

NEUE BÜCHER

(Zu beziehen, soweit im Buchhandel erschienen, durch
Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 35, Corneliusstr. 3.)

Technische Kulturdenkmale. Im Auftrag der Agricola-Gesellschaft beim Deutschen Museum herausgegeben von C. Matschoß vom Verein Deutscher Ingenieure und Werner Lindner vom Deutschen Bund Heimatschutz unter Mitarbeit von August Hertwig, Hans von und zu Löwenstein, Otto Petersen und Carl Schiffner. Ganzleinenband, 136 Seiten mit 252 Abbildungen. F. Bruckmann A.-G., München 1932. Preis RM. 6,50.

Das vorliegende, von Oscar v. Miller angeregte Werk ist außerordentlich verdienstvoll, da es die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Notwendigkeit der Erhaltung der Zeugen alter technischer Kultur lenkt. An Hand zahlreicher guter Bilder ist hier eine erste Bestandsaufnahme solcher Kulturdenkmale aus den Gebieten des Bergbaus, des Hütten- und Salinenwesens, der Kraftmaschine, der Kultur- und Hochbauten, des Handwerks und der bäuerlichen Technik durchgeführt worden, die erkennen läßt, was die Menschheit verlieren würde, wenn man sich nicht auf die Pflicht besänne, diese ehrwürdigen Beispiele älterer Technik als solche oder wenigstens im Bilde der Nachwelt zu überliefern. Als Chemiker ist man allerdings nicht restlos zufrieden mit diesem Werk. Zwar haben die Eisenhütten-, Metallhütten- und Bergleute mancherlei beigezeichnet, was in das Gebiet der angewandten Chemie fällt (alte Puddel-, Glüh- und Temperöfen, Holzverkohlungsöfen, Bilder aus der Technologie der Eisen-, Kupfer- und Zinnengewinnung bzw. -verarbeitung usw.); auch sind die Salzgewinnung, die Gerberei, die Weinkelterei und Brauerei, die Töpferei, Papiergewinnung und die Textilindustrie mit einigen zum Teil interessanten Bildern vertreten. Aus der eigentlichen chemischen Industrie fehlen aber eindrucksvolle Wiedergaben alter Apparate — Behälter, Rührwerke, Schüttelmaschinen, Destillationsapparate, Retorten usw. — bedauerlicherweise ganz und gar. Haben die an der Herausgabe dieses Werkes beteiligten Kreise es versäumt, sich mit den interessierten Stellen der chemischen Industrie in Verbindung zu setzen? Es wäre schade, wenn man solange warten wollte, bis auch mit dem besten Willen keine chemisch-technischen Kulturdenkmale mehr aufzufinden wären. Die Fachgruppe für Geschichte der Chemie des Vereins deutscher Chemiker wäre wohl die geeignete Stelle und gerne bereit, sich der schönen Aufgabe anzunehmen, die Bestandsaufnahme, Sichtung und literarische Verarbeitung der noch erreichbaren Überreste aus chemisch-technischer Vergangenheit in die Wege zu leiten. G. Bugge. [BB. 187.]

Der Kationen- und Wasserhaushalt des Mineralbodens vom Standpunkte der physikalischen Chemie und seine Bedeutung für die land- und forstwirtschaftliche Praxis. Von P. Vageler. Verlag Julius Springer, Berlin 1932. Preis geh. RM. 28,—, geb. RM. 29,80.

Nachdem erst kürzlich das Handbuch der Bodenkunde von E. Blanck vollendet wurde, das zu demselben Gegenstand, den Vageler behandelt, wertvolle und eingehende Beiträge bringt, konnte man zunächst im Zweifel darüber sein, ob die Behandlung des Kationen- und Wasserhaushaltes des Bodens in einem besonderen Werk notwendig war. Studiert man aber Vageler's Buch gründlich durch — und wirklich studiert will dieses Buch werden, nicht bloß gelesen — so muß man zugeben, daß es nicht nur als Zusammenstellung alles Wissenswerten über diesen wichtigen Teil der Bodenkunde Bedeutung hat, sondern daß es infolge der besonderen Art, in der Vageler den Gegenstand behandelt hat, von großem wissenschaftlichem Wert ist.

