

Wiederholung in Wirklichkeit keine Beschädigung irgendwelcher Art zu befürchten ist, wenn die Dosis sorgfältig auf das Notwendige beschränkt wird. In

Zusammenarbeit mit dem maltechnischen Versuchslaboratorium der Vereinigten Staatsschulen für freie und angewandte Kunst in Berlin ist die Dosierungsfrage Gegenstand weiterer Untersuchungen. [A. 52.]

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Deutsche Gesellschaft für Mineralölforschung.

Tagung in Berlin vom 26. bis 28. April 1934.

Die Tagung begann mit einer großen allgemeinen Sitzung im großen Hörsaal des physikalischen Instituts der Technischen Hochschule, zu der über 1000 Teilnehmer erschienen waren. Anwesend waren u. a. Reichsverkehrsminister von *Eltz-Rübenach*, Reichsarbeitsminister *Seldte*, Reichsleiter und Staatssekretär *Gottfried Feder*, der Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen, Dr. *Todt*, ferner fast alle namhaften Fachleute des Mineralölgebietes, z. B. Geheimrat *F. Fischer*, Prof. *Bergius*, die Generaldirektoren *Pott* und *Spilker* sowie Vertreter vieler Behörden, des Heeres und der Marine usw.

Nach den einleitenden Worten des Vorsitzenden der Gesellschaft, Prof. *Ubbelohde*, erweiterte Staatssekretär *Gottfried Feder* seine Ausführungen auf der letzten Tagung der Gesellschaft¹⁾: Die Ordnung der Mineralölwirtschaft ist ein zwingendes Gebot der großen vom Führer gestellten Aufgabe der Motorisierung Deutschlands und des Baues der Autostraßen. Der Ausgangspunkt einer Verbreiterung der Rohstoffbasis muß eine systematische Erforschung der deutschen Rohstoffe und ein systematischer Ausbau der Fabrikationsmethoden sein. Zur Inventur der deutschen Erdöllagerstätten hat das Reich ausreichende Bohrbeihilfen zur Verfügung gestellt. Daneben ist die synthetische Herstellung von Treibstoffen eine nationale Notwendigkeit. Außer einer planmäßig gesteigerten Lagerhaltung ausländischer Rohstoffe bedarf es einer Nutzbarmachung anderer Treibstoffquellen im Schwelteer, im Generatoreer, im Wasserstoff, im Gasgenerator, im Kohlenstaub usw. Dabei muß man die Senkung der Gesteungskosten und der Treibstoffpreise im Auge behalten.

Zum Schluß ging Staatssekretär *Feder* mit wenigen Worten auf das Werk der deutschen Industriesiedlungen ein, das ihm vom Führer übertragen worden ist. —

Im Anschluß sprach Reichsarbeitsminister *Seldte*.

Die Neuordnung der Mineralölversorgung Deutschlands wird vielen deutschen Arbeitern Arbeit und Brot bringen. Mithin sind die Mineralölfachleute in diesem Punkte die Verbündeten des Reichsarbeitsministeriums. Bei dieser Neuordnung müssen die in Deutschland vorhandenen Bodenschätze bis zum äußersten ausgenutzt werden. Dabei muß aber mit diesen Bodenschätzen haushälterisch umgegangen werden. Die Entwicklung der Mineralölindustrie wird in Deutschland unter einer starken Wirtschaftssteuerung durch den Staat stehen müssen. —

Der Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen, Dr. *Todt*, wies auf die enge Verbundenheit zwischen Straßenbau und Mineralölwirtschaft hin. Beide müssen sich in etwa dem gleichen Tempo entwickeln, da das Versagen des einen auch den anderen gefährden würde. Die Autobahnen stellen endlich eine Form der Verkehrsstraßen dar, die nicht der Entwicklung der Kraftwagen nachhinkt, sondern eine volle Ausnutzung der im Kraftwagen liegenden Möglichkeiten gestattet. Aber auch für das übrige Straßennetz sind jetzt allgemein gültige Richtlinien erlassen, die seine Anpassung an die gesteigerten Anforderungen bringen werden. Noch vor kurzem war die staubfreie Straße die wichtigste Forderung, heute ist es die planebene Fahrbahn; denn schon geringe Höhenunterschiede machen sich bei großer Geschwindigkeit sehr unangenehm bemerkbar. Straßenbau, Kraftwagenbau und Mineralölindustrie müssen sich gegenseitig anspornen und ergänzen, damit die Motorisierung in dem vom Führer gewünschten Maße stattfinden kann. —

Über den engen Zusammenhang zwischen Motorisierung und Treibstoff sprach auch Ministerialrat *Brandenburg* vom

