer Zersetzung. Es sollte versucht werden, eine Trennung dieser Körperklassen auf physikalischem Wege durch Behand-

⁹⁾ Brennstoff-Chem. 14, 463 [1933].

¹⁰⁾ Brennstoff-Chem. 14, 1 [1933]; 15, 28 [1934].

lung mit Lösungsmitteln, z. B. Amylalkohol, durchzuführen. Die Schmieröle können bei 0° durch selektive Lösung in wasserhaltigem Amylalkohol ausgezogen werden, wobei sich Paraffine und Asphalte als unlösliche Stoffe leicht abtrennen lassen. Der aus Paraffin und Asphalt bestehende ungelöste Teil wird mit Amylalkohol auf 50° erwärmt; hierbei wird das Paraffin gelöst, Asphalt bleibt zurück, wodurch wiederum eine Trennung ermöglicht wird. Amylalkohol läßt sich von den drei getrennten Produkten entfernen, und man erhält erstens Schmieröl von guter Beschaffenheit und niedrigem Stockpunkt in Ausbeuten von 30—60% je nach dem Ausgangsmaterial, zweitens Paraffin mit Schmelzpunkten von 55—60° und drittens Asphalt. —

Aussprache:

Roelen, Mülheim.

VII. Fachgruppe für Fettchemie.

Gemeinsam mit der Wissenschaftlichen Zentralstelle für Öl- und Fettforschung (Wizöff).

Vorsitzender: Prof. Dr. Bauer, Leipzig.

Sitzung am 24. Mai 1934 (etwa 200 Teilnehmer).

Geschäftliche Sitzung:

Der Vorsitzende teilt mit, daß er von der Führung des Vereins mit der Weiterführung des Fachgruppenvorsitzes für ein weiteres Jahr betraut wurde. Als Fachgruppenjahresbeitrag werden RM. 2,— festgesetzt.

Wissenschaftliche Sitzung:

* Prof. Dr. G. Sessous, Gießen: „Stand der Sojabohnenzüchtung in Deutschland und ihre Bedeutung für die Wirtschaft.“

Bemühungen, Sojabohnen, jene für Millionen des fernen Ostens unentbehrlichste Feldfrucht, auch in Deutschland einzubürgern, bestehen, seitdem der Botaniker *Haberland* in den 70er Jahren damit begonnen hat. Enthält doch außer der Erndt kein Samen so viel Fett (15—24%) und Eiweiß (35—49%) und dies entgegen anderen Hülsenfruchtsamen in Gestalt von Casein, also in äußerst leicht verdaulicher Form. Soja war bisher eine der billigsten Ölquellen für die Margarineherstellung und lieferte in ihren Rückständen außer dem bedeutungsvollen Lecithin (bis 3%) ein hochwertiges wohlfeiles Eiweißfuttermittel. Daher die ungeheure Einfuhr, 1932 z. B. 1,187 Mill. t und außerdem fast 100 000 t Sojaschrot. Das Sojaöl gehört zu den halbtrocknenden Ölen und wird außer für Margarine zur Herstellung von Seife, Schmieröl, Lacken, verwendet.

Trotz aller Vorzüge scheiterten bisher sämtliche Bemühungen, den Anbau einzuführen, an den niedrigen Einfuhrpreisen bzw. bildeten diese keinen Anreiz für züchterische Bearbeitung (1 t = 100 RM. cif. Hamburg). Der Wechsel in der politischen Anschauung hat darin grundlegend Wandel geschaffen, wir müssen heute danach trachten, die für Soja bisher an das Ausland — ohne Gegenleistung — gezahlten Devisen (allein für Sojabohnen über 100 Mill. RM.) unserer Wirtschaft zu erhalten. Es ist dies möglich, wenn man Sorten findet, die bei genügend kurzer Wachstumszeit zufriedenstellende Erträge liefern. Damit ist das Hauptzuchtziel bereits umrissen. Die Zahl der Sorten, mit denen man bisher arbeitete, erscheint gering im Vergleich zu der Fülle von Formen morphologisch und physiologisch sich unterscheidender Varietäten. Man hat schon Sorten ausfindig gemacht, die zum mindesten im Weizenklima reif werden und 20 dz/ha Körner liefern. Veredlungsauslese, aber auch Bastardierungszüchtung, bei der ebenfalls die wertbildenden Eigenschaften berücksichtigt werden, sind im Gange. Die klimatischen Verhältnisse bei uns stehen dem Fettgehalt keineswegs entgegen. Ein großzügig in diesem Jahre über das Reich verteilter Sortenversuch wird Klarheit über den Aktionsradius der schon im Handel befindlichen Sorten liefern. Die Züchtung, welche staatliche Unterstützung findet, arbeitet neuerdings mit einem riesigen Sortenmaterial, so daß die Aussichten in nicht zu ferner Zeit, allgemein brauchbare Varietäten zu finden, gut sind. Daneben läuft die Erforschung zweckmäßigster Anbaumethoden.

