

CHEMISCHE BERICHTE

Fortsetzung der
BERICHTE DER DEUTSCHEN CHEMISCHEN
GESELLSCHAFT

91. Jahrg. Nr. 5

S. XV—XVIII

OTTO KRUBER

zum Gedächtnis

Am 12. Februar 1958 verstarb im 70. Lebensjahr nach kurzer, schwerer Krankheit der langjährige Leiter des wissenschaftlichen Laboratoriums der GESELLSCHAFT FÜR TEERVERWERTUNG m. b. H., Duisburg-Meiderich, Dr. OTTO KRUBER. Mit Dr. Kruber ist einer der führenden Forscher auf dem Gebiete der klassischen Teerchemie, der in der Fachwelt des In- und Auslandes bekannt und hoch geschätzt war, von uns gegangen. Sein Lebenswerk ist die Aufklärung der Zusammensetzung des Steinkohlenteers.

Geboren am 5. Juni 1888 zu Festenberg in Schlesien studierte er Naturwissenschaften, insbesondere Chemie in Breslau und Freiburg bei LADENBURG, ABEGG, BUCHNER und GATTERMANN und promovierte 1912 bei JULIUS VON BRAUN mit einer Arbeit über „Synthesen von Aldehyden in der fettaromatischen Reihe“. Nach 2-jähriger Assistentenzeit bei von Braun trat er am 1. März 1914 in das wissenschaftliche Laboratorium der Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H. ein. Kurz nach dem Ende des 1. Weltkrieges übernahm er dessen Leitung, die er beibehielt, bis er 1956 nach über 42-jähriger Tätigkeit in den Ruhestand trat.

Schon die ersten Arbeiten aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Gesellschaft für Teerverwertung, die 1919 und 1920 erschienen (1, 2), behandelten das Thema, das seine Lebensaufgabe wurde, die Aufklärung der Zusammensetzung des Steinkohlenteers. Zunächst beschäftigte er sich mit den Dimethylnaphthalinen und den Begleitern des Naphthalins im Steinkohlenteer. Als wichtigster Naphthalinbegleiter wurde das Thionaphthen erkannt (2). Die Arbeiten über die Dimethylnaphthaline erstreckten sich insgesamt über einen Zeitraum von 3 Jahrzehnten, bis es gelungen war, alle 9 im Steinkohlenteer zu erwartenden Isomeren nachzuweisen (1, 7, 17, 20, 28, 43). Die Entdeckung der Dimethylnaphthaline ist ein charakteristisches Beispiel für die Arbeitsweise von Dr. Kruber. Schritt für Schritt hat er mit seinen Mitarbeitern in häufig mühevoller Kleinarbeit eine Fraktion des Steinkohlenteers nach der anderen vorgenommen und ihre Zusammensetzung aufgeklärt oder zunächst die wichtigsten Inhaltsstoffe nachgewiesen und identifiziert.

Daneben wurden aber auch andere Arbeitsgebiete nicht vernachlässigt. So erschien 1924 eine Veröffentlichung „Über die aromatischen Kohlenwasserstoffe des Urteers“ (4), in der die Unterschiede in der Zusammensetzung des Tief- und Hochtemperaturteers beschrieben werden. Die wichtigste Erkenntnis dieser Untersuchung war die



O. Kumbur.

Feststellung, daß im Tieftemperaturteer im Gegensatz zum normalen Kokereiteer auch Aromaten mit längeren, z. T. verzweigten Seitenketten enthalten sind. Zu ähnlichen Erkenntnissen führte eine spätere Arbeit über die Zusammensetzung des Steinkohlenschwefelteeeröles (30). Von den Themen mit technischer Zielsetzung sind insbesondere die Untersuchungen über die chemischen Vorgänge bei der Reinigung des Rohbenzols (11) und über die Bedeutung der Mercaptane als Harzbildner im Motorenbenzol (13) zu erwähnen. Hauptarbeitsgebiet blieb aber immer die Erforschung der Zusammensetzung des Steinkohlenteers.

Im Anschluß an die erste Dimethylnaphthalin-Arbeit suchte Dr. Kruber nach den Homologen des Indols (5). Mit Ausnahme des 6-Methyl-indols gelang es, sämtliche Methylindole im Steinkohlenteer aufzufinden, wobei das 4- und 7-Methylhomologe erstmals hergestellt wurden (5, 6). Dem Indol, das bereits R. WEISSGERBER entdeckte, hat Dr. Kruber eine besondere Vorliebe entgegengebracht. Es gelang ihm, in langwierigen Arbeiten die technischen Herstellungsverfahren so zu verbessern, daß das Steinkohlenteerindol seitdem sogar der empfindlichen Nase des Parfümeurs genügt.