Reichsverkehrsministerium. Der Treibstoffverbrauch ist zwar im letzten Jahre trotz der Zunahme der Neuzulassungen von Kraftwagen noch nicht gestiegen, weil einerseits alte, viel Benzin verbrauchende Wagen durch neue, sparsamere ersetzt wurden und andererseits der Treibstoff noch zu teuer ist. Der hohe Preis des Benzins hat auch eine Abwanderung zum Dieselmotor gebracht, der sich für Nutzkraftwagen fast völlig durchgesetzt hat. Der auf dem Gebiet des Dieselmotors errungene Vorsprung gegenüber anderen Ländern muß erhalten bleiben und ferner muß der Dieseltreibstoff in Zukunft möglichst aus der einheimischen Erzeugung geliefert werden. Für den Kraftwagen ist ein Volkswagen, der etwa 1000 RM. kostet, zu fordern. Bei einer Jahresleistung von 10 000 km würden sich mit ihm die Kosten für einen Kilometer auf 6 Pf. stellen. Dieser Wagen soll drei Erwachsene und ein Kind befördern können und eine Stundengeschwindigkeit von 80 km erreichen lassen. Die ersten Großserien dieses Wagens sind im nächsten Jahr zu erwarten.

Die Zusammensetzung und die Güte des Treibstoffes ist einer der wichtigsten im Forschungsrat des Reichsverkehrsministeriums bearbeiteten Gegenstände. Durch den Spiritusbeimischungszwang wird ein immer steigender Anteil des von der Reichsmonopolverwaltung abgesetzten Alkohols im Treibstoff verbraucht. Bei der zu erwartenden stetigen Zunahme des Treibstoffverbrauchs wäre es — um den Treibstoff zu verbilligen — wohl nicht gerechtfertigt, daß auch der Spiritusverbrauch im Treibstoff in gleichem Maße zunimmt. —

In seinem Vortrag über „Mineralöl aus der Schwelung von Stein- und Braunkohle“ wies Prof. *Ubbelohde* zunächst darauf hin, daß Deutschland nur einen Bruchteil seines Verbrauches an Mineralölen aus einheimischer Erzeugung deckt. Es sind jetzt schon einige Neubauten von Hydrierungsanlagen geplant. Ferner hat die Erdölförderung in allerletzter Zeit erheblich zugenommen, so daß auch für die nächste Zukunft mit deren weiteren Steigerung gerechnet werden kann. Durch eine stärkere Anwendung des Still-Verfahrens wird die Mineralölerzeugung bei der üblichen Steinkohlenverkokung etwas ansteigen.

Für die Zukunft könnte man aber aus einheimischen Rohstoffen viel mehr Mineralöle erzeugen, wenn zunächst sämtliche Braunkohlenschwelanlagen voll in Betrieb genommen würden. Erheblich größere Mengen erhielte man aber, wenn man alle jetzt geförderte Braunkohle — soweit sie als schwelwürdig gilt, d. h. mehr als 6,5% Bitumen enthält — auch der Schwelung unterwirft. Dazu wäre allerdings erforderlich, daß die rohe Kohle nicht wie bisher ohne weiteres verbrannt, sondern vorher auf Mineralöl verarbeitet und der dann verbleibende Koks an Stelle von roher Kohle verfeuert würde. Dies erscheint möglich, weil durch Vorbrikettieren der Kohle bei der Schwelung ein stückiger fester Koks an Stelle der bisher erzeugten pulverigen Grude erhalten werden kann. Ein solcher Koks wäre auch im Hausbrand gut verwendbar.

Das bei der Verarbeitung der Schwelteere anfallende Pech und auch das Heizöl könnten der Hydrierung zugeführt werden. Wenn heute nur die mehr als 6,5% Bitumen enthaltende Braunkohle als schwelwürdig gilt, so besteht doch die Möglichkeit, daß man in Zukunft durch Vervollkommnung der Schwelverfahren und der Verfahren zur Aufbereitung der dabei anfallenden Mineralöle die Grenze weiter heruntersetzt, z. B. auf 5,3%. Würde dann alle unter dieser Annahme schwelwürdige Kohle der heutigen Förderung geschwelt, so würde man unter Hinzurechnung der bereits erwähnten aus einheimischen Rohstoffen erzeugten Mineralölmengen bereits den gesamten deutschen Bedarf gedeckt haben.

Darüber hinaus können aber nach dem heutigen Stand der Technik durch Synthese von Kohlenwasserstoffen aus Gasen, u. a. nach dem Verfahren von Geheimrat *Fischer*, oder durch Schwelung von Steinkohle, Hydrierung von bei der Schwelung anfallenden Nebenprodukten usw.

