

Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, herausgeg. von W. Foerst. Band 3–10. Verlag Urban & Schwarzenberg, München-Berlin 1953/58. 3. Aufl., DM 128.– pro Band.

Bd. 3: 1953, XI, 851 S., 206 Abb.; Bd. 4: 1953, XI, 842 S., 268 Abb.; Bd. 5: 1954, XI, 854 S., 237 Abb.; Bd. 6: 1955, XI, 827 S., 402 Abb.; Bd. 7: 1956, XI, 848 S., 341 Abb., 4 Farbtafeln; Bd. 8: 1957, XII, 860 S., 212 Abb.; Bd. 9: 1957, XII, 812 S., 338 Abb.; Bd. 10: 1958, XII, 828 S., 373 Abb.

2. Fortsetzung [1]

Es sollen im folgenden die Artikel näher betrachtet werden, die zu dem Themenkreis Kohle, Erdöl, Petrochemie gehören.

Kohle (11 S.). In diesem kleinen, klaren Artikel werden der Prozeß der Inkohlung beschrieben, einige Bemerkungen über die Vorkommen gemacht, wird eine Klassifikation der Kohle unter Hinweise auf Struktur der Kohle, Ballast-Stoffe und Untersuchungsmethoden gegeben und Wirtschaftliches einschließlich einer Tabelle über Steinkohlen- und Braunkohlenförderung gebracht. Auch findet man zahlreiche Hinweise auf andere Kapitel des Buches, die mit dem Thema im Zusammenhang stehen. Ihrer Natur nach sind bei so gedrängten Artikeln am wichtigsten die Hinweise auf andere Stellen des Werkes.

Kohlenstoff (34 S.). Hier findet man eine gute theoretische Einleitung (5 S.) und anschließend (17 S.) eine sehr gute Zusammenstellung der Verwendungen des Kohlenstoffes als Werkstoff für Elektroden, als Reingraphit sowie als Kohlenwerkstoff für den Apparatebau und schließlich auch noch einen guten zusammenfassenden Abschnitt über Aktivkohle (12 S.). Das Gesamtkapitel ist in sich geschlossen.

Braunkohle (35 S.). Der abgerundete Artikel bringt die geschichtliche Entwicklung, dann ausführlicher die Entstehung der Kohlen, die chemischen Eigenschaften und einen umfangreichen Überblick über die Vorkommen. Die Gewinnung wird unter detailliertem Eingehen auf die dazu erforderlichen Spezialapparaturen geschildert. Von der Verwendung ist nur die Brikettierung behandelt. Der wirtschaftliche Überblick ist ausführlich, so daß der Artikel alles Wesentliche mit Ausnahme der sonstigen Verwendung in abgewogener Weise wiedergibt.

Kohleveredlung (404 S.). Bei diesem Artikel ist man, wie die hohe Seitenzahl zeigt, auf dem Wege der systematischen Darstellung sehr weit gegangen. Der Artikel ist scharf gegliedert und in 11 Hauptunterabschnitte und im ganzen in 131 Positionen aufgeteilt, die in der Form der vorangestellten Inhaltsverzeichnisse die Orientierung sehr vereinfachen. Die Koordinierung der 19 an dem Artikel beteiligten Autoren stellt eine bemerkenswerte redaktionelle Leistung dar. — Von den im wesentlichen dargestellten Verfahren sind die Schwellung von Braunkohlen, Steinkohlen und Torf auf 53 Seiten abgehandelt und mit guten technologischen Zeichnungen und Tabellen ausgestattet, so daß man zu einem guten Überblick und Verfahrensvergleich kommt. — Die Steinkohlenverköfung, Rohgasbehandlung und Gewinnung der Kohlenwertstoffe ist auf 105 Seiten dargestellt mit ins Detail gehender Ausführlichkeit. Wenn man bedenkt, daß es sich hierbei schwerpunktmäßig um klassische und zum Teil altbekannte Verfahren handelt, daß bereits eine ausführliche Literatur über das Kokereiwesen existiert und ferner die Information über dieses Gebiet auch dadurch erleichtert wird, daß es Firmen gibt, die Kokereien liefern und ein umfangreiches und didaktisch zusammengestelltes Material zur Verfügung haben, so ergibt sich, daß hier eine Einsparung am Umfang möglich wäre. — Umfassend ist auch das Kapitel über Kohlevergasung angelegt (89 S.), was aber bei der Vielfalt der tech-

nologischen Entwicklung auf diesem Gebiete berechtigt ist. Dieser Abschnitt gibt einen sehr guten und vollständigen technologischen Überblick über alle wesentlichen Kohlevergasungsverfahren.

Es folgt noch ein eigener Abschnitt über die Stadtgaserzeugung von 18 Seiten, der für dieses Thema zuviel Raum beansprucht.

