

gewinnung von Industriestaub beschäftigen. Sie zeigen, daß die Industrie aus rein wirtschaftlichen Gründen daran interessiert ist, Staubentwicklung zu verhindern, da sonst erhebliche Verluste entstehen können. So kann die elektrische Entstaubung nach Cottrell-Möller nicht nur die Anlage- und Betriebskosten decken, sondern darüber hinaus noch erhebliche Gewinne erzielen, wie an Beispielen aus der Braunkohlenindustrie (69), Metallurgie (70) und vielen anderen Industriezweigen gezeigt wird (71). Die mit der elektrischen Entstaubung konkurrierende, übrigens bedeutend ältere Filterung (nach Beth) verdient in diesem Zusammenhang gleichfalls gewürdigt zu werden (72). Auf einige weitere Veröffentlichungen, die weniger der Entstehung des Industriestaubes als seiner Beseitigung gewidmet sind, ist im Kapitel „Abhilfe“ verwiesen.

**Verschiedene.** Es bleiben noch verschiedene organische Stoffe zu erwähnen, die in die Abwässer gelangen und durch starken Eigengeruch ausgezeichnet sind. Ein Beispiel dafür bieten Phenole und Kresole, ferner Naphthene, die sich neben den schon besprochenen S-Verbindungen hauptsächlich in den Abwässern von Gaswerken vorfinden (73, 74).

#### Literatur:

1. Stoklasa, Ztschr. angew. Chem. 1926, 832. — 2. „Essener Heft“ (Kl. Mitteil. f. Mitgl. d. Ver. f. Wasser-, Boden- u. Lufthyg. 1927. — 3. Böhm, Gewerbliche Abwässer (Elsner, Berlin 1928). — 4. Fruböse, Veröff. auf d. Gebiete d. Medizinalverwtg. 1927 (23), 604. — 5. Earp, Ztrbl. ges. Hyg. 1924 (5), 503, ref. nach Amer. Journ. publ. Health 1923 (13), 283. — 6. Kunstseide 1929, 294. — 7. Gesundheitsing. 1928, 348. — 8. Haggard, Journ. ind. Hygiene 1925, 116. — 9. Koelsch, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1928, 353. — 10. Voitel, ebenda 1929, 56. — 11. Floret, ebenda 1927, 257. — 12. Gesundheitsing. 1929, 432. — 13. Stoklasa, Med. Klinik 1924 (20), 678. — 14. Cristiani u. Gautier, Ztrbl. ges. Hyg. 1925 (10), 722. — 15. Heilingötter, Chem.-Ztg. 1927, 429. — 16. D. R. P. 376 633, 402 093, 411 951. — 17. Noack, Wehner u. Griesmeyer, Ztschr. angew. Chem. 1929, 123. — 18. Ewert,