¹⁾ Vgl. Öl u. Kohle 1, 21 [1933]; ref. diese Ztschr. 46, 329 [1933].

fast beliebig große Mengen Mineralöle gewonnen werden. Die Verfahren sind heute schon so elastisch, daß man nach Bedarf Benzine, schwerere Treiböle oder auch Schmieröle erzeugen kann. Alle nötigen Maßnahmen zur Deckung unseres Mineralölbedarfs aus einheimischen Rohstoffen sind technisch möglich, bedürfen aber wirtschaftlich einer Hilfe, die jedoch nicht ins Gewicht fällt, da es sich um nationale Notwendigkeiten handelt und der Ausbau der deutschen Mineralölindustrie eine produktive Arbeit darstellt und im großen Maßstabe zur Arbeitsbeschaffung beiträgt. —

Der Präsident der Geologischen Landesanstalt Berlin, Prof. von Seidlitz, wies darauf hin, daß die Geologen jetzt keine Zeit mehr hätten, wissenschaftliches Material zu sammeln und kartenmäßig zu registrieren, sondern sich für einige Zeit den Fragen des Tages zur Verfügung stellen müßten, insbesondere für die Erdölwirtschaft, Fragen der Bodenbearbeitung, der Wasserversorgung usw. —

Der abschließende Vortrag von Prof. Nügel ging auf die Beziehungen zwischen Treibstoff und Motor von der technischen Seite des Motorenbaus ein. —

In dem Schlußwort dieser Sitzung faßte Prof. Ubbelohde die Aufgaben der Mineralölwirtschaft im neuen Reich nochmals kurz zusammen.

Sitzung der Abteilung Braunkohle.

Am Nachmittag trat neben den Abteilungen Geologie, Geophysik und Tiefbohren die Abteilung Braunkohle mit über 300 Teilnehmern zusammen. Einleitend gab Dr. Thau einen Überblick über die Braunkohlenschwelöfen. Der alte Rolle-Ofen ist noch vorherrschend. Seine Durchsatzleistung konnte durch Einfüllen von vorgetrockneter Kohle oder Brikketts wesentlich gesteigert werden. Auch im Geissen-Ofen kommt vorgetrocknete Kohle zur Verwendung. Der Schüttelherdofen von Bartling, in welchem die Kohle in ganz dünner Schicht verschwelt wird, und der auf ähnlichem Prinzip beruhende Ofen von Wiedemann sind noch nicht im Großbetrieb erprobt worden.

Eine Reihe anderer bekannter Ofensysteme behandelt die — im allgemeinen vorgetrocknete — Braunkohle mit heißen Spülgasen. (Öfen der Lurgi, der Pintsch A.-G., von Seidenschauer u. a.)

Dir. Petereit schilderte dann das Braunkohlenschwelkraftwerk „Hefrag“ in Wölferheim. Täglich werden 2000 t Rohkohle verarbeitet. Die anfallenden Koksmengen (155 000 t jährlich neben 25 000 t Braunkohlenstaub) werden unmittelbar zur Erzeugung von Hochdruckdampf verwandt, der Turbinen antreibt. Der so erzeugte elektrische Strom ist zwar billig, wird aber durch die hohen Verteilungskosten stark verteuert. Mithin ist es zweckmäßiger, den Strom in Einzelkraftwerken zur Versorgung örtlich begrenzter Gebiete zu gewinnen und die zentralen Großkraftwerke nur zur Deckung der Spitzenbelastung heranzuziehen. Die Ofeneinheiten sollten etwa 300 bis 400 t Rohkohle täglich verbrauchen, da kleinere Einheiten zu hohe Anlagekosten verlangen. Für die Verarbeitung der Teere kommen bei der Kapazität der Einzelanlagen nur Spaltanlagen in Frage, für die deutsche Konstruktionen vorliegen, so daß eine geistige Anleihe beim Ausland nicht nötig ist.

Zur Verfeuerung des Schwelkokes bedient man sich, wie Dipl.-Ing. Jahn darlegte, jetzt in einer Großanlage mit gutem Erfolg der sogen. Pilzwanderroste. Bei diesen bilden kleine pilzförmige gußeiserne Körper auf der Oberfläche des Wanderrostes eine Ebene, auf der der pulverförmige Brennstoff unter genügendem Zutritt von Unterluft gut verbrennt. Auf der Unterseite des Wanderrostes fallen dann die „Pilze“ ein kleines Stück heraus, d. h. so weit wie es ein Split erlaubt, und werfen dabei die Asche ab. Diese Feuerung kann sich auch schnell auftretenden Belastungsstößen gut anpassen.

In seinem zweiten Vortrag ging Dipl.-Ing. Jahn auf die Verwendung von Braunkohlenschwelgas als Stadtgas ein. Bei dem Retortenverfahren der Kohlenveredlungsgesellschaft, wie es auf der Grube Leopold bei Eddeitz in Anhalt angewandt wird, fällt neben den flüssigen Mineralprodukten ein hochwertiges Schwelgas an, und zwar

rund 100 m³ je t Rohbraunkohle. Dieses Gas wird vollkommen von Schwefelwasserstoff und bis auf 5% von Kohlensäure befreit, bevor es mit einem unteren Heizwert von 6000 bis 6150 kcal in täglichen Mengen von 8000 bis 8500 m³, mit Wassergas und Steinkohlengas einer Gasanstalt, sowie mit Kokereigas gemischt, in ein Fernleitungsnetz gelangt.

