

Zeitschrift für angewandte Chemie

Band I, S. 205—208

Aufsatzeit

31. August 1920

Die fossilen Brennstoffe und ihre Verwertung im Jahre 1919.

Von Dr. A. FÜRTH.

(Eingeg. 21./7. 1920.)

Die Vermutung, die der Referent im vorjährigen Jahresbericht ausgesprochen hat, daß nämlich die politischen Ereignisse des Jahres 1918 einen bedeutenden Einfluß auf die technischen Fortschritte des behandelten Fachgebietes ausüben würden, haben sich zum Teil erfüllt. Die 8 stündige, im Bergbau sogar 7 stündige Arbeitszeit, die vielen Ausstände, die ihre Ursache teils in Lohnkämpfen hatten, teils politischer Natur waren, haben einen großen Förderausfall gezeigt. Die Folgen waren vor allem eine Kohlennot, wie man sie bei dem Kohlenreichtum des deutschen Reiches niemals für möglich gehalten hätte. Verschärfend traten die Abtretung des Saarbeckens und die im Versailler Vertrag festgelegte Ablieferungspflicht von Kohle und Kohlenprodukten hinzu. Ein großer Teil der Industrie, vor allem der chemischen, war dadurch zur Einschränkung, ja sogar Stilllegung der Betriebe gezwungen. Andererseits hat die wirtschaftliche Not aber wieder befriedigend auf die Technik der Brennstoffverwertung und -ausnutzung gewirkt. Der Gedanke, daß die Kohle nicht nur als Brennstoff, sondern auch — zuweilen sogar in erster Linie — als Rohstoff für die chemische Industrie verwendet werden muß, gewinnt immer mehr Raum, wenn auch allzu großer Optimismus in dieser Richtung stark gebremst wird (Caro, Wasser u. Gas 9, 263—266), weil die Gewinnung der Nebenprodukte — in diesem Falle der chemisch verwertbaren Produkte — stets auf Kosten des zur Verfügung stehenden Wärmewertes der Brennstoffe geht. Etwas Abschließendes läßt sich über diese Streitfrage noch nicht sagen.

Rohstoffe.

Die bergmännische Gewinnung der Rohstoffe hat verschiedene Neuerungen gebracht, die hier vor allem verzeichnet werden sollen. Um das Abweichen der Bohrlöcher von der Senkrechten zu messen, empfiehlt H a l d e r (Glückauf 55, 108—110), ein mit Flüssigsäure gefülltes Glas in ein langes, beiderseits geschlossenes Rohr in das Bohrloch einzuhängen: bei Schrägstellung zeigt das Glas den Spiegel als Ellipse. Der gesuchte Abweichungswinkel ist der Winkel, den die Ellipsenebene mit der Horizontalen bildet. — Die Bewetterung beim Schachtabteufen behandelt J o o s t e n (Glückauf 55, 69—76 und 85—91) allgemein, während die D. R. P. 310 331 (A. B e i n , Maschinenfabrik und Eisengießerei) und 316 207 (A l b e r t S c h w e i s i g) Sonderbewetterungsanlagen betreffen; bei der ersten saugt die durch einen Ventilator gelieferte Luft von höherer Spannung in einer Wetterlutte injektorartig Zusatzluft an, bei der zweiten wird Wasser mittels Druckluft in der Wetterlutte zerstäubt, so zwar, daß der Strahl schräg gegen die Luttenwandung gerichtet ist. — Die Gefahren des Bergbaues waren auch im Berichtsjahre Gegenstand eingehender Studien in den Versuchsstrecken. B e y l i n g (Glückauf 55, 373—379, 397—405, 417—422, 437—443 und 457—466) berichtet über die in der Versuchsstrecke D e r n e ausgeführten Versuche mit Gesteinsstaub zur Verhütung von Kohlenstaub- und Schlagwetterexplosionen. T s c h e r n i t z y n (Z. Schieß- und Sprengw. 13, 212—213 und 232—233) macht Angaben über die Tätigkeit der europäischen und amerikanischen Versuchsstationen. H. K r u s k o p f (D. R. P. 285 796 und 313 126) gibt eine Vorrichtung zur Verwendung von Gesteinsstaub in der Grube an: Die Tragflächen für den unverbrennlichen Staub liegen auf einem Drahtgeflecht, das hängemattenartig an der First oder an den Stößen der Grubenstrecke befestigt ist. — Die Gefahren des Benzollokomotivenbetriebes unterteilt und Maßnahmen zu ihrer Verhütung erörtert O. G u n d e r l o c h (Glückauf 55, 483—485). Ein Grubenbrand auf der Schachtanlage Westerholt der Preußischen Berginspektion 3 hatte Entzündung zermahlener Kohle durch Wärmeentwicklung, die durch starken Gebirgsdruck hervorgerufen war, zur Ursache.

*) Sonderdrucke des vorstehenden Berichtes, sowie des vorjährigen über das gleiche Fachgebiet sind bei Bestellung, die bis zum 23. Sept. d. J. eingegangen sein muß, zum Preis von M 5.— für den Einzelbericht, M 7.50 für beide erhältlich. Für später eingehende Bestellungen erhöht sich der Preis um je M. 1.— Da der vorjährige Bericht sich über die ganze Kriegszeit erstreckt, ist damit ein weitreichender Überblick über die Fortschritte auf dem Gebiete der Brennstoffchemie gegeben.

W. K o l l m e i e r (Glückauf 56, 6—9) beschreibt die getroffenen Gegenmaßnahmen. — H. H e r m a n n s (Braunkohle 18, 195—199) berichtet über neuere Erfahrungen in der Verwendung von Löffel- und Greifbaggern