

handeln mit überschüssiger Kohlensäure bei Anwesenheit von Magnesiumcarbonatdihydrat her. Dieselbe Firma hat weiter vorgeschlagen, von Magnesiumoxyd, Kalisalzen in konzentrierter (167) oder verdünnter (168) Form oder von Magnesiumcarbonatdihydrat und verdünnten Lösungen von Kaliumchlorid (169) auszugehen und Kohlensäure einwirken zu lassen. Der Kohlensäuredruck soll größer als 3 at sein (170), die Temperatur zwischen 25 und 50° liegen.

Die Zerlegung des Doppelsalzes erfolgt mit Wasser unter Rückführung von Magnesiumcarbonatdihydrat in den Kreislauf (171) durch Erhitzen (172) oder durch Einführung von Magnesiumoxyd oder -hydroxyd in die Kaliumbicarbonatlösung, nach der mit Wasser bei relativ niedriger Temperatur erfolgten nur teilweisen Spaltung des Doppelsalzes in Magnesiumcarbonatdihydrat und Pottasche (173), wobei nach beendeter Reaktion in die mit dem ausgeschiedenen Magnesiumcarbonatdihydrat in Berührung befindliche Pottaschelösung Kohlensäure eingeleitet wird (174).

In einem weiteren Verfahren bringt die *Kali-Chemie* Kaliumsalze mit Ammoniumcarbamat in flüssigem Ammoniak in Reaktion (175); durch Erhitzen mit wenig Wasser wird Ammoniak, Kohlensäure und Kaliumcarbonat oder -bicarbonat erhalten. Der *Aussiger Verein* carbonisiert Ätzkalilaugen (176). Zur Aufarbeitung Kalium- und Natriumcarbonat enthaltender Solen führt *R. D. Pike* (177) zur Entfernung des Natriumcarbonates (gegebenenfalls auch anderer Natriumverbindungen) eine Behandlung mit Basenaustauschern durch *R. Friedrich* und *R. Taussig* fällen aus derartigen Laugen das Natrium durch Einleiten von Kohlensäure als Bicarbonat aus. Zur Entfernung von Alkalichloriden aus rohen Pottaschelösungen leitet die *I. G.* (179) in die unterkühlten Lösungen Kohlensäure; es bilden sich dann zwei Schichten, von denen die untere aus praktisch reiner Pottaschelösung besteht.

Lagerbeständiges, calciniertes Kaliumcarbonat wird erhalten, wenn bei der Calcinierung geringe Mengen Kaliumbicarbonat anwesend sind (180).

Literatur zu Soda, Pottasche und Ätzalkalien.

(123) D. R. P. 530 028, 534 211/12, Brit. Pat. 229 640, 243 677, Amer. Pat. 1 710 636, Öst. Pat. 103 231 u. Schwed. Pat. 64 830. Vgl. dazu Ber. Ges. Kohlentech. [Dortmund-Ewing] 1, 9, 16, 77; 3, 100ff. [1931]. — (124) Brit. Pat. 354 313, Franz. Pat. 682 548; zu den beiden vorstehend genannten Verfahren vgl. auch diese Ztschr. 46, 138 [1933]. — (125) Russ. Pat. 21 130. — (126) Franz. Pat. 711 366. — (127) Brit. Pat. 333 834, Franz. Pat. 678 977. — (128) D. R. P. 492 884. — (129) D. R. P. 431 509, 453 217. — (130) *W. A. Kuhnert*, Amer. Pat. 1 674 474, 1 693 237, 1 618 834/5. *R. D. Pike*, Amer. Pat. 1 751 132. *J. G. Miller* u. *A. C. Houghton*, Amer. Pat. 1 759 361. *H. W. Morse*, Amer. Pat. 1 824 360, 1 791 281, *American Potash & Chemical Co.*, Amer. Pat. 1 836 426/27. *Burnham Chemical Co.*, Amer. Pat. 1 689 526. — (131) D. R. P. 521 869. — (132) D. R. P. 521 430, Schwz. Pat. 119 223, 122 902, Amer. Pat. 1 675 786; D. R. P. 531 205, Brit.