Mehrere Kurzvorträge aus dem Laboratorium der Gesellschaft für Braunkohlen- und Mineralölforschung, die allerdings zum Teil erst am Sonnabend in der Sitzung der Abteilung Forschung usw. gehalten wurden, beschäftigten sich mit den Inhaltsstoffen der Braunkohle und der Mineralprodukte bzw. mit deren Verarbeitung:

Dr. Münch konnte unter den Phytosterinen, welche im ganzen Pflanzenreich nur in Spuren und in Rohbraunkohle in Mengen von weniger als 1/1000% vorkommen, aus Braunkohle eine Anzahl von chemischen Individuen isolieren, deren genaue chemische Struktur z. T. allerdings noch nicht feststeht. Da z. B. das Betulin (C₃₀H₅₀O₃) und dessen Derivate als das weiße Farbpigment der Birkenrinde bekannt sind, ergibt sich die Möglichkeit, durch Feststellung derartiger Phytosterine in der Braunkohle zu einem Rückschluß auf die Pflanzen, welche zur Braunkohlenbildung gedient haben, zu kommen. Da die Phytosterine sich bei ihrem über 250° liegenden Schmelzpunkt zersetzen, kann bei der Inkohlung der Braunkohle eine gewisse Höhe der Temperatur nicht überschritten worden sein. Die anlässlich der vorgetragenen Arbeit entwickelten Extraktionsverfahren (mit Alkohol, Benzinen usw.) werden bei weiteren Arbeiten zur Isolierung einzelner Stoffgruppen benutzt werden können.

Dipl.-Ing. Obenaus hat die Spaltung und Hydrierung von Kresolen bei Unterdruck untersucht. Bis 900° tritt im wesentlichen nur eine Kondensation von zwei Kresolmolekülen bei nur teilweiser Abspaltung des Sauerstoffs ein; oberhalb 1050° wurde der Sauerstoff praktisch völlig in Form von Kohlenoxyd unter Aufspaltung des Sechs-Ringes herausgenommen. Bei Temperaturen bis etwa 1000° wirkt zugesetzter Wasserstoff kaum auf das Kresol selbst ein, sondern nur auf die Spaltprodukte. Grundsätzlich können also aus Reinkresol bei hohen Temperaturen leichte Kohlenwasserstoffe gewonnen werden; das Verhalten technischer Produkte muß noch ermittelt werden.

Bei der thermischen Spaltung von Spaltgasen (aus der Dubbs-Anlage in Misburg) ergab sich nach einer Arbeit von Dipl.-Ing. Orlovius, daß die einzelnen gesättigten Kohlenwasserstoffe eine verschiedene Zerfallsneigung besitzen. Man kann also nur ein mittleres Ausbeuteoptimum erreichen, wenn man das gesamte Gasgemisch behandeln will. Die Menge der Ungesättigten im Gas konnte von 7,5% auf 25,4% gesteigert werden. Es handelt sich dann im wesentlichen um Äthylen und Acetylen.

Dr. Geißler behandelte Braunkohlenbenzin mit Schwefelsäure von 60, 70 und 90%. Eingehender untersucht wurden die bei der Behandlung mit der 90%igen Säure erhaltenen Kondensationsprodukte. Sie sind als Kondensate von ungesättigten mit aromatischen Kohlenwasserstoffen zu betrachten, da sie bei der Spaltung in Gegenwart von Bleicherde in dieser Richtung zerfallen, und nicht etwa als Polymerisationsprodukte von ungesättigten Kohlenwasserstoffen.

Sitzung der Abteilung Steinkohle.

Mit besonderer Spannung wurde diese am Freitag, dem 27. April, stattfindende Sitzung erwartet, da sie Klarheit darüber schaffen sollte, inwieweit die Schwelung von Steinkohle technisch und wirtschaftlich möglich sein wird.

Als Einleitung berichtete Generaldirektor Dr. Pott über die Entwicklung der Steinkohlenschwelung. In England werden jetzt trotz aller aufgewandten Mühen und Kosten nur etwa 400 000 t Kohle jährlich geschwelt. Auch dies ist nur möglich, weil der anfallende Schwelkok als rauchloser Brennstoff für die englischen Kamine dient, also nicht mit der Kohle in Wettbewerb zu treten braucht. In Deutschland wurde die Schwelung 1929 aufgegeben, da die Urteere keine genügend nutzbringende Verwendung finden konnten. Die Steinkohlenschwelung wird in Deutschland nur möglich sein, wenn ein Schwelkok von ausgezeichneten Eigenschaften erhalten wird, der die Wirtschaftlichkeit des ganzen Verfahrens trägt.