Von den 336 Seiten des Buches sind 138 zunächst der Klarstellung der grundlegenden physikalischen Begriffe gewidmet. Von besonderem Interesse sind hier die von Vageler im Kapitel III entwickelten Vorstellungen von der Beschaffenheit der Oberflächen. Den Abschnitt über die Grenzflächenkräfte, die allgemeinen Gesetze des Kationenaustausches, wie auch die übrigen Abschnitte dieses einleitenden Teiles wird jeder Fachmann mit größtem Gewinn studieren. Mit Kapitel IV beginnt dann der eigentliche bodenkundliche Teil des Buches. Den Referenten hat hier der Abschnitt über die Bodenazidität und Bodenreaktion naturgemäß besonders interessiert. Allen Auffassungen Vageler's kann in diesen Fragen aber wohl nicht

zugestimmt werden, besonders die Rückkehr zu der alten Annahme der wesentlichen Beteiligung des Aluminiums am Ionenaustausch der sauren Böden vermag der Referent nicht zu billigen, ebenso wenig die Ablehnung des Austausches der Wasserstoffionen und damit der Neutralsalzersetzung. Kapitel IV von Vageler's Buch ist der Wasserlieferung und der Wasserbilanz der Böden gewidmet, das nächste Kapitel dem Boden als Nährstofflieferanten und Nährstoffträger, das letzte Kapitel den Untersuchungs- und Analysemethoden. Hier hatte der Referent eigentlich noch ein allerletztes Kapitel erwartet, in dem Vageler aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen nun einige Beispiele für den erfolgreichen Gebrauch seiner Methoden eingehender dargelegt hätte. Der Referent wenigstens hat Vageler's Buch fortgesetzt in der Erwartung auf die Darlegung praktischer Beispiele mit größter Spannung gelesen und war durch das Fehlen dieses Kapitels etwas enttäuscht.

Daß im übrigen Vageler's umfassende Kenntnisse der Böden verschiedenster Klimagebiete der Darstellung des Gegenstandes zum Vorteil gereichen, soll noch besonders hervorgehoben sein. Daß auch mancherlei Widerspruch gegen Vageler's Auffassungen laut werden wird, kann vorausgesagt werden. Gerade dieser Widerspruch wird aber befruchtend wirken, es wird daher auch durch ihn die Bedeutung des Buches von Vageler für die bodenkundliche Wissenschaft nicht vermindert, sondern nur erhöht werden.

H. Kappen. [BB. 195.]

Berichtigung.

Bräuer-D'Ans: *Fortschritte in der anorganisch-chemischen Industrie*¹⁾. Die Preise betragen nicht, wie angegeben, für Band III, 2. Abteilung RM. 50,40, 3. Abteilung RM. 52,20, sondern: 2. Abteilung RM. 56,—, 3. Abteilung RM. 58,—.

VEREIN DEUTSCHER CHEMIKER**MITTEILUNGEN DER GESCHÄFTSSTELLE****Betr.: Änderung der Reichsgewerbeordnung.**

Dem Herrn Reichswirtschaftsminister, Herrn Reichsminister des Innern, Reichsrat beehren sich die unterzeichneten Verbände folgendes zu unterbreiten:

Chemiker, die im Auftrage der Industrie und des Handels als Sachverständige zur Untersuchung und Beurteilung von Waren aller Art tätig sind, werden als Sachverständige auf Grund des § 36 der Reichsgewerbeordnung für das Deutsche Reich beeidigt und öffentlich angestellt. In diesem Paragraphen sind die Chemiker aber nicht besonders aufgeführt, sie rangieren unter den Personen, welche die Beschaffenheit, Menge oder richtige Verpackung von Waren irgendeiner Art feststellen. Als solche Personen sind aufgeführt: Schaffer, Wäger, Messer, Bracker, Schauer, Stauer usw. Wie aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, handelt es sich also um Personen, die eine Tätigkeit ausüben, zu der eine abgeschlossene Hochschulbildung und eine höhere Bildung überhaupt nicht erforderlich ist. Wenn der Gesetzgeber von einer Prüfung der Warenbeschaffenheit gesprochen hat, so ist zweifellos seinerzeit nicht an chemische Untersuchungen gedacht worden, die nur auf Grund einer wissenschaftlichen, durch Hochschulstudium erlangten Ausbildung sachgemäß durchgeführt werden können. Daß in der Gewerbeordnung der Chemiker nicht besonders aufgeführt ist, findet seine Begründung darin, daß dieses Gesetz zu einer Zeit geschaffen worden ist, als die Chemie noch nicht die Bedeutung für Volkswirtschaft und Volkswirtschaft hatte, die ihr heute zukommt. Man hat daher, als es notwendig wurde, Chemiker öffentlich anzustellen und zu beeidigen, notgedrungen auf § 36 zurückgegriffen. Durch diese Eingliederung in § 36 der Reichsgewerbeordnung ist aber der Stand der Chemiker zweifellos geschädigt worden, denn die Tatsache, daß die Chemiker in Parallele gestellt sind mit Personen ohne jede höhere Bildung, hat vielfach zu einer falschen Beurteilung dieses akademischen Berufes geführt. Die Bedeutung des Chemikers läßt es vielmehr berechtigt erscheinen, daß dieser Beruf in der Reichsgewerbeordnung besonders genannt wird, wie dies z. B. auch bezgl. der Feldmesser geschehen ist. Eine solche Benennung kann herbeigeführt werden, wenn die in dem Buchstaben c zu § 36 der Reichs-