Pat. 245 719, Schwed. Pat. 69 350; Franz. Pat. 632 789, Schwz. Pat. 134 358, Brit. Pat. 271 440; Franz. Pat. 618 435, Schwz. Pat. 131 957, 132 794. — (133) D. R. P. 510 093, Franz. Pat. 690 680, Brit. Pat. 347 426; D. R. P. 530 648, Franz. Pat. 716 603; Franz. Pat. 706 183, Brit. Pat. 359 272; Franz. Pat. 700 426, Brit. Pat. 348 482. — (134) Diese Ztschr. 46, 139 [1933]. — (135) Brit. Pat. 347 935, 354 451, Franz. Pat. 697 069; D. R. P. 540 070, Franz. Pat. 696 386, Brit. Pat. 356 821; D. R. P. 522 784, Brit. Pat. 343 691, Franz. Pat. 687 905; Brit. Pat. 311 226, 316 548; Franz. Pat. 699 927. — (136) Franz. Pat. 688 451. — (137) Amer. Pat. 1 678 767, Franz. Pat. 651 128. — (138) Franz. Pat. 683 603. — (139) D. R. P. 427 086. — (140) Amer. Pat. 1 754 208. — (141) Amer. Pat. 1 815 646. — (141a) *R. E. Wiley*, Brit. Pat. 275 044. — (142) *The Fales Chemical Co.*, Amer. Pat. 1 816 043. — (143) Jugoslaw. Pat. 5622. — (144) D. R. P. 476 074. — (145) Amer. Pat. 1 668 504, Franz. Pat. 625 018; vgl. auch Can. Pat. 280 599. — (146) Brit. Pat. 339 657. — (147) Brit. Pat. 344 545, Franz. Pat. 686 652. — (148) D. R. P. 531 799, Amer. Pat. 1 786 516, Franz. Pat. 670 335, Schwz. Pat. 143 695. — (149) Amer. Pat. 1 734 699. — (150) Amer. Pat. 1 749 455. — (151) D. R. P. 522 676, 536 888; vgl. dazu auch *A. Pritchard*, Brit. Pat. 299 995. — (152) Amer. Pat. 1 806 096. — (153) Poln. Pat. 11 907. — (154) *Brown Co.*, Amer. Pat. 1 742 220. — (155) Franz. Pat. 616 821, Amer. Pat. 1 719 754; vgl. auch *K. Kabushiki Kaisha*, Franz. Pat. 702 249. — (156) D. R. P. 513 755, Brit. Pat. 309 237, Franz. Pat. 646 942, Schwz. Pat. 133 468. — (157) Franz. Pat. 669 304. — (158) Brit. Pat. 314 812, Öst. Pat. 118 229. — (159) Franz. Pat. 614 249. — (160) D. R. P. 505 372, Franz. Pat. 696 153. — (161) *R. Winternitz*, Brit. Pat. 303 482, Franz. Pat. 666 636. — (162) D. R. P. 441 424, *Deutsche Zellstoff-Textilwerke G. m. b. H. u. Apparats et Evaporateurs Kestner*, Brit. Pat. 267 536, Franz. Pat. 625 318. — (163) Amer. Pat. 1 728 156. — (164) D. R. P. 487 058. — (165) Franz. Pat. 714 276. — (166) D. R. P. 524 984; vgl. auch Franz. Pat. 666 708 des *Salzwerkes Neu-Staßfurt* und Franz. Pat. 688 493 der *S. A. Alcalina*. — (167) D. R. P. 504 435. — (168) D. R. P. 523 435. — (169) D. R. P. 523 188; vgl. auch *Aussiger Verein*, D. R. P. 538 357. — (170) D. R. P. 501 178, 504 344. — (171) *Kali-Chemie*, Brit. Pat. 390 704. *Aussiger Verein*, Franz. Pat. 715 007. — (172) *Kali-Chemie*, D. R. P. 505 316. — (173) *Aussiger Verein*, D. R. P. 505 304, 506 635. — (174) D. R. P. 443 456. — (175) Brit. Pat. 300 629, 348 825, Franz. Pat. 38 196/661 537 u. Amer. Pat. 1 794 260. — (176) D. R. P. 482 253, 485 137. — (177) Amer. Pat. 1 716 663. — (178) D. R. P. 509 260. — (179) Franz. Pat. 681 374, Brit. Pat. 327 938. — (180) *I. G.*, Franz. Pat. 699 708. [A. 61.]