Ing. Schröder gab eine Darstellung des englischen Coa-lite-Schmelzverfahrens, nach welchem bereits mehr als 300 000 t Kohle jährlich verschmolzt werden und welches einen guten, stückigen Koks liefert. In Deutschland könnte dieses Verfahren dazu dienen, aus gasreicher Kohle einen anthrazitähnlichen Brennstoff zu erzeugen.

Im Anschluß daran berichtete Dr. Ihlder über deutsche Schmelzöfen in England. Es handelt sich um eine Konstruktion der *Chemisch-Technischen Gesellschaft in Duisburg*. Man erhält etwa 7 bis 10% Teer bei einer Garungszeit von 5 h und einer Temperatur von etwa 600°. Die Heizung erfolgt durch umlaufende Gase. Die Kohle wird durch Schraubengänge in die verhältnismäßig kleinen, aber zahlreichen Kammern eingeführt. Materialschwierigkeiten traten nicht auf.

Die Schwierigkeiten im Koksabsatz veranlaßten, wie aus einem Vortrag von Dr. Weitenhiller hervorging, verschiedene Gasanstalten, die Koksöfen als Schmelzöfen zu verwenden, um einen leicht zündenden Koks zu erhalten. Ein Erfolg war diesen Versuchen erst beschieden, als man der Kohle voroxydierte Kohle beimischte, da man erst dann einen schmelzkoksähnlichen Brennstoff erhielt. Die Kosten dieses Verfahrens sind allerdings so hoch, daß man nur in Ausnahmefällen zu einem wirtschaftlichen Großbetrieb kommen wird.

Dr.-Ing. e. h. Koppers schilderte sein Schmelzverfahren²⁾.

Im Gegensatz zum Koppers-Verfahren verwendet Dipl.-Ing. Puening bei dem sogen. BT-Verfahren eiserne Heizwände, so daß mit niedrigsten Temperaturen gearbeitet werden kann (nicht über 600°), und schmale Kammern, damit ein schneller Durchsatz erzielt wird. Die Kammern weisen bewegliche Wände auf, die eine leichte Entleerung ermöglichen. Die Kohle wird in die Kammern hineingestampft. Es ist eine Umwälzheizung mit Richtungswechsel vorgesehen, so daß die Kammern gleichmäßig beheizt werden. Vortr. gab einige Wirtschaftlichkeitszahlen, die erkennen lassen, daß die Preisspanne zwischen den Schmelzprodukten und der Rohkohle etwa doppelt so groß ist wie der Kapitaldienst für die Anlage³⁾.

Bergassessor Dr.-Ing. Kühlwein legte dar, daß man zur Beurteilung der Schmelzwürdigkeit der Steinkohle eine eingehende Untersuchung der Steinkohle vornehmen sollte, wie sie z. B. durch die Zerlegung der Kohle mit Hilfe verschiedener Lösungsmittel nach Wheeler möglich ist. An Stelle der bisher üblichen Einteilung der Kohlen nach dem Aussehen in Glanz-, Matt- und Faserkohle müßte man mindestens unterscheiden zwischen Clarit, Durit, Übergangsstufen, Fusit und Brandschiefer. Ferner müssen der Entgasungsverlauf und die Plastizitätsbereiche und endlich die Eigenschaften des Schmelzkokes selbst festgestellt werden. Durch Mischen verschiedener Kohle in genau festgelegten Verhältnissen kommt man dann nicht nur zu einer hohen Urteerausbeute, sondern auch zu einem Schmelzkoks mit den bestmöglichen Eigenschaften.

Der wirtschaftlichen Seite des Schmelzungsproblems wandte sich Dipl.-Ing. zur Nedden zu. Der Erlös aus dem bei der Schmelzung anfallenden Teer (6–8%) und den etwa 8% Schmelzgas reicht selbst bei günstigsten Bedingungen nicht zur Deckung der Anlage- und Betriebskosten aus. Die Lebensfähigkeit der Steinkohlenschmelzerei hängt ab von der Preisspanne zwischen 1 t der zur Schmelzung benutzten Kohle (Gasfeinkohle) und 0,7 bis 0,8 t Schmelzkoks. Da die Preisspanne zwischen stückiger Hausbrandkohle und Gasfeinkohle im Laufe der letzten Jahre immer geringer geworden ist und ferner der Verbrauch von Gasfeinkohle zur Schmelzung und das Angebot von stückigem Schmelzkoks als Hausbrand die Spanne noch mehr verkleinern, liegt eine schlagartige Einführung der Schmelzung von Steinkohle nicht im Gesamtinteresse des Volkes. Anders wird die Lage erst dann, wenn für den Schmelzkoks andere Verwendungsarten gefunden werden, z. B. für den Betrieb von Gasgeneratoren auf Lastkraftwagen.