Ein Kapitel, das über die engere Kohleveredlungswirtschaft hinausgreift, ist der aus berufener Feder stammende Artikel über die Kohle- und Ölhydrierung, in dem in geschlossener Darstellung die historische Entwicklung, die Katalysator-Probleme, die verfahrenstechnische Entwicklung und die abgewandelten Verfahren einschließlich der Qualitätsverbesserung von Treibstoffen und Schmierölen dargestellt werden. Wenn auch diese bedeutungsvolle technische Entwicklung inzwischen durch das Vordringen des Erdöls gegenüber der Kohle an praktischer Bedeutung verloren hat, so sind doch von diesen Arbeiten so zahlreiche allgemein wichtige Impulse ausgegangen, daß diese im ganzen gedrängte Darstellung ihren bleibenden Wert behalten wird.

Es folgen noch kleinere Abschnitte über die Extraktion, die Oxydation und die chemische Nachbehandlung von Kohle.

Das gesamte Großkapitel stellt auch durch die Art seiner Darstellung einen wesentlichen Beitrag zur chemischen Technologie dar.

Brenngase (36 S.). Dieser Artikel, der wesentlich früher erschienen ist als die letztgenannten Beiträge, ist in vielen Punkten als überholt anzusehen. Zur Hälfte ist er der „klassischen Leuchtgaserzeugung“ gewidmet mit ausführlichen Apparetschilderungen, obwohl man aus den recht guten wirtschaftlichen Hinweisen entnimmt, daß die Erzeugung der Gaswerke nur 11 % des Gesamtverbrauches ausmacht. Da diese Entwicklung, wie eingangs erwähnt wird, 1912 (!) einen Abschluß gefunden hat, sollte man sie jetzt kürzer behandeln. Auch die Geschichte der Brenngase, die Zusammensetzung und Eigenschaften sind zu ausführlich behandelt. Eine Seite ist allein der Reduktion des Gasvolumens auf Normalbedingungen gewidmet, da – wie es heißt – „das Volumen der Gase in stärkerem Maße vom Druck, der Temperatur und vom Feuchtigkeitsgehalt abhängt“. In einer späteren Auflage wird man dieses Kapitel wohl fallen lassen können und im allgemeinen Zusammenhang einarbeiten.

Brennstoffe, feste und flüssige (35 S.). Auch dieses Kapitel war, als der zweite lexikalische Band des *Ullmann* erschien, sehr nützlich, hat aber durch die späteren Artikel viel an Berechtigung eingebüßt. Es wird wie unter den Stichwörtern Kohle und Braunkohle die Entstehung der natürlichen Brennstoffe besprochen, und es wird eine Einteilung der Braunkohlen und Steinkohlen gegeben. Ein Drittel des Abschnittes ist der Untersuchung fester Brennstoffe gewidmet. Der Abschnitt „Flüssige Brennstoffe“ (11 S.) ist viel zu knapp, um etwas Wesentliches zu diesem Thema bringen zu können und befaßt sich zu $\frac{2}{3}$ mit der Analyse flüssiger Brennstoffe, ist aber auch in dieser Richtung nicht vollständig. Eine Seite, die sich mit Wirtschaftlichem beschäftigt und dabei die Erdölwirtschaft nicht erwähnt, kann naturgemäß nur einen sehr schmalen Beitrag geben.

Erdöl, Erdgas (211 S.). Ein umfangreicher, in 78 Unterpositionen gegliederter Artikel, der das Vorkommen, die Förderung und Reinigung, Zusammensetzung, Charakterisierung, Prüfung und Verarbeitung des Erdöls enthält, wobei auf das Thema „Verarbeitung“ über die Hälfte des Umfangs entfällt. Es sind unter diesen Abschnitten (118 S.) in einer ausführlichen, technologisch umfassenden Weise neben der Destillation und dem Kracken die Spezialverfahren zur Herstellung hochwertiger Kraftstoffe und die Veredlungsoperationen für Schmieröle und Treibstoffe beschrieben. Zu den Spezialverfahren, wie Polymerisieren, Alkylieren, Isomerisie-

[1] Vgl. Angew. Chem. 72, 283 (1960); 73, 662 (1961).