#### Nachtrag

zu Abschnitt II, Industrie der Schwefelsäure<sup>6)</sup>.

Die Firma *Lütjens & Ludewig*, Hannover, weist in einer Zuschrift darauf hin, daß die von *Petersen*<sup>7)</sup> uns gemachten Angaben den Tatsachen nicht entsprechen, und daß die Behauptungen *Petersens* über die Leistung der Bleiträge schon wiederholt zurückgewiesen worden seien<sup>8)</sup>.

<sup>6)</sup> Diese Ztschr. 45, 732 [1932]. <sup>7)</sup> Ebenda 46, 141 [1933].

<sup>8)</sup> Chem.-Ztg. 56, Nr. 88 [1932] und 57, Nr. 4 [1933].

<sup>9)</sup> Mit dem Abdruck dieser Zuschrift erscheint die Polemik *Petersen-Lütjens*, nachdem jeder der Beteiligten zu Worte gekommen ist, für uns im Rahmen der Fortschrittsberichte als abgeschlossen.

## Zur Frage der Schädigung von Gemälden durch Röntgenstrahlen.

Von Dr. S. GÖTZKY und Prof. Dr. PAUL GÜNTHER.

Physikalisch-chemisches Institut der Universität Berlin.

(Eingeg. 24. April 1934.)

Zur Zeit besteht ein Verbot der Generaldirektion der Staatl. Museen (Berlin), im Staatsbesitz befindliche Gemälde mit Röntgenstrahlen zu durchleuchten, weil die Schädigungsfrage als nicht genügend geklärt gilt. Zur Klärung werden exakte Dosismessungen erforderlich sein. Daß extrem große Röntgendosen Veränderungen der Bildschicht herbeiführen können, ist experimentell<sup>1)</sup> bewiesen und nach den heutigen Kenntnissen der che-

mischen Wirksamkeit von Röntgenstrahlen selbstverständlich. Bezüglich der kleinen Dosen kann folgende Überlegung von Interesse sein.

Ein gegen Röntgenstrahlen besonders empfindliches System ist das Chlorknallgas, bei dem infolge der fangen

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. *K. Wehler*, Technische Mitteilungen für Malerei 48, 73 [1932]. Fernerhin *E. Petertil*, Mouséion, Organe de l'office international des Musées 21—22, 27 [1933].

Reaktionsketten das Verhältnis zwischen dem chemischen Umsatz und der Zahl der Anregungsakte ein Maximum ist. Für ein normal empfindliches Chlorknallgas (Kettenlänge  $9 \cdot 10^8$ ) haben wir<sup>2)</sup> die Röntgenempfindlichkeit quantitativ dahin bestimmt, daß zur Bildung von 1 Mol Chlorwasserstoff aus der Strahlung der Betrag von 8,6 cal auf sekundäre Elektronen übertragen werden muß<sup>3)</sup>. Macht man nun die sehr unwahrscheinliche Annahme, daß die Röntgenempfindlichkeit eines Gemäldes so groß ist wie die einer gleich stark absorbierenden Chlorknallgasschicht, so daß für gleiche Mengen absorbierter Energie gleich große Umsätze zu erwarten wären, und nimmt man für das entstehende Reaktionsprodukt ohne besondere Vermutung über seine Natur ein extrem starkes Färbevermögen an, so gestalten sich bei einer normalen Durchleuchtung die Verhältnisse folgendermaßen.