¹⁾ Diese Ztschr. 45, 682 [1932].

gewerbeordnung neugeschaffenen Bestimmungen der II. Verordnung des Reichspräsidenten zur Sicherung von Wirtschaft und Finanzen vom 5. Juni 1931, Reichsgesetzblatt 279, Kapitel VI — Änderung der Gewerbeordnung — in Anwendung gebracht werden, wonach Personen, die nicht den im § 36 aufgeführten Berufen angehören, durch die Staats- oder Kommunalbehörden beeidigt und öffentlich angestellt werden können. Im Zusammenhang hiermit wäre festzulegen, nur solche Personen als Chemiker zur Beeidigung und öffentlichen Anstellung zuzulassen, die entweder die Doktorprüfung an Universitäten mit dem Hauptfach Chemie, die staatliche Prüfung als Nahrungsmittelchemiker oder die Diplomprüfung für Chemiker oder für Hüttenleute an Technischen Hochschulen und Bergakademien abgelegt haben.

Wir bitten daher, die Reichsgewerbeordnung dahin zu ergänzen, daß der Beruf des Chemikers hinsichtlich Bestellung und Beeidigung als Sachverständiger in der Gewerbeordnung besonders benannt wird.

Berlin, den 1. Dezember 1932.

Unterzeichnet war das Schreiben von: Verein deutscher Chemiker e. V., Verband selbständiger öffentlicher Chemiker Deutschlands e. V., Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands e. V., Bund deutscher Nahrungsmittelfabrikanten und Händler e. V., Reichsverband des deutschen Nahrungsmittel-Großhandels e. V., Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute e. V., Verein deutscher Eisenhüttenleute, Reichsverband der deutschen Industrie.

AUS DEN BEZIRKSVEREINEN

Bezirksverein Oberrhein, Ortsgruppe Darmstadt. Freitag, 25. November 1932, im Großen Hörsaal des Chemischen Instituts der Techn. Hochschule Darmstadt. Etwa 50 bis 60 Teilnehmer.

Privatdozent Dr. A. Küntzel, Darmstadt: „*Neuere Ergebnisse der Strukturermittlung tierischer Fasern.*“