Dr. Pott faßte in klaren Worten das Ergebnis der Sitzung dahin zusammen, daß eine Klärung erfolgt ist, die Steinkohlen-

schmelzung in Zukunft eine größere Rolle für die Mineralölversorgung spielen kann und ihre Entwicklung im Rahmen des technisch und wirtschaftlich Möglichen vorangetrieben werden wird.

Sitzung der Abteilung Transport, Lagerung, Verteilung.

Die gleichzeitig tagende Abteilung Transport, Lagerung und Verteilung beschäftigte sich vor allem mit den Fragen der Feuersicherheit und des Schutzes gegen Luftangriffe.

Oberbaurat Dipl.-Ing. Noack beanstandete, daß immer noch in kleineren Betrieben, die aber zwischen Wohn- und Industriegebäuden liegen, eine oberirdische Lagerung von Mineralölen stattfindet, wenigstens bei stoßweise anwachsender Nachfrage. Eine weitergehende Konzessionierung der Unternehmungen, die sich mit dem Transport von Treibstoffen befassen, würde Besserung schaffen.

Reg.-Rat Dr. Fricke schilderte die Vorrichtungen, die an unterirdischen Mineralöltanks einen Schutz gegen das Hineinschlagen von Flammen bieten sollen, deren Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit.

Tankanlagen sind Luftangriffen gegenüber nur schwer zu tarnen und zu sichern. Nach Erörterung der anderen Möglichkeiten empfahl Dr. vom Feld die Verteilung der Tankanlage im Gelände mit möglichst großen Zwischenräumen und die Einbettung der Tanks, d. h. eine Versenkung unter eine mindestens 1 m dicke Erdschicht, die eine ziemliche Sicherheit gibt, oder wenigstens eine teilweise Versenkung und Schutz durch aufgebrachte Hügel.

Obering. Sollkahn legte dar, daß die Verdampfungsverluste an Benzin in den bisher in Deutschland üblichen Tanks, berechnet auf Fassungsvermögen, pro Jahr etwa 3,8% betragen und durch Anwendung der „schwimmenden Decken“ auf etwa 0,7% gesenkt werden können, d. h. um etwa vier Fünftel.

Bei den Tankautos konnte durch Verwendung von Aluminium oder Nirostahl eine wesentliche Gewichtserniedrigung erzielt werden, wie Obering. Friedrich zeigte. Trotz Verwendung dieser teureren Werkstoffe werden die Tankautos dadurch kaum teurer. Bei der Abgabe des Treibstoffs sollten gute und geeichte Meßinstrumente verwendet werden, um mit dem Empfänger auf gesetzlicher Basis abrechnen zu können.

Über die Normungsvorschläge für den Tankbau berichtete Dr. May.

Sitzung der Abteilungen Verwendung und Altl.

Diese am Freitag, dem 27. April, nachmittags stattfindende Sitzung ging im wesentlichen nur auf die Fragen der Verwendung von Treibstoffen ein.

Dipl.-Ing. Slowak berichtete über einen Prüf-Dieselmotor. Der Zylinder kann während des Betriebs mit einer Handkurbel verstellt werden, so daß der Kompressionsdruck sich ändert. Durch elektrische Einrichtungen kann der Einspritzbeginn und durch eine am Zylinderkopf angebrachte Stabfeder der Beginn des Druckanstiegs genau festgestellt werden und damit der Zündverzögerung. Der Motor erlaubt also den Vergleich verschiedener Brennstoffe in bezug auf ihre Zündwilligkeit.

Dr.-Ing. Streitberger gab eine Übersicht über die Einspritzpumpen beim Fahrzeugdiesel. Die neueren Einspritzpumpen weisen einen klaren, einfachen Aufbau auf und haben dazu beigetragen, daß der Dieselmotor den Vergasermotor weitgehend verdrängen konnte.

Über den Wasserstoffmotor sprach von Rosenberg. Vergasermotoren können durch Heraussetzung, Dieselmotoren durch Herabsetzung der Kompression für den Betrieb mit Wasserstoff brauchbar gemacht werden. Der Erren-Wasserstoffmotor zeigt etwa den gleichen Aufbau wie die bisher üblichen Motoren, weist aber einige besondere Einrichtungen auf, die seinen Betrieb sicher und wirtschaftlich machen. Die Betriebskosten sind von den Kosten für den Wasserstoff abhängig, welche ihrerseits von den Kosten des zur Elektrolyse erforderlichen elektrischen Stromes und der Verwendung des gleichzeitig anfallenden Sauerstoffs abhängen.

Dr. Weller, Bochum, berichtete über Erfahrungen mit Harzabscheidungen in Leichtkraftstoffen. Eine genaue Beziehung zwischen Laboratoriumsversuchen und

²⁾ Vgl. diese Ztschr. 47, 216 [1934].