Von einem aus Museumsbesitz besonders zur Verfügung gestellten Gemälde (spanisches Porträt aus dem 16. bis 17. Jahrhundert, Harzölfarbenmalerei al prima) machte Herr Prof. Wehler (Vereinigte Staatsschulen für freie und angewandte Kunst, Berlin) eine den Zwecken der kunstwissenschaftlichen Forschung genügende Röntgenaufnahme (Lindemann-Fenster, etwa 20 kV Scheitelspannung, 350 mA/sec für Haupt- und Probeaufnahme zusammen; 60 cm Fokusabstand bei Durchstrahlung von der Leinwandseite her). Hierbei verfolgten wir die Intensitätsverhältnisse durch ionometrische Messungen. Es wurden von 1 cm<sup>2</sup> Bildfläche maximal 16 r-Einheiten absorbiert, die bei der effektiven Wellenlänge von etwa 1,28 Å (bestimmt durch Absorption in Aluminium) etwa  $6 \times 10^{-6}$  cal entsprechen und demgemäß im Chlorknallgas einen Umsatz von etwa  $7 \times 10^{-7}$  Mol hervorrufen würden. Unterstellt man vereinfachend für die ganze Dicke des Gemäldes (Firnissschicht, Farbschicht und Leinwand zusammen 0,15 cm) gleichmäßige Absorption, so ergibt sich für das Reaktionsprodukt die Konzentration  $5 \times 10^{-6}$  Mol/cm<sup>3</sup>.

Zur Abschätzung der färbenden Kraft sei eine Verteilung in einem farblosen, durchsichtigen Medium angenommen. Aus der räumlichen Anordnung der Anregungsakte längs einer Elektronenbahn und dem Kettenmechanismus folgt eine Anordnung der entstandenen Moleküle in Haufen, was den Vergleich mit kolloid-dispersen Lösungen notwendig macht. Bei diesen treten auch die stärksten Farbwirkungen kleiner Konzentrationen auf. Als ein Extremum gilt das *Carey-Leasche Silber*<sup>4)</sup> in Wasser, das noch bei  $2 \times 10^{-9}$  Mol Ag/cm<sup>3</sup> in 1 cm Schichtdicke erkennbare Färbung zeigt. Die für das Aussehen des Gemäldes maßgebliche Oberflächenschicht hat eine Dicke von größenordnungsmäßig  $10^{-3}$  cm, und die *Carey-Leasche Silberlösung* müßte also eine Konzentration von  $2 \times 10^{-6}$  Mol Ag/cm<sup>3</sup> haben, um eine Verfärbung erkennen zu lassen. Das Reaktionsprodukt der Röntgenreaktion könnte eben diese Größenordnung, nämlich  $5 \times 10^{-6}$  Mol/cm<sup>3</sup> erreichen. Das Ergebnis der Rechnung, wonach eine eben erkennbare Verfärbung der bestrahlten Bildschicht grundsätzlich möglich erscheint, ist aber nur erhalten worden durch die unwahrscheinliche Aneinanderreihung von Annahmen, von denen jede einzelne wahrscheinlich um Größenordnungen zu ungünstig ist.

<sup>2)</sup> S. Götzky u. Paul Günther, noch unveröffentlicht (Ztschr. physikal. Chem.). Der Beweis für das Vorliegen des bekannten Kettenmechanismus wurde durch die Feststellung erbracht, daß die *Bodenstein-Dux-Formel* für die Konzentrationsabhängigkeit auch für die Röntgenreaktion gilt. Die Röntgenempfindlichkeit wurde bei der Wellenlänge 0,81 Å bestimmt.

<sup>3)</sup> Vgl. Paul Günther, diese Ztschr. 46, 627 [1933].

<sup>4)</sup> Vgl. H. Freundlich, Lehrbuch der Kapillarchemie. 2. Auflage, S. 259 (Leipzig 1922).