Nach den Untersuchungen über die homologen Indole brachten weitere Arbeiten die Entdeckung und Isolierung zahlreicher Homologen des Benzols (45), Phenols (10, 32, 39), Diphenyls (10), Fluorens (10, 51), Phenanthrens (22, 51), Pyrens (52), Diphenylenoxyds (10, 22, 37, 46), Anilins (33), Chinolins (40), Acridins (48) und Carbazols (22) sowie mehrerer Tri- und Tetramethyl-Derivate des Naphthalins (29, 31, 46), wobei viele Verbindungen erstmals hergestellt wurden. Besonders bemerkenswert war im Jahre 1932 die Entdeckung des 4.5-Benzo-indans als des höchst-siedenden (Sdp. 298.9°), bei normaler Temperatur flüssigen, aromatischen Kohlenwasserstoffes (10). 21 Jahre später wurde in dem 1-Phenyl-naphthalin ein noch 40° höhersiedender (Sdp. 338.6°) flüssiger, aromatischer Kohlenwasserstoff gefunden (49). Die Arbeiten über die Zusammensetzung der hochsiedenden Teerölfractionen führten neben der Entdeckung der Naphthylamine (14) und des chemisch besonders interessanten 4.5-Methylen-phenanthrens (15) zu der Feststellung, daß praktisch alle aromatischen Kohlenwasserstoffe und Heterocyclusen im Teer auch als Hydroxyverbindungen vorliegen (18, 19, 25, 32). Von fast allen Ringsystemen wurden ein oder mehrere Hydroxy-Derivate gefunden. Ferner brachten die Untersuchungen die Entdeckung weiterer schwefelhaltiger Heterocyclusen (3, 34, 49, 51, 52) und teilhydrierter aromatischer Kohlenwasserstoffe (15, 46, 48, 49).

1937 begann der schwierigste Teil der Arbeiten zur Aufklärung der Zusammensetzung des Steinkohlenteers, nämlich die Erforschung des Steinkohlenteerpechs (21). Es gelang die Isolierung und Identifizierung zahlreicher Benzo-Derivate der in den Teerölen vorhandenen Aromaten (34, 36, 44, 46, 47, 50, 52). Besonders zu erwähnen sind die chemisch interessanten, erstmals hergestellten Vielringheterocyclusen wie 1.9-Benzoxanthen (21), *peri*-Naphthoxanthen (36), 4.5-Imino-phenanthren (52) und 1.2-Benzodiphenylsulfid (52). 1940 erfolgte die Entdeckung und Synthese des 7-Aza-indols⁷(38), der die Auffindung weiterer Aza-Verbindungen [4-Aza-fluoren (40), 2-Aza-fluoranthen (41), 1-Aza-carbazol (48)] folgte. Insgesamt ist etwa die Hälfte der bis jetzt im Steinkohlenteer nachgewiesenen Verbindungen von Dr. Kruber und seinen Mitarbeitern gefunden worden.

1940 hat Dr. Kruber in einer Arbeit „Über die Steinkohlenteerforschung der letzten 30 Jahre“ einen umfassenden Überblick über den damaligen Stand der Kenntnisse des Steinkohlenteers gegeben (35). Weitere zusammenfassende Arbeiten hat er nicht veröffentlicht, doch gibt er in seiner letzten Arbeit, die im Jahre 1955 erschien, in tabellarischer Form einen Überblick über die im Steinkohlenteer mit Sicherheit nachgewiesenen Verbindungen (53). Die kurze, knappe und schmucklose Darstellung dieser letzten Arbeit ist charakteristisch für den Menschen Otto Kruber, der kein Aufsehen liebte, aber trotz eines schweren Leidens, das sein ganzes Leben überschattete, in zäher Folgerichtigkeit seine Forschungsarbeiten vollendete. Sein Name wird für immer mit der Erforschung des Steinkohlenteers verbunden sein. Mit ihm ist nicht nur ein hervorragender Teerchemiker sondern auch ein aufrechter Mensch von uns gegangen.