³⁾ Einzelheiten sind in der ausführlichen Veröffentlichung des Vortrages, die in der Zeitschrift „Öl und Kohle“, Verlag Mineralölforschung, Berlin W 8, Jägerstr. 61, erfolgen wird, nachzulesen.

dem Verhalten des Treibstoffs beim Lagern konnte nicht gefunden werden. Alkoholzusatz verringert die Lagerbeständigkeit von Treibstoffen; in gleicher Richtung wirken Kupfersalze und Seifen. Kupfer beschleunigt ebenfalls die Verharzung, während Eisen, sowie verzinktes und verzinnertes Eisen unschädlich sind.

Dr. *Moehrle* erläuterte die Verarbeitung von Steinkohlenschwelter. Das Urteerbenzin gibt nach einer schonenden Raffination einen klopffesten Treibstoff. Die von 200 bis 330° siedenden Öle stellen — trotz ihres Gehalts von 35 bis 45% an Phenolen — einen für Dieselmotoren brauchbaren Treibstoff dar. Der höher siedende Anteil sollte der Druckhydrierung unterworfen werden, um ebenfalls Treibstoffe zu geben. Die Ausbeute an Benzin wäre etwa 60 bis 80%.

Durch Verwertung des in Menge von etwa 20 000 t jährlich anfallenden Altöls von Verbrennungsmotoren würde eine Ersparnis von etwa 3 Mill. RM. an Devisen eintreten. Es bedarf nach der Meinung von Dr. *Evers* aber einer geeigneten Sammelorganisation und einer rührigen Propaganda über die Notwendigkeit des Sammelns und die Brauchbarkeit der Regenerate.

Anschließend machte Dr. *Riedel* Mitteilungen über die Regeneration von Altöl in einem Kraftwagengroßbetrieb.

Sitzung der Abteilung bituminöse Stoffe.

Baurat *Westmeyer* gab einen umfassenden Bericht über die neuen Normenvorschriften (DIN 1995), die für die Prüfung der bituminösen Straßenbaustoffe maßgeblich sind. Es ist von größter Bedeutung, daß nun durch Zusammenarbeit aller beteiligten Kreise in Deutschland eine einheitliche Vorschrift für bituminöse Bindemittel geschaffen wurde.

Dr. *Riedel* brachte in seinem Vortrag „Untersuchung über die Haftfestigkeit“ die neuesten Ergebnisse der von ihm zusammen mit *Weber* geschaffenen Untersuchungsmethode über die Haftfestigkeit von Bitumen und Teer am Gestein. Er konnte feststellen, daß die Haftfestigkeit in erster Linie vom Charakter des Gesteins abhängt, und zwar dadurch bestimmt wird, ob dasselbe hydrophil oder hydrophob ist. Es folgt daraus, daß die Haftfestigkeit ein physikalisch-chemisches Problem ist, das mit rein mechanischen Mitteln nicht gelöst werden kann.

Dr. *Saal* brachte Ausführungen über die Oberflächen- und Grenzflächenspannungsmessung bei Bitumen und Teeren. Die Eigenschaften der Grenzflächen zwischen Gestein und bituminösen Bindemitteln sind äußerst schwer zu untersuchen. Auch hier ist der Charakter des verwendeten Gesteins maßgeblich. Durch die Bestimmung des Randwinkels ist es möglich, zu erkennen, ob ein Bindemittel eine Mineraloberfläche gleichmäßig benetzt oder ob es sich zu Tropfen zusammenzieht.

Dr.-Ing. *Gonell* berichtete über eine Untersuchung einer größeren Anzahl von Füllern, welche zeigte, daß deren Oberfläche die nach den Normen berechnete in Wirklichkeit um ein Wesentliches überschreitet. Danach sind auch die bisherigen Annahmen über die Dicke der sie umhüllenden Bindemittelschicht unrichtig. Sie beträgt durchweg weniger als 0,5 μ .

Dr. *Braun* teilte Erfahrungen mit Teeren und Bitumina in der Dachpappenfabrikation mit. Wichtig sind hierbei Untersuchungen über die Benetzungsfähigkeit der verschiedenen bei der Fabrikation verwendeten Textildappen durch die bituminösen Bindemittel. Durch Messung der Viskosität konnte festgestellt werden, daß von einem bestimmten Flüssigkeitsgrad an die Viskosität des Bindemittels keine Rolle für dessen Benetzungsfähigkeit mehr spielt. Durch Vortränkung mit Anthracenöl kann eine Verbesserung der Bitumenaufnahme erreicht werden. Sowohl der chemische Charakter des benetzenden Stoffes als der zu benetzende Stoffe hat großen Einfluß auf die Benetzungsvorgänge.