Ztrbl. ges. Hyg. 1926 (12), 806. — 19. Beintker, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1924, 65. — 20. Storm, van Leeuwn, Brutel de la Rivière, Münch. med. Wchschr. 1929 (76), 990. — 21. Natho, Rauch u. Staub 1929 (19), 51. — 22. Opitz, Ztschr. f. Medizin-Beamte 1916, 450. — 23. Tonney, Heft u. Sommer, Ztrbl. ges. Hyg. 1930 (22), 720. — 24. Koelsch, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1928, 353. — 25. Koelsch, ebenda 1920, 121. — 26. Sowden, Ztrbl. ges. Hyg. 1928 (17), 18. — 27. Bochter, Gesundheitsing. 1926, 658. — 28. Thormann, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1931, 67. — 29. Neitzel, Gesundheitsing. 1928, 561. — 30. Hanslian, Der chemische Krieg (Mittler & Sohn, Berlin 1927). — 31. s. 19. — 32. Kammann, Ztrbl. ges. Hyg. 1924 (7), 256. — 33. Fales, ebenda 1929 (20), 144. — 34. Weickert, Ztschr. Desinfektions-, Gesundheitswesen 1926 (18), 184. — 35. Bode, Ztschr. angew. Chem. 1927, 84. — 36. Smit, Wasser u. Abwasser 1927 (22), 142. — 37. Roll, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1929, 78. — 38. Stahl, Metall u. Erz 1927, 338. — 39. Roth, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1913, 312. — 40. Cristiani u. Gautier, Ztrbl. ges. Hyg. 1925 (10), 722. — 41. Winckel, Ztschr. angew. Chem. 1925, 1220. — 42. Moody, Ztrbl. ges. Hyg. 1924 (6), 184. — 43. Liesegang, Klin. Wchschr. 1928 (7), 463. — 44. Franz. Pat. 687 335. — 45. Ewert: Ztrbl. ges. Hyg. 1926 (12), 806. — 46. Sinzig, Gesundheitsing. 1924, 493. — 47. Kranenburg, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1925, 241. — 48. Horn, Gas- u. Wasserfach 1928, 635. — 49. Sperr, Brennstoff-Chem. 1929, 32. — 50. Alsb erg, Papierfabrik 1931, 1. — 51. Kranenburg, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1925, 241. — 52. Scheller u. Staub, ebenda 1913, 472. — 53. Hofmann, Techn. Gem.-Blatt 1930, 181. — 54. Naeslund, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1929, 352. — 55. Bach, Gesundheitsing. 1923, 370. — 56. Taub, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1920, 74. — 57. Fritz, ebenda 1930, 192. — 58. s. 36. — 59. Schröder, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1926, 76. — 60. Kunstseide 1929, 294. — 61. Eggert, Gesundheitsing. 1927, 813. — 62. Ebenda 1928, 348. — 63. s. 55. — 64. Bailey, Surveyor 1925 (68), 80. — 65. Froboese, Ztrbl. Gew.-Hyg. 1928, 139. — 66. Friesel, Werksleiter 1927, Heft 4. — 67. Budenbacher, Braunkohle 1922, 657. — 68. Thieme, Porz.- u. Steingutind. 1921, 93. — 69. Fischer, Ztschr. Ver.-Dtsch. Ing. 1926 (70), 253. — 70. Deutsch, Metall u. Erz 1927 (24), 356. — 71. Zoppf, Brennstoff- u. Wärme-wirtsch. 1928, Nr. 8. — 72. Guminz, Feuerungstechnik 1930, (18), 64. — 73. s. 64. — 74. Bach, Gas- u. Wasserfach 1926 (69), 912. — (Fortsetzung folgt.)

## Adsorptionsvermögen und Graphitstruktur des Kohlenstoffes.

Von Dr. P. M. WOLF und Dr. N. RIEHL,  
Wissenschaftliches Laboratorium der Auer-Gesellschaft, Berlin.

(Eingeg. 30. April 1932.)

Vor kurzem hat U. Hofmann gezeigt<sup>1)</sup>, daß sich der Kohlenstoff in den aktiven Kohlen (Adsorptionskohlen) in Form von Graphit vorfindet. Diesen Nachweis erbrachte er sowohl durch die Röntgenaufnahmen der aktiven Kohlen als auch durch Herstellung gewöhnlichen künstlichen Graphits anorganischer Herkunft in so feinverteiltem und lockeren Zustand, daß seine Adsorptionsfähigkeit nahe an die der Aktivkohlen heranreicht. Hofmann weist darauf hin, daß das hohe Adsorptionsvermögen des feinverteilten Graphits, wie er in den aktiven Kohlen vorliegt, auf folgenden Umstand zurückgeführt werden könnte: Der Graphit besitzt ein sogenanntes Schichtengitter. Die Kohlenstoffatome sind in Ebenen (Sechseck-Ebenen) angeordnet. Innerhalb dieser Ebenen werden die Atome durch „Atombindungen“ zusammengehalten. Zwischen den einzelnen Ebenen herrscht dagegen sogenannte metallische Bindung. Aus dieser Struktur läßt sich ersehen, daß an den Prismenflächen des Graphitkristalls freie Valenzen herausragen müssen (vgl. Abb. 1). Dieser Umstand könnte tatsächlich sowohl das hohe Adsorptionsvermögen der Kohle als auch die großen individuellen Unterschiede zwischen den verschiedenen Kohlenarten verständlich machen.

Wir haben nun versucht, die von Hofmann ausgesprochene Vermutung einer direkten Nachprüfung

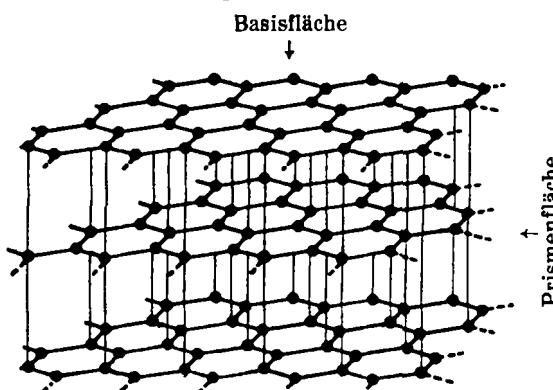


Abb. 1. Graphitkristall.