Duisburg-Meiderich, im März 1958

ALFRED MARX

VERÖFFENTLICHUNGEN VON OTTO KRUBER

1. Über die Dimethylnaphthaline im Steinkohlenteer, R. WEISSGERBER und O. KRUBER, Ber. dtsh. chem. Ges. 52, 346 [1919].
2. Über das Thionaphthen im Steinkohlenteer, R. WEISSGERBER und O. KRUBER, Ber. dtsh. chem. Ges. 53, 1551 [1920].
3. Biphenylsulfid im Steinkohlenteer, Ber. dtsh. chem. Ges. 53, 1566 [1920].
4. Über aromatische Kohlenwasserstoffe des Urteers, Ber. dtsh. chem. Ges. 57, 1008 [1924].
5. Über homologe Indole im Steinkohlenteer, Ber. dtsh. chem. Ges. 59, 2752 [1926].
6. Über das 4-Methyl-indol im Steinkohlenteer, Ber. dtsh. chem. Ges. 62, 2877 [1929].
7. Über das 2.3-Dimethyl-naphthalin im Steinkohlenteer, Ber. dtsh. chem. Ges. 62, 3044 [1929].
8. Notiz über einige Versuche mit Fluoranthren, Ber. dtsh. chem. Ges. 64, 84 [1931].
9. Zur Kenntnis der Phenole des Steinkohlenteers (gem. m. A. SCHMITT), Ber. dtsh. chem. Ges. 64, 2270 [1931].
10. Beiträge zur Kenntnis der höhersiedenden Fraktionen des Steinkohlenteer-Schweröls, Ber. dtsh. chem. Ges. 65, 1382 [1932].
11. Beiträge zur Kenntnis des Rohbenzols und der chemischen Vorgänge bei seiner Reinigung, Brennstoff-Chem. 13, 187 [1932].
12. Mitbearbeitung der 5. Aufl. v. „Kokerei u. Teerprodukte der Steinkohle“ v. A. SPILKER; Halle/S., 1933.
13. Über die Mercaptane als Harzbildner in Motorenbenzol (gem. m. W. SCHADE), Brennstoff-Chem. 14, 124 [1933].
14. Über die Naphthylamine im Steinkohlenteer, Ber. dtsh. chem. Ges. 66, 1653 [1933].
15. Über neue Kohlenwasserstoffe aus dem Anthracenöl des Steinkohlenteers, Ber. dtsh. chem. Ges. 67, 1000 [1934].
16. Notiz über Selbstentzündungspunkte von aromatischen ortho-Verbindungen (gem. m. W. SCHADE), Brennstoff-Chem. 15, 404 [1934].
17. Über das 1.2-Dimethyl-naphthalin im Steinkohlenteer (gem. m. W. SCHADE), Ber. dtsh. chem. Ges. 68, 11 [1935].
18. Zur Kenntnis der Phenole des Anthracenöls, Ber. dtsh. chem. Ges. 69, 107 [1936].
19. Über das Phenanthrol-(2) im Steinkohlenteer, Ber. dtsh. chem. Ges. 69, 246 [1936].
20. Zur Kenntnis der Naphthalin-Homologen des Steinkohlenteers (gem. m. W. SCHADE), Ber. dtsh. chem. Ges. 69, 1722 [1936].
21. Über einige neue Bestandteile des Steinkohlenteerpechs, Ber. dtsh. chem. Ges. 70, 1556 [1937].