Unübersehbare Bedeutung der Soja liegt aber noch in der Möglichkeit, sie zur menschlichen Ernährung europäischer

Völker heranzuziehen. Es sollte nachdenklich stimmen, daß die Menschenmassen Asiens noch heute wie vor Tausenden von Jahren fortbestehen, allein auf Grund der vegetabilischen Fett- und Eiweißbasis der Soja. —

* Prof. Dr. H. H. Franek, Berlin: „Technologische Aufgaben der Öl- und Fettchemie, unter Berücksichtigung eines verstärkten Ölsaatenanbaus.“

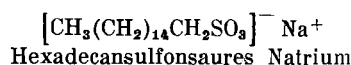
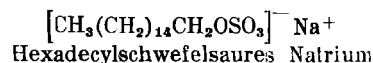
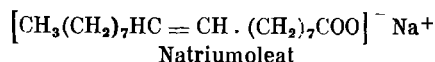
Der Einfuhrüberschuß an Fetten beträgt rund 800 000 t Ölwert. Ein Ersatz oder eine Synthese aus landeigener Quelle gelingt nicht. Durch Fetthärtung, Hochdruckhydrierung, Verbesserung der Raffinationsverfahren und Beschaffung von Ersatzstoffen wird lediglich eine Qualitätsverbesserung und damit Verschiebung innerhalb der Verbrauchskategorien erreicht, die technische Verbrauchsbilanz wird entlastet zugunsten der Ernährungsbilanz. Diese Verschiebungen liegen ihrer Größenordnung nach etwa bei 100 000 t Ölwert.

Eine autochthone Mehrerzeugung von Öl und Fett ist entweder über das Tier oder über die Pflanze möglich. Die geringen Ausbeuten an Rohfett aus den Tieren (6—10%), die schlechte Ausnutzung der Futtermittel über den tierischen Körper bis zur menschlichen Ernährung (etwa 60—80%), der automatisch mit der Fettproduktion verknüpfte Mehranfall an Fleisch, der auf den Markt aller landwirtschaftlichen Produkte drückt, die Notwendigkeit, die Futtermittel doch durch Rückgriff auf die totale Anbaufläche zu beschaffen, lassen Schwein und Rind nicht als die geeignetsten Fettproduzenten für eine industrielle Verarbeitung erscheinen. Trotzdem läßt sich durch Ausbau des Neutralschmalzverfahrens und Veränderung der Mastzucht sicher noch ein Posten von 200 000 t Ölwert decken. Wenn man aber gegenüberstellt, daß wir 1875 noch etwa 350 000—400 000 ha Ölfrucht-Anbaufläche hatten, daß wir es im Kriege noch auf über 100 000 brachten, während wir heute nur etwa 5000 ha bebauen, wenn man weiter berücksichtigt, daß wir an Roggen und Kartoffeln sicher zuviel anbauen, so ergibt sich mit zwingender Notwendigkeit die Fogle, etwa 1—2 Millionen ha für einen verstärkten Ölsaatenbau frei zu machen bzw. zur Verfügung zu stellen. Nehmen wir die *Sessousschen* Zahlen über die Sojabohnensorten im Weizenklima, so haben wir bei 1 Million ha und 20 dz/ha Kornertrag bereits 2 Mill. t Sojabohnen und bei 20% Fettausbeute 400 000 t Ölwert. Nehmen wir aber die Zahlen von *Schilling* vom Sorauer Forschungsinstitut für eine Leinsaat mit nur 500 kg Öl/ha, so ergeben 1 Mill. ha sogar 500 000 t Ölwert.

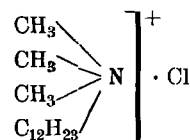
Die Möglichkeit, Ölerzeugung und Faseranfall in der Leinsaat zu vereinen, lenkt den Blick zwingend auf dieses Problem: Fasergewinnung durch Verbesserung der Rüste, Herauszüchtung eines gleichzeitigen Faser- und Ölleins, Beeinflussung der Erträge an Faser und Öl durch Düngung und Bodenbearbeitung stehen hier als Aufgabe vor dem Chemiker und Landwirt. —

Dr. H. Bertsch, Chemnitz: „Über die Wirkung kationaktiver Fettstoffe auf die pflanzliche Faser.“

Oberflächenaktive Fettstoffe, Netzmittel aus der aliphatischen Reihe, lassen sich nach ihrer Konstitution einteilen in anionaktive und kationaktive. Seifen, Schwefelsäureester, Sulfonsäuren, also die meisten Typen der oberflächenaktiven Fettstoffe, sind anionaktiv, wie folgende Formeln zeigen:



Oberflächenaktive Fettstoffe aber vom Typ der Aminsalze bzw. der quaternären Ammoniumsake sind kationaktiv:



Trimethylaurylammoniumchlorid.