

in Lösung gingen, an Backfähigkeit gar nicht, und durch Extrahieren von 1,49% mit Benzol bei 200° (unter 14 at) nur wenig einbüßte. Boudouard fand aber weiter, daß Kohle, der durch Pyridin 10% Lösliches entzogen sind, die Backfähigkeit eingebüßt hat. Auch Wornast<sup>27</sup> stellte fest, daß Gaskohle von 62% Koksausbeute, die einen festen, stark geblähten Koks gab, durch Extrahieren von 29% Löslichem mittels Pyridins die Backfähigkeit völlig verlor. Boudouard wiederholte auch die bekannte Beobachtung, daß durch Einwirkung des Luftsauerstoffs auf Kohlen die Backfähigkeit um so mehr vermindert wird, je höher die Temperatur ist, und daß sich dabei Huminsäuren bilden; daß ferner konzentrierte Schwefelsäure und Salpetersäure die Backfähigkeit vernichten, letztere unter Bildung von Oxalsäure. Auch durch aufeinanderfolgende Behandlung mit Kalilauge, heißer Salzsäure und Schweitzers Reagens wurde die Backfähigkeit völlig zerstört. Boudouard schließt daraus, daß diese Eigenschaft auf der Kondensation von Kohlehydraten beruhe, und daß die Huminsäuren, welche man in nicht backender (oxydierter) Kohle findet, durch Oxydation dieser Kohlehydrate entstanden seien. Dennstedt<sup>28</sup>, der ebenfalls die Huminsäurebildung bei der Oxydation der Kohle durch Luftsauerstoff studierte, glaubt, daß dabei der in Pyridin unlösliche Teil der Kohle oxydiert wird.

Die Backfähigkeit wird nicht nur durch Oxydation, sondern auch durch bloßes langsames Erhitzen unter Luftabschluß völlig zerstört. Man macht bekanntlich hiervon beim Einäschern Gebrauch. Da aber hierbei der Sauerstoff nicht ausgeschlossen ist, so habe ich eine gut backende westfälische Fettkohle von 79,90% Koksausbeute in Stickstoff unter sorgfältigstem Ausschluß von Sauerstoff erhitzt. Bei 200° verlor die Kohle in 24 Stunden 0,81% an Gewicht und gab danach 81,69% gut gebackenen Koks, der nur wenig mürber war als der der frischen Kohle. Wurde die Kohle dann noch 24 Stunden auf 300° in Stickstoff erhitzt, so verlor sie weitere 0,54% an Gewicht und gab nunmehr 82,14% eines nur noch zum Teil gesinterten, leicht zerfallenden Koks. Dieselbe Kohle frisch, 22 Stunden an der Luft bei 210° erhitzt, nahm 5,27% an Gewicht zu und gab dann 64,72% pulverigen Koks (alles tr. aschefrei ber.). Somit wird die Backfähigkeit durch bloßes Erhitzen auf 300° unter Luftabschluß fast völlig zerstört. Andererseits hat Christie<sup>17</sup> nachgewiesen, daß das Backen der Gaskohle bei 570° bereits beendet und die Art der weiteren Erhitzung ohne Einfluß ist; daß ferner bei sehr langsamer Destillation backender Gas- und Fettkohlen zu Ende der Teerbildung, gegen 500°, der Teer auffallend dickflüssig wird, während oxydierte und dadurch nichtbackende Kohle nur dünnen Teer liefert; daß somit die Oxydation auf den Teil der Kohle wirkt, welcher ohne Oxydation Dickteer liefert, und die Backung zu der Bildung des Dickteers in engster Beziehung steht.

Nach alledem muß der Vorgang des Backens folgendermaßen aufgefaßt werden: Die Backung erfolgt durch Zersetzung von Teerbestandteilen innerhalb der Kohlenmasse unter Abscheidung von Kohlenstoff oder hochkohlenstoffhaltigen, schwer schmelzbaren Verbindungen. Diese Abscheidungen lagern sich zwischen die Kohleteilchen (Verkokungsnaht Hilgenstocks) und bewirken die Verkittung, das Backen. Beim weiteren Erhitzen werden dann diese Abscheidungen ebenso wie die übrige Kohlensubstanz weiter entgast, wobei die Verbindung nicht aufgehoben, sondern noch mehr gefestigt wird (garer und ungarer Koks). Deshalb backen alte Kohlen, über 90% Koksausbeute, überhaupt nicht, weil sie derartige Teerbestandteile nicht genügend enthalten. Ebenso backt keine Kohle bei genügend langsamer Erhitzung, weil die entstehenden zersetzbaren Teerbestandteile dann Zeit haben, unzersetzt zu entweichen; wird dagegen das Intervall 200 bis 500° genügend schnell durchlaufen, so werden die entstehenden Teerbestandteile noch innerhalb der Kohlenmasse von ihrer Zersetzungstemperatur ereilt und es tritt Backung ein. Daß junge Steinkohlen, Flamm- und Gaskohlen von 50 bis 70% Koksausbeute weniger backen als Fettkohle von 70 bis 85%, trotzdem sie mehr Teer geben, hat zwei Ursachen. Einmal geben sie mehr Gas und bei niedrigerer Temperatur ab als Fettkohle; ihre Entgasung verläuft in der Backperiode viel stürmischer und dadurch wird der Koks schaumiger und weniger fest. Zweitens enthalten diese Kohlen viel mehr Sauerstoff, auch im Teer; der Sauerstoffgehalt der Teere sinkt nach Börnstein<sup>5</sup> von 21% bei Holz auf 7% bei Flammkohle von 63% Koksausbeute, auf 4 bis 5% bei Gaskohle von 68 bis 70% und auf 2 bis 3% bei Fettkohle von 77 bis 83% Koksausbeute. Je höher aber der Sauerstoffgehalt des Teeres ist, um so weniger kohlenstoffreiche Abscheidungen wird er geben; deshalb backen auch oxydierte Kohlen nicht. Deshalb müssen alte Kohlen mit hoher Koksausbeute in heißgehenden schmalen Oefen schnell erhitzt werden, um genügende Backung zu erzielen und andererseits gasreiche Kohlen in breiten Oefen langsam, um die Gasentwicklung zu verzögern.

Die von Wedding<sup>1</sup> aufgestellte Theorie des Backens durch Ausscheidung von Kohlenstoff aus Kohlenwasserstoffen wird also durch die neueren Untersuchungen im wesentlichen bestätigt. O. Simmersbach<sup>28</sup> verwirft diese Theorie, weil sie nicht erkläre, warum auf 300° erhitzte und verwitterte Backkohle nicht mehr backe, warum geologisch ältere, also gasärmere Kohle besser backe als jüngere, und warum die Kohle beim Backen sich aufblähe; die Theorie von Muck, welcher wirkliches Schmelzen der Kohlensubstanz annehme, sei daher vorzuziehen; gegen Weddings