ren, Raffination, Entparaffinieren usw., sind jeweils umfangreiche Patentübersichten gegeben. Alle Probleme der Verarbeitung des Erdöls und seiner Folgeprodukte sind in diesem Kapitel auf den Treibstoff- und Schmierölsektor beschränkt. Der Abschnitt über Erdgas (24 S.) behandelt sehr ausführlich die physikalischen Daten (hier wäre vielleicht eine gewisse Straffung möglich gewesen), während die Verwendung auf einer halben Seite im wesentlichen mit Hinweisen abgedeckt ist. Auch in dem anschließenden relativ knapp gehaltenen Wirtschaftsteil ist leider von Erdgas nicht mehr die Rede. In dem Abschnitt über Erdgas-Verwendung wäre doch ein Vergleich der verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten mit Mengenangaben, wieviel in die einzelnen Sektoren geht, usw. erwünscht. In dem Kapitel über Erdöl und Erdgas ist ein Abschnitt von einer Seite über Erdöl und Erdgas als Rohstoff für die chemische Industrie angefügt mit zahlreichen Hinweisen auf andere Kapitel des Werkes. Wenn es auch richtig ist, die weit verzweigten petrochemischen Verfahren nicht unter dem Kapitel Verwendung des Erdöls, sondern jeweils unter den Produkten abzuhandeln, die dabei erzeugt werden, so wäre doch an dieser Stelle ein ausführlicher zusammenfassender Überblick mit Stammbäumen und Mengenangaben sehr erwünscht gewesen. — Im ganzen ist das Kapitel über Erdöl und Erdgas ein guter in sich geschlossener Abschnitt, nach dem sich auch gerade der nicht in der Erdölindustrie Beschäftigte sehr gut orientieren kann.

Kohlenwasserstoffe (181 S.). Nach einer sehr guten, 18 Seiten langen theoretischen Einleitung ist stark die Hälfte des Abschnitts der Beschreibung der chemischen und besonders der physikalischen Eigenschaften der Kohlenwasserstoffe gewidmet. Ein Unterabschnitt (41 S.) befaßt sich mit Kohlenwasserstoffumwandlungen und ein weiterer Unterabschnitt (32 S.) mit der Kohlenwasserstofftrennung. Das Gesamtkapitel enthält technologisch sehr verschiedenartiges Material. Bei der Beschreibung der Kohlenwasserstoffe umfaßt es die Charakteristik von technisch bedeutungsvollsten Rohstoffen, wie auch die Systematik und Nomenklatur der polyaniellierten Kohlenwasserstoffe. Sehr gut und nützlich sind in diesem Kapitel die bei den einzelnen Kohlenwasserstoffen angehängten Abschnitte über die Toxikologie. Unter den Kohlenwasserstoff-Umwandlungen sind nun die wesentlichen Grundverfahren der Petrochemie beschrieben, namentlich ist hier die petrochemische Herstellung von Acetylen, Äthylen und anderer Olefine ausführlich und gut dargestellt. (Die Butadien-Herstellung ist schon im vorigen Abschnitt bei der Charakterisierung des Butadiens mit behandelt worden). Daß dem Kapitel Kohlenwasserstofftrennung ein eigener, sehr ausführlicher und guter Artikel gewidmet ist, ist sehr erfreulich, da in der Verfahrenstechnik der Petrochemie die Trennprobleme eine ganz besondere Bedeutung haben. Im ganzen liest man aus dem Kapitel den raschen Fluß der Entwicklung, in dem sich das geschilderte Sachgebiet befindet.

Bitumen (35 S.). Das Kapitel ist anschaulich und ausführlich gehalten. Es befaßt sich zur Hälfte mit Asphalt, zur Hälfte mit Erdwachs. Der Naturasphalt ist im Vergleich zu den Erdölasphalten ausführlich geschildert. Bezüglich der Dachpappenherstellung, die hier an Hand eines Bildes dargestellt ist, hätte ein Hinweis auf den Stichwortartikel „Dachpappe“ genügt. Der Abschnitt „Erdwachs“, der auch allgemeine Gesichtspunkte der Wachs-Chemie bringt (einschließlich der Fischer-Tropsch-Wachse, jedoch ohne die Montanwachse) leidet etwas unter der Tatsache, daß die Wachs-Chemie in extenso erst unter dem Stichwort „Wachse“ abgehandelt wird.

Kohlenoxyd-Hydrierung (63 S.). Dieses Kapitel (aus dem die Methanol- und Isobutyl-Synthese ausgenommen sind) gibt einen umfassenden Rechenschaftsbericht für eine umfangreiche technische Entwicklung, die von den Arbeiten Franz Fischers ihren Ausgang genommen hat. 11 Autoren, von denen ein großer Teil zu den Pionieren dieser Entwicklung gehört, haben sich zu dieser zusammenfassenden Darstellung vereinigt. Wenn auch dieses Verfahren durch das Vordringen des Erdöls viel an wirtschaftlicher Bedeutung eingebüßt hat, so ist wohl trotzdem eine derartig ausführliche Darstellung