Unter den zahlreichen Faserstrukturen tierischer Entstehung sind von technischer Bedeutung nur Seide, Wolle und die bindegewebige Fasersubstanz der Haut (Kollagen). Diese ist gegenüber den anderen durch gewisse Besonderheiten ausgezeichnet, so z. B. dadurch, daß die Bindegewebsfasern beim Auftrocknen miteinander verkleben und daher (aber auch noch aus anderen Gründen) eine Gerbung notwendig machen, um technisch verwendbar zu werden. Die Morphologie der Bindegewebsfasern, die an Schnittbildern und Faserpräparaten von Rindersehnen und Rattenschwanzsehnen demonstriert wurde, ist sehr viel einfacher als die der Wollfaser, aber komplizierter als die der Seidenfaser. Die native Sehnenfaser erscheint aus etwa 10 μ dicken Primitivfasern zusammengesetzt, läßt sich aber durch mechanisches Zerzupfen leicht in sehr viel feinere Einzel-fibrillen zerlegen, bis herab zur Grenze der mikroskopischen Auflösbarkeit. Angaben darüber, ob die mechanische Zerlegung eine natürliche Grenze findet, können daher nicht gemacht werden. Um in den submikroskopischen Feinbau einzudringen, werden in erster Linie die Ergebnisse einer sorgfältigen Quellungsanalyse, aber auch — so weit wie möglich — die einer röntgenographischen und polarisationsmikroskopischen Untersuchung nutzbar gemacht. Beim Austrocknen der nativen, dem Körpergewebe entnommenen Faser und beim Wiederquellen in Wasser findet lediglich ein zwischenmicellarer Wasseraustritt und -wiedereintritt statt. Denn das Röntgendiagramm läßt eine Änderung des Gitterabstandes nicht erkennen. Aus der Längenzunahme (4%) und Dickenzunahme (45%) der luftgetrockneten Faser beim Quellen in Wasser ergibt sich, daß die Micelle zehnmal länger als breit ist. Dagegen führt die Quellung in verdünnten Säuren zu einer intramicellaren Wasseraufnahme und ist von einer starken Formveränderung der Faser begleitet (Dickenzunahme 650%, Verkürzung 30%, Volumenzunahme 9000%, verglichen mit luftgetrockneter Faser). Trotz dieser großen Volumenzunahme ist die Quellung reversibel, d. h. die Faser nimmt beim Neutralisieren unter freiwilliger Wiederverlängerung ihre alte Form an. Die von der Cellulosefaser her bekannten Erklärungsversuche für die Faserverkürzung beim Quellen versagen, teils weil die morphologischen Vorbedingungen andere sind, teils weil sie nicht die Reversibilität der Verkürzung erklären können. Auch

die Verkürzungstheorie von K. H. Meyer (im zwitterionischen Zustand spiralig eingerollt, im aufgeladenen Zustand gestreckt) ist nicht anwendbar, weil hier mit der Aufladung eine Verkürzung und nicht eine Streckung parallel geht. Die Reversibilität und das Auftreten einer Verkürzung bei der Säurequelle werden dagegen verständlich, wenn man annimmt, daß infolge osmotischer Druckwirkung an aufgeladenen Stellen die Hauptvalenzketten auseinanderweichen, während sie an dazwischenliegenden Stellen den ursprünglichen Abstand beibehalten; daraus folgt eine Wellung der Hauptvalenzketten bei gleichzeitiger Verkürzung und Verdickung der Faser. — Eine weitere Umwandlung der Faser, die sogen. Schrumpfung, erfolgt durch Erhitzen auf 62–70° oder durch Behandeln mit konzentrierten Säuren und Lösungen bestimmter Salze. Die Schrumpfung ist irreversibel und erfolgt unabhängig vom Ladungs- und Quellungszustand. Die Faser verkürzt sich auf ein Drittel bis ein Viertel der ursprünglichen Länge und verdickt sich dementsprechend, unter Beibehaltung des Faser-volumens. Bei der Annahme, daß die Micelle bei der Schrumpfung die gleiche Formveränderung erleidet wie die Faser selbst, geht sie aus der ursprünglich gestreckten in eine kugelig-würfelförmige Form von gleicher Länge und Breite über. Damit stimmt überein, daß die Faser durch das Schrumpfen die optische Anisotropie verliert. Wichtig für das Verständnis dieses Verkürzungsvorganges ist, daß die Faser dabei Wasser abgibt, was sich in einer Dilatation des Systems Faser + Wasser äußert. Ist die Faser mit Formaldehyd vorbehandelt, so erleidet sie unter dem Einfluß der gleichen Elektrolytlösungen und bei Erwärmung eine Verkürzung von gleichem Ausmaß, jedoch in reversibler Weise. Wasser wird dabei nicht abgegeben. Diese Erscheinungen zwingen zur Annahme, daß weder ganze Fibrillen noch einzelne Hauptvalenzketten, sondern die Micellen eine Verkürzung infolge Torsion oder Zusammenknicken erfahren, wobei die Parallelorientierung der Hauptvalenzketten innerhalb der Micellen erhalten bleibt. Da diese Verkürzung nicht allein durch Wärmewirkung, sondern auch durch indifferenten Lösungsmittel (z. B. Formamid) herbeigeführt wird, läßt sich die Verkürzung nicht nach Meyer, Valko und Susich auf Erhöhung der intramolekularen Schwingungen in den Ketten (Schlängelung und damit verbunden Verkürzung) zurückführen; sie ist vielmehr durch Entzug des im Gitter eingelagerten Wassers zu erklären, ein Vorgang, der sowohl durch konzentrierte Elektrolytlösungen, wie auch durch Erwärmung (Überführen in eine wasserärmere Modifikation, analoge Fälle bei Gelatine sind bekannt) herbeigeführt wird. Technische Gelatine wird auf dem Umweg über den geschrumpften Zustand des Kollagens erhalten. Doch gelingt es auch, die Micellen des nativen Kollagens in Lösung zu bringen, wie Nageotte gezeigt hat und bestätigt werden konnte. Die Gerbung beruht auf Vernäherung der Hauptvalenzketten unter Ersatz des ursprünglich zwischengelagerten Wassers. Folge: Erhöhung der Heißwasserbeständigkeit und Aufhebung der Verklebbarkeit der Faser. Seide und Wolle zeigen keine Schrumpfung, offenbar fehlt Wasser im Gitter.