Die freien Valenzen der am Rand der Sechseckebenen, in den Prismenflächen, befindlichen C-Atome sind durch punktierte Striche - - - angedeutet. (Nach U. Hofmann.)

mittels radioaktiver Substanzen, insbesondere der Radiumemanation, zu unterziehen. Man braucht nur einen einigermaßen gut ausgebildeten Graphitkristall in

<sup>1)</sup> U. Hofmann, Ztschr. angew. Chem. 44, 841 [1931].

eine emanationshaltige Atmosphäre zu bringen und dann auf photographischem oder elektroskopischem Wege zu untersuchen, ob die Emanation tatsächlich nur an den Prismenflächen der Graphitkristalle sich angesammelt hat, wie es nach der Vorstellung von Hoffmann sein sollte.

Der experimentellen Durchführung dieses Gedankens bietet sich naturgemäß die Schwierigkeit, einen gut ausgebildeten Graphitkristall genügender Größe zu beschaffen. Selbst die besten Graphitstücke, die uns zugänglich waren, wiesen an den Prismenflächen, auf die es uns ja gerade ankam, eine sehr starke Verwitterung auf, die natürlich mit der leichten Spaltbarkeit der Kristalle senkrecht zur Prismenfläche zusammenhängt. Wohl aber war es möglich, Versuche an ganz kleinen Graphitsplittern (Madagaskarflocken) durchzuführen. Diese Flitter haben einen Durchmesser von höchstens 1 bis 2 mm und eine Dicke von nur etwa 0,1 mm. Bringt man nun einen solchen Flitter in emanationshaltige Luft und legt ihn nachher auf eine photographische Platte, so muß, falls die Hoffmannsche Vermutung zutrifft, die ganze von der Emanation herrührende Schwärzung sich am Rande des Flitters zeigen. Die Spaltfläche (Basisfläche) des Graphitflitters muß dagegen keinerlei nennenswerte Schwärzung geben. Die auf der photographischen Platte erhaltenen Bilder müssen also keine gleichmäßige Schwärzung zeigen, sondern die Form von Ringen haben.

Wir haben diese Versuche durchgeführt. Es wurde dabei darauf geachtet, daß beim Aktivieren der Graphitflitter in der emanationshaltigen Atmosphäre keinerlei aktiver Beschlag (Radium B + C) sich direkt auf dem Flitter absetzt, denn dieser aktive Beschlag setzt sich bekanntlich unabhängig von irgendwelchen Adsorptionskräften staubartig auf der ganzen vorhandenen Oberfläche ab. Wir haben daher den zu beladenden Graphit-

flitter auf positives Potential gebracht, da ja bekanntlich die Atome des aktiven Niederschlags zum großen Teil positiv geladen sind. Außerdem wurde der Flitter zwischen zwei Papierschichten gebracht, damit der aktive Beschlag möglichst abgefiltert wurde. Nach Anwendung dieser Vorsichtsmaßregeln gelang es uns, Aufnahmen zu erhalten, wie sie in Abb. 2 zu sehen sind. Es zeigt sich stets, daß der Rand des Flitters eine viel stärkere Schwärzung gibt als die Mitte. Es zeigen sich auf dem Bild meistens auch noch Querstriche, die wohl daher röhren, daß hier durch Risse die adsorbierende Seitenfläche des Graphitkristalls freigelegt ist. Die Aufnahmen

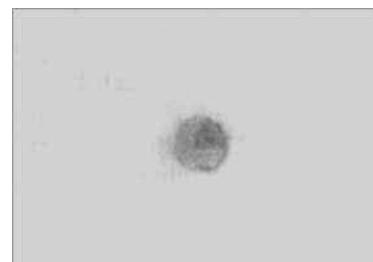


Abb. 2.

zeigen somit ganz im Einklang mit der Vermutung von U. Hoffmann, daß es bei der Adsorption lediglich auf die Seitenflächen der Graphitprismen ankommt<sup>2)</sup>. Es ergibt sich also, daß es für die Adsorptionsfähigkeit einer Kohle darauf ankommt, daß die mikroskopischen Graphitkristalle, aus denen die Kohle aufgebaut ist, eine gute Ausbildung der Prismenflächen (Seitenflächen) zeigen. Die Graphitkristalle müssen somit möglichst in Form von Nadeln und nicht in Form von Plättchen vorliegen.