gerechtfertigt, da im Zuge dieser Arbeiten eine große Menge von verfahrenstechnischen Kenntnissen von bleibendem Wert gesammelt wurden. Es gibt wenige Prozesse, bei denen so vollständig die verfahrenstechnischen Möglichkeiten vergleichsweise durchentwickelt wurden: das Arbeiten mit Festbett, Wirbelbett und Staubkatalysator, mit Niederdruck, Mitteldruck und Hochdruck, in Gasphase, Flüssigkeitsphase und unter Anwendung der verschiedenen Methoden der Wärmeabführung. Auf Grund der forcierten Entwicklung während des 2. Weltkrieges und der offiziellen Vergleiche ist bei diesem Verfahren in seltenem Ausmaße Material für technologische Vergleiche und kalkulatorische Untersuchungen vorhanden. Im Rahmen der Gesamtbehandlung kommt die nach dem Kriege entwickelte Eisenkontakt-Hochlastsynthese der Ruhrchemie-Lurgi, die in Sasolburg in Afrika technisch verwirklicht worden ist, ziemlich kurz weg. Bei den übrigen zahlreichen Arbeitsweisen zu diesem Verfahren, die alle vollständig wiedergegeben sind, kann bisweilen der Leser, der mit der Materie nicht so vertraut ist, nicht entscheiden, wieweit es sich hierbei um Arbeiten im Versuchsmaßstab handelt oder um technisch bedeutungsvolle Synthesen. Trotz dieser kleinen Einschränkungen muß der Artikel als Ganzes als sehr gelungen bezeichnet werden.

Kautschuk (119 S.). Bei diesem Artikel handelt es sich um eine gut ausgewogene Gemeinschaftsarbeit von acht Autoren aus Leverkusen. Der Artikel ist trotz seines Umfangs gedrängt, bringt viel Detail und stellt zur Zeit wohl die umfassendste Darstellung der Kautschuk-Technologie in dieser Art dar. Neben der Gewinnung des Naturkautschuks und der Darstellung der verschiedenen Kautschuksynthesen ist viel Raum der Kautschukverarbeitung und den Kautschukhilfsprodukten gewidmet. Etwas ausführlicher hätten der Butylkautschuk behandelt werden können und das Hypalon. Auch auf die Polyurethane der ICI und von DuPont ist nur sehr kurz eingegangen. (Auf S. 383 ist ein Druckfehler: statt *W-Schule* muß es *W-Scheele* heißen.) Unter dem Kapitel technologische Prüfungen sind zwar die bekannten statischen Prüfmethoden beschrieben, doch sind – abgesehen von der Beschreibung des *De Mattia*-Testes – nur ganze 6 Zeilen den an Bedeutung zunehmenden dynamischen Prüfmethoden im Abschnitt „Bestimmung der Dämpfung“ gewidmet (S. 412). Dagegen hätte man die Beschreibung der Kugelzermürbungs-methode sparen können, da diese Prüfmethode einen recht zweifelhaften Ausgangswert hat.

Betrachtet man das Material zu dem Thema „Erdöl, Kohle, Petrochemie“ (hier in weitem Sinne gefaßt), das mit den bis jetzt besprochenen Stichwortartikeln 1174 Seiten umfaßt, als Ganzes, so springt an erster Stelle die außerordentlich schnelle technische Entwicklung in die Augen, in der sich dieses Themengebiet befindet. Ausgehend von alten traditionellen Betriebsweisen hat sich hier mehr oder weniger eine Revolution in der Rohstoffversorgung des größten Teiles der Chemie vollzogen. Ein entscheidendes Datum für diesen Wandel in Deutschland war der 1. Februar 1953, da von diesem Zeitpunkt an Mineralölprodukte für neue großtechnische Verfahren zur Verfügung standen. Das hat zu einer wesentlichen Beschleunigung einer schon vorher lebhaften Entwicklung geführt und wird weitere nachhaltige Verschiebungen zur Folge haben. Betrachtet man diesen Umstand, so muß man feststellen, daß die Darstellung dieses Themenkreises im *Ullmann* gut gelungen ist. Man sieht auch, welche Bedeutung unter diesen Umständen einem guten Sachregister zukommt, da auch beim besten Willen ein solcher Ereignisstrom durch die Vorausplanung der Anlage eines derartigen Werkes nicht immer abzufangen ist. Auch zeigt sich hier der Vorteil der alphabetischen Anordnung, die unter späteren Stichworten (z. B. Petrochemie, Steinkohle, Synthesegas) noch Ergänzungen gestatten wird. Zusammenfassend kann man sagen, daß das Thema Kohle, Erdöl und Petrochemie sehr gut, aktuell und lebhaft dargestellt worden ist.

An dieser Stelle möchte ich allen Fachkollegen, die mich durch fördernde Diskussion bei der Beurteilung einzelner Artikel unterstützt haben, meinen herzlichen Dank aussprechen.

H. Sachsse [NB 989]