Bezirksverein Südbayern. Sitzung am Freitag, dem 18. November 1932 in München. Teilnehmerzahl: 90 Personen. Vorsitzender: Prof. Dr. Bleyer.

Dr. G. Schlenck, München: „*Zur Geschichte und Kultur der Chinarinde sowie der Entdeckung und Bedeutung des Chinins.*“ —

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Bleyer, Dietzel und Vortr. —

Eine Nachsitzung fand im Hotel Schottenhamel statt.

Bezirksverein Sachsen und Anhalt. Jahreshauptversammlung am 3. Dezember 1932, 18 Uhr, im Chemischen Institut der Universität Halle. Teilnehmerzahl: 65.

Geschäftliche Sitzung: Jahresbericht des Vorsitzenden; Kassenbericht; Vorstandswahl; Bericht über die Vorstandssitzung des Hauptvereins am 18. November 1932.

Anschließend: Dir. Dr.-Ing. Schaal, Tornesch (Holst.): „*Das Scholler-Tornesch-Verfahren zur Herstellung von Zucker und Alkohol aus Holz*“ (mit Lichtbildern und Film)¹⁾.

¹⁾ Vgl. Lüers, diese Ztschr. 43, 455 [1930]; 45, 369 [1932]. — Rassow, Chem.-Ztg. 56, 329 [1932]. Chem.-Techn. Übers. 56, 169 [1932]. — Schaal, diese Ztschr. 45, 288, 510, 516 [1932].

Bezirksverein Mittel- und Niederschlesien. Hauptversammlung am 7. Dezember 1932 im Anorgan.-Chem. Institut der Technischen Hochschule Breslau. Vorsitzender: Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. O. Ruff. Anwesend etwa 200 Teilnehmer.

Geschäftliche Sitzung: Geschäftsbericht; Kassenbericht; Vorstandswahl.

Anschließend: Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. O. Ruff: „Über die Chemie der hohen Temperaturen“¹⁾. —

Nachsitzung im Studentenheim der Technischen Hochschule Breslau mit 30 Teilnehmern.

Bezirksverein Braunschweig. Sitzung am Freitag, dem 16. Dezember 1932, um 20.30 Uhr pünktlich, im Hörsaal 41 der Technischen Hochschule.

Dr. Schönfelder, Gelsenkirchen: „Die Chemie im Ruhrbergbau.“

Vortr. geht zunächst kurz auf die Produkte der Kokerei ein und erörtert an Hand zahlreicher Lichtbilder die modernen Trennungs- und Reinigungsverfahren der einzelnen Produkte. Er kommt sodann auf die Gewinnung von reinem Wasserstoff für die Ammoniaksynthese zu sprechen und erörtert wiederum an Hand von Lichtbildern den neuesten Stand der Technik auf diesem Gebiete und gibt Anregung für deren fernere Entwicklung.

CHEMISCHE GESELLSCHAFT DER DEUTSCHEN HOCHSCHULEN IN PRAG.

25. Sitzung am 20. Oktober, abends 6.20 bis 7.30 Uhr, im chemischen Institut der Deutschen Universität. Vorsitzender: Prof. Starkenstein. 103 Teilnehmer. Es erfolgte die Aufnahme von fünf neuen Mitgliedern. Eine während der Sitzung durchgeführte Werbeaktion brachte der Gesellschaft weitere vier Mitglieder.