Prof. *Bösenberg* und Prof. *Mallison* entwickelten das Forschungsprogramm der Abteilung bituminöse Stoffe. Prof. *Bösenberg* regte folgende Untersuchungen an: Die Auffindung einer exakten Analysenmethode für Verschnittbitumen mit besonderer Rücksicht darauf, wieviel bituminöses Bindematerial nach dem Abdunsten des Verschnittmittels

zurückbleibt. Genaue Festlegung einer Methode zur Prüfung der Druckfestigkeit von Teer und Asphalt enthaltenden Massen sowie deren Frostbeständigkeit. Untersuchungen über die Eigenschaften von Mischungen von Zement und Mörtel mit bituminösen Bindematerialien. Prof. *Mallison* fügte einige Probleme aus dem Gebiete der Teere hinzu und regte Untersuchungen an über: Vergleichende Viscositätsmessung an Teeren mit den verschiedenen Viscosimetern und Schaffung einer Umrechnungstabelle. Untersuchungen von Füllteeren, besonders in bezug auf eine Steigerung der Schwebefähigkeit. Untersuchungen über die kolloidale Natur des Teeres, besonders in bezug auf seinen Gehalt an freiem Kohlenstoff. Untersuchungen über die Haftfestigkeit nach *Riedel* und *Weber* und ihre Brauchbarkeit im praktischen Straßenbau. Ausbau der Analysenmethode für Teer- und Bitumenmischungen nach *Mallison* für Mischungen mit mehr als 25% Bitumengehalt.

Sitzung der Abteilung Prüfung, Forschung, Nomenklatur.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Wissenschaftler auf dem Mineralölgebiet ist zweifellos die Auffindung eines Maßes für die Schmierfähigkeit. Oberreg.-Rat *V. Vierceg* schilderte den Stand der Forschung über dieses Problem, insbesondere über neuere Versuche an den Technischen Hochschulen Dresden, Karlsruhe und München. Bei seinen eigenen Versuchen hat er den Gleichrichter- oder Orientierungseffekt zu erfassen gesucht, d. h. er mißt die Stärke des Gleichstromes, der entsteht, wenn ein Wechselstrom durch eine in einem Lager befindliche Schmierschicht hindurchgeht. Es erscheint möglich, den Orientierungseffekt zu einer quantitativen Messung der Schmierfähigkeit von Ölen zu benutzen.

Solange man über keine wissenschaftliche Methode zur Messung der Schmierfähigkeit verfügt, ist man auf den Vergleich der Öle beim praktischen Gebrauch angewiesen. Dr.-Ing. *Krekeler* berichtete über derartige Messungen. Beim Lagern mißt man am besten die Übertemperatur, d. h. die Temperaturspanne zwischen der Raumtemperatur und der Lagertemperatur, und ferner den Kraftverbrauch. Bei Schneid- und Bohrölen ermittelt man, mit welchen Ölen die größere Anzahl von Werkstücken fertiggestellt werden kann.

Bei den Treibstoffen ist es die Klopffestigkeit, die für die Bewertung heranzuziehen ist. Dr. *Zerbe* hat die im Motor bestimmte Klopffestigkeit in Zusammenhang gebracht mit den im Zündwertprüfer von *Jentzsch* ermittelten Daten. Bei normalen Benzinern ergibt sich eine gute Reproduzierbarkeit dieses Zusammenhanges, nicht aber bei solchen Benzinern, welche große Mengen ungesättigter Kohlenwasserstoffe oder Alkohol enthalten.

Die Flugmotorenkraftstoffe und deren Prüfung waren Gegenstand des Vortrages von Dr. *von Philippovich*. Die mit verschiedenen Motoren ausgeführten Versuche zur Bestimmung der Klopffestigkeiten lassen erkennen, daß man wohl kaum zu einer allen Verhältnissen gerecht werdenden Prüfmethodenmethode kommen wird; vielmehr wird man einen Mittelweg einschlagen müssen.

In einem eingeschobenen Kurzvortrag zeigte Dr. *Lederer*, daß die Oxydation von organischen Verbindungen mit Sauerstoff über Katalysatoren in dem als „Oxydator“ bekannten Apparat bestimmten mathematischen Gesetzmäßigkeiten gehorcht, die einen Rückschluß auf die Beständigkeit dieser Verbindungen zulassen.

Nachdem Prof. *von Braun* mit seinen Schülern früher die Naphthensäuren des Erdöls zu identifizieren gesucht hat, berichtete jetzt einer seiner Mitarbeiter, Dr. *Jostos*, über die Natur der im Braunkohlenschwelter enthaltenen Säuren. In den niedrig siedenden Fraktionen überwiegen die aliphatischen Säuren, denen vermutlich geringe Mengen gesättigter monocyclischer Säuren beigemischt sind. Die höhersiedenden Fraktionen enthalten vorwiegend die isomeren Toluy-, Xylylsäuren und deren Homologen, auch β -Naphtholsäure. Das Säuregemisch wird bei weiterer erschöpfender Behandlung noch mehr Individuen erkennen lassen.

Zum Schluß machte Prof. *Mallison* bestimmte Vorschläge zur Festlegung der Begriffe „Kreosot“ und „Karbolineum“.