Bei jeder Röntgenaufnahme konkurriert die chemische Empfindlichkeit des durchstrahlten Gegenstandes mit der Empfindlichkeit der photographischen Schicht. Daß die der letzteren in den allermeisten Fällen die größere ist, kommt nicht daher, daß die Primärreaktion in der photographischen Schicht besonders empfindlich wäre. Die primäre Silberabscheidung ist sogar, weil sie endotherm erfolgt, eine unempfindliche Reaktion<sup>5)</sup>. Entscheidend ist der Charakter des Entwicklungsvorganges als eines autokatalytischen Prozesses nach Art eines Korrosionsvorganges. Während ein Kettenmechanismus auch bei noch so günstigen Stoßausbeuten für die elementaren Reaktionen schließlich nach einem Wahrscheinlichkeitsgesetz mit einer Abbruchreaktion endet — und sei es auch nur unter Mitwirkung der unvermeidlichen Verunreinigungen —, ist für eine einfache autokatalytische Reaktion von vornherein der Ablauf bis zum völligen Verbrauch eines Ausgangsstoffes gegeben. Dazu kommt bei der photographischen Schicht noch der günstige Umstand, daß die chemische Wirksamkeit der Röntgenstrahlen auf den einen der beiden Reaktionspartner der Entwicklung durch die alleinige Bestrahlung des Bromsilbers konzentriert wird, so daß die Ausbeute an Silberkeimen, die nachher katalytisch die Anfangsgeschwindigkeit der Reduktionsreaktion regeln, so groß wie möglich wird. Daß der unmittelbare chemische Effekt der Bestrahlung nur die Geschwindigkeit einer später in Gang zu bringenden Reaktion steuert, ist der Grund für die überlegene Strahlenempfindlichkeit der photographischen Schicht im Gebiet derjenigen Wellenlängen, auf die sie überhaupt mit einer chemischen Veränderung anspricht.

Nun könnte man grundsätzlich auch für den durchstrahlten Gegenstand statt des Auftretens eines Kettenmechanismus die Auslösung einer autokatalytischen Reaktion annehmen. Gerade im Falle eines Gemäldes wäre allerdings wegen der komplizierten Zusammensetzung eines solchen Systems eine Konzentration der chemischen Strahlenwirkung auf einen optimalen autokatalytischen Effekt hin, wie er bei der photographischen Schicht vorliegt, nicht möglich. Entscheidend aber ist ein Unterschied, der sich schon aus der bloßen Betrachtung der beiden zu vergleichenden Systeme, nämlich des Gemäldes und einer im Entwickler liegenden photographischen Schicht ergibt. Das letztere System ist von vornherein chemisch so labil, daß es auch dann in kurzer Zeit ausreagiert, wenn gar nicht durch Bestrahlung eine zusätzliche Menge Autokatalysator gebildet wird. Der stark erkennbare Einfluß einer geringen zusätzlichen Menge hängt mit dieser Labilität zusammen. Und wenn man auch einem ausgealterten Gemälde nicht schlechthin jede Tendenz zu chemischen Veränderungen absprechen darf, so handelt es sich doch hier um einen Unterschied von sehr vielen Größenordnungen. Die gewöhnlichen Alterungsvorgänge führen zu einem Grenzstand und zeigen damit ein vom photographischen Prozeß grundsätzlich abweichendes Verhalten. Die oben eingeführte Annahme aber, daß durch die Strahlung Kettenreaktionen ausgelöst werden könnten, wird durch den Hinweis auf die Beständigkeit der Bildschicht nicht berührt. Auch Chlorknallgas ist bei Zimmertemperatur unbegrenzt beständig, wenn es nicht in geeigneter Weise angeregt wird.

Auf Grund aller dieser Überlegungen erscheint daher der Schluß berechtigt, daß bei der Durchleuchtung von Gemälden auch bei mehrfacher

<sup>5)</sup> Vgl. Paul Günther u. H. Tittel, Ztschr. Elektrochem. 39, 646 [1933].

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 Gesellschaft<sup>1)</sup>: 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 Generatorsteer, 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 Industriedingungen 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 Mineralölherzeugung 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 pulvrigen 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.

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