Geheimrat Prof. Dr. A. v. Weinberg, Frankfurt a. M.: „Über die Bindungsfestigkeiten in organischen Körpern.“

Auf verschiedenen Wegen ist man in den letzten Jahren zu neuen Bestimmungen der Dissoziationsenergien von Bindungen in einfachen Molekülen gelangt. Vor allem haben die Spektralbeobachtungen Unterlagen geliefert. Doch hat die Interpretation der Bandenspektren nur bei einfachen Molekülen, wie H_2 , O_2 , Cl_2 , zu zuverlässigen Ergebnissen geführt. Die Anwendung der Methode auf Moleküle, die CC , CH , CO usw. enthalten, ist trotz erheblicher Fortschritte (Mecke) noch nicht so entwickelt, daß die Ergebnisse durchweg als zuverlässig zu betrachten sind. Hauptsächlich aus dem Grunde, weil es häufig unsicher bleibt, ob die Spaltungsstriche neutrale oder angeregte Atome sind. — Eine andere Methode, die gute Anhaltspunkte zu liefern verspricht, ist die Berechnung von Bindungs- festigkeiten aus den Ramanspektren. Die hieraus abgeleiteten Frequenzen der Valenz- und Deformationsschwingungen im Molekül geben eine Unterlage zur Bestimmung der quasi-elastischen Kräfte, die zwischen den Atomen vorhanden sind. Bei den organischen Körpern steht uns eine weitere Methode zur Verfügung, die nicht außer acht gelassen werden darf. Dieser Weg führt über die Verbrennungswärmen. Der Vorteil besteht darin, daß hier die Endprodukte stets neutrale Moleküle (CO_2 , H_2O , N_2 usw.) sind. Als wichtiges Ergebnis für das Gebiet des Kohlenstoffs ist zunächst die Tatsache anzusehen, daß sich für D_{CC} im Diamant und in aliphatischen Körpern der gleiche Betrag ergibt. Aus der Gleichheit der Verbrennungswärmen von Diamant und Graphit folgt weiter, daß die Summe der Energie der vier Bindungen jedes einzelnen Atoms in beiden Formen die gleiche ist. Berücksichtigt man die wesentliche Verschiedenheit der beiden Gitter, so könnte man daraus schließen, daß die Summe der „Affinität“ eines C-Atoms eine konstante ist, wie es auch immer gebunden sei. Doch würde ein solcher Schluß wohl zu weit gehen. Wichtige Ergebnisse lassen sich aus der Betrachtung der Sauerstoffbindungen des Kohlenstoffs ableiten. Aus den Verbrennungswärmen von Alkoholen und Äthern folgt, daß die $C-O$ -Bindung in beiden Gruppen gleich fest und etwa 19 kcal schwächer ist als eine $C-H$ -Bindung. Ferner, daß die Bindung $C=O$ in Aldehyden und

Ketonen gleich fest ist und etwa 24 kcal unter 2 D_{CH} liegt. Für die Festigkeit einer $C-O$ -Bindung in der Kohlensäure ergibt sich jedoch eine wesentlich andere Zahl, nämlich 2 $D_{CH} - 2,7$ kcal. Die Bindung ist hier mithin bedeutend fester als in Aldehyden und Ketonen, wie dies dem chemischen Verhalten entspricht. — $D_{C=O}$ ist in den Carbonsäuren übereinstimmend mit der Festigkeit in der Kohlensäure.

Völlig verschieden von diesen $-C=O$ ist das Kohlenoxyd konstituiert. Die Berechnung ergibt, daß im Kohlenoxyd die Bindungs- festigkeit $D(CO)$ um D_{CC} größer ist als D_{C-O} in Ketonen und Aldehyden, so daß auch auf diesem Wege sich jene völlig anomale Konstitution ergibt, die von den Physikern durch das Symbol $C \equiv O$ ausgedrückt worden ist.

Für die einfache Doppelbindung $C=C$ im Äthylen usw. ergibt sich die Festigkeit 2 $D_{CC} - 32,4$ kcal. Aber auch in Körpern wie Butadien usw. mit konjugierter Doppelbindung ergibt sich im Gegensatz zur Molekularrefraktion annähernd der gleiche Betrag für jede Doppelbindung. Andere Verhältnisse liegen im Benzol vor, in dem für ein $C=C$ die Differenz gegenüber 2 D_{CC} nur etwa die Hälfte der genannten Zahl beträgt, entsprechend der größeren Festigkeit und geringeren Additionsfähigkeit des Benzols.