22. Beiträge zur Kenntnis des Anthracenöls des Steinkohlenteers (gem. m. A. MARX), Ber. dtsh. chem. Ges. **71**, 2478 [1938].
23. Über das Vorkommen von Carbonsäuren im Steinkohlenteer (gem. m. W. MORNEWEG), Ber. dtsh. chem. Ges. **71**, 2485 [1938].
24. „Steinkohlenteer“ in Lehrbuch d. chem. Technologie u. Metallurgie, v. B. NEUMANN, 3. Aufl., Berlin 1939.
25. Zur Kenntnis der Phenole d. Steinkohlenteers (gem. m. W. SCHMIEDEN), Ber. dtsh. chem. Ges. **72**, 653 [1939].
26. Über das Phenanthridon, Ber. dtsh. chem. Ges. **72**, 771 [1939].
27. Über die Aufspaltung heterocyclischer Verbindungen des Steinkohlenteers, Ber. dtsh. chem. Ges. **72**, 1878 [1939].
28. Über das 1.5-Dimethyl-naphthalin i. Steinkohlenteer (gem. m. A. MARX), Ber. dtsh. chem. Ges. **72**, 1970 [1939].
29. Über die Trimethylnaphthaline i. Steinkohlenteer, Ber. dtsh. chem. Ges. **72**, 1972 [1939].
30. Beiträge z. Kenntnis d. Steinkohlenschwelteröls, Öl u. Kohle **35**, 770 [1939].
31. Über das 2.3.5-Trimethyl-naphthalin i. Steinkohlenteer, Ber. dtsh. chem. Ges. **73**, 1174 [1940].
32. Zur Kenntnis d. Phenole d. Steinkohlenteerschweröls (gem. m. A. MARX), Ber. dtsh. chem. Ges. **73**, 1175 [1940].
33. Über die Anilinhomologen i. Steinkohlenteer (gem. m. L. RAPPEN), Ber. dtsh. chem. Ges. **73**, 1178 [1940].
34. Über das lin.-Dibenzothionaphthen i. Steinkohlenteer (gem. m. L. RAPPEN), Ber. dtsh. chem. Ges. **73**, 1184 [1940].
35. Über die Steinkohlenteerforschung d. letzten 30 Jahre, Angew. Chem. **53**, 69 [1940].
36. Zur Kenntnis d. Chrysen-Fraktion d. Steinkohlenteerpechs, Ber. dtsh. chem. Ges. **74**, 1688 [1941].
37. Über d. 3-Methyl-diphenylenoxyd i. Steinkohlenteer-Schweröl (gem. m. H. LAUENSTEIN), Ber. dtsh. chem. Ges. **74**, 1693 [1941].
38. Zur Kenntnis d. Basen d. Steinkohlenteer-Schweröls; Über das 7-Aza-indol i. Steinkohlenteer, Ber. dtsh. chem. Ges. **76**, 128 [1943].
39. Zur Kenntnis d. Phenole d. Steinkohlenteer-Schweröls, Chem. Ber. **81**, 221 [1948].
40. Zur Kenntnis d. Basen d. Steinkohlenteer-Schweröls (gem. m. L. RAPPEN), Chem. Ber. **81**, 483 [1948].
41. Über d. 2-Aza-fluoranthen i. Steinkohlenteer, Chem. Ber. **82**, 199 [1949].
42. Technische Ausblicke auf neue Stoffe aus dem Steinkohlenteer, Angew. Chem. **61**, 59 [1949].
43. Zur Kenntnis d. Dimethylnaphthaline d. Steinkohlenteers (gem. m. R. OBERKOBUSCH), Chem. Ber. **84**, 826 [1951].
44. Über das 1.2-Benzo-diphenylenoxyd i. Steinkohlenteer (gem. m. R. OBERKOBUSCH), Chem. Ber. **84**, 831 [1951].
45. Zur Kenntnis d. Steinkohlenteer-Leichtöls (gem. m. A. RAEITHEL), Brennstoff-Chem. **32**, 243 [1951].
46. Zur Kenntnis d. Steinkohlenteer-Anthracenöls (gem. m. A. RAEITHEL), Chem. Ber. **85**, 327 [1952].
47. Über neue Bestandteile d. Steinkohlenteer-Pechs (gem. m. R. OBERKOBUSCH), Chem. Ber. **85**, 434 [1952].
48. Über d. Basen d. Steinkohlenteer-Anthracenöls (gem. m. R. OBERKOBUSCH), Chem. Ber. **86**, 309 [1953].
49. Zur Kenntnis d. Steinkohlenteer-Anthracenöls (gem. m. A. RAEITHEL), Chem. Ber. **86**, 366 [1953].
50. Über das 10.11- u. 11.12-Benzo-fluoranthen i. Steinkohlenteerpech (gem. m. R. OBERKOBUSCH und L. RAPPEN), Chem. Ber. **86**, 534 [1953].
51. Zur Kenntnis d. Steinkohlenteer-Anthracenöls (gem. m. A. RAEITHEL), Chem. Ber. **87**, 1469 [1954].
52. Über neue Stoffe d. Steinkohlenteerpechs (gem. m. G. GRIGOLEIT), Chem. Ber. **87**, 1895 [1954].
53. Die im Steinkohlenteer mit Sicherheit nachgewiesenen Verbindungen (gem. m. A. RAEITHEL und G. GRIGOLEIT), Erdöl und Kohle **8**, 637 [1955].