[A.43.]

<sup>2)</sup> Auf Grund der Bilder kann man allerdings nicht entscheiden, ob nur die Kanten der Kristalle, an denen die Prismen- und die Basisflächen zusammenstoßen, wirksam sind oder die Seitenflächen selbst. Da sich aber aus der Struktur des Graphits ergibt, daß die freien Valenzen nicht nur an den Kanten, sondern auf der gesamten Seitenfläche des Prismas herausragen, so dürfte die Adsorption tatsächlich auf der gesamten Seitenfläche stattfinden.

## Der Einfluß der Wirtschaftskrise auf das Patentwesen.

Von Patentanwalt Dr. REINHOLD COHN, Berlin.

Im Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 1932, S. 58 ff., ist die jährliche Statistik des Reichspatentamts veröffentlicht worden, die sich auf das gesamte Arbeitsgebiet dieser Behörde bezieht. Die Art der Veröffentlichung dieser Statistik ist sehr lehrreich, denn es werden jedesmal nicht nur die Zahlen des abgelaufenen Jahres angegeben, sondern mit denjenigen einer Reihe von früheren Jahren verglichen. Die Zusammenstellungen gestatten daher Analysen unter verschiedenen Gesichtspunkten. Hier soll untersucht werden, ob und inwieweit die Veränderung der Wirtschaftslage seit 1928 bis einschließlich 1931 einen Einfluß auf die Anmeldung und Erteilung von Patenten gehabt hat.

### 1. Gesamtzahl der Patentanmeldungen.

Tabelle 1.

1928 . . . . .	70 895	1930 . . . . .	78 400
1929 . . . . .	72 748	1931 . . . . .	72 686

Tabelle 1 zeigt, daß bis zum Jahre 1930 einschließlich die Zahl der jährlich eingereichten Patentanmeldungen ziemlich lebhaft angestiegen ist. Der Anstieg ist als eine etwa gleichmäßige Fortsetzung der Entwicklung der früheren Jahre seit 1920 anzusehen; die frühere Kurve weist nur in den Jahren 1922 und 1923, also den schwersten Inflationsjahren, eine Senkung auf, um dann aber bereits im Jahre 1924 auf einen höheren Stand zu kommen als 1921. Zum ersten Male ist die Entwicklung

dann 1931 wieder rückläufig, indem sie fast genau auf den Stand von 1929 zurückkehrt.

Die Gesamtzahl der eingereichten Patentanmeldungen beträgt seit der Einrichtung des Patentamtes (1877) 1702 251. Der Jahresdurchschnitt für diese ganze Zeit ist also 30 950.

### 2. Gesamtzahl der erteilten Patente.

Tabelle 2.

1928 . . . . .	15 598	1930 . . . . .	26 737
1929 . . . . .	20 202	1931 . . . . .	25 846

Wie Tabelle 2 zeigt, klingt die Kurve der erteilten Patente von 1930 bis 1931 schwächer ab als diejenige der Patentanmeldungen. Das liegt daran, daß zwischen der Einreichung einer Patentanmeldung und der Erteilung des Patentes eine längere Zeit vergeht, die noch bis in das Jahr 1929 hinein im Normalfall mit mindestens 1½—2 Jahren zu veranschlagen war. Seither ist durch Beschleunigung des Geschäftsganges des Reichspatentamtes diese Zeit verkürzt worden, worauf die gewaltige Steigerung der Zahl der erteilten Patente in den Jahren 1929 und 1930 zurückzuführen ist. Trotzdem umfaßt das Ergebnis der Patenterteilungsbeschlüsse des Jahres 1931 zweifellos überwiegend solche Anmeldungen, die bereits vor 1931 eingereicht waren. Immerhin ist auch hier bereits ein geringes Absinken der Zahl zu erkennen.

Die Gesamtzahl der seit 1877 erteilten Patente beträgt 543 335, also im Jahresdurchschnitt 9879.