Die Berechnung der absoluten Größen von D_{CC} , D_{CH} , D_{C-O} usw. läßt sich ausführen, sobald man die absolute Größe von D_{H_2} , D_{O_2} sowie entweder von D_{CH} oder von D_{CC} hat. Zwischen letzteren Größen besteht allgemein die Gleichung $2 D_{CH} - D_{CC} = 109$ kcal. Die Werte $D_{H_2} = 100$ kcal, $D_{O_2} = 118$ kcal sind auf etwa 1% genau bekannt. Über D_{CC} gehen die Ansichten weit auseinander. Vielfach werden für D_{CC} etwa 70 kcal angenommen, eine Zahl, die aus verschiedenen Gründen viel zu niedrig erscheint. Sie beruht im wesentlichen auf einer Berechnung, die von dem Zusammenhang zwischen Siedepunkt des Kohlenstoffs und dem Druck ausgeht. Dabei muß man jedoch eine Annahme über die Natur des Kohlenstoffdampfes machen. Die bisherigen Annahmen sind nicht zutreffend. Um die außerordentlich komplizierte und wechselnde Zusammensetzung zu studieren, sind von Eisenhut und Conrad (Oppau) wichtige Versuche gemacht worden. Kohlenwasserstoffe, wie Methan, Äthan und neuerdings auch Cyclohexan, Benzol, wurden durch elektrische Entladungen gespalten und die Spaltprodukte nach der bekannten Parabelmethode analysiert. Es zeigte sich, daß der freie Kohlenstoff dabei als C , C_2 usw. bis C_6 auftritt, und daß sich aus Methan durch Aufbau C_2 und C_3 bildet. Schätzungsweise ist die Menge dieser mehratomigen Teilchen zusammen mindestens ebenso groß wie die der einzelnen C-Atome. Es läßt sich hieraus schließen, daß C-Dampf ein ungeeignetes Objekt für Dissoziationsberechnungen ist. Dies ist auch vor kurzem von Vaughan und Kistiakowsky bestätigt worden. Bedenkt man nun, daß der Aufbau von C_2 usw. aus Methan in einem Gase erfolgt, das reichlich H-Atome und -Moleküle enthält, so liegt der Schluß nahe, daß zwischen D_{CH} und D_{CC} kein erheblicher Unterschied vorhanden sein kann. Für ein solches Gleichgewicht sprechen auch die Zusammensetzung des natürlichen Petroleum und gewisse Umlagerungen organischer Moleküle, bei denen H-Atome und CH_3 -Gruppen wandern.

Wäre $D_{CC} \approx D_{CH}$, so müßten nach der oben angegebenen Gleichung beide Größen in der Nähe von 109 kcal liegen. Dies stimmt durchaus mit den Ergebnissen überein, die Mecke aus Bandenspektren abgeleitet hat. Dann wäre auch D_{CH} (109) $> D_{H_2}$ (100) und damit verständlich, weshalb es Bonhoeffer nicht gelang, die Reaktion $H + CH_4 = H_2 + CH_3$ zu verwirklichen. Berechnet man auf der Grundlage $D_{CC} \approx 109$ die angeführten Bindungen, so ergibt sich $D(CO_2) = 430,5$ kcal, $D(CO)$ (Kohlenoxyd) = 303,6 kcal, $D_{C=O}$ (in Ketonen und Aldehyden) 194,5 kcal, D_{CO} in Alkoholen und Äthern = 90 kcal, D_{C-C} (aliphatisch) = 185,6 kcal, $D_{C=C}$ (aromatisch) = 202,9 kcal.

Bedenkt man, daß sich für die Dissoziation von H_2O in Atome 217 kcal ergeben, und daß D_{O-H} mithin nahe an 109 kcal liegt, wie dies auch experimentellen Befunden entspricht (Wohl und Magat), so lassen sich aus den erhaltenen Ergebnissen interessante Erklärungen für die Leichtigkeit ableiten, mit der sich die Assimilation der Kohlensäure und der Aufbau vieler organischer Substanzen in den Organismen vollziehen.

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. 46, 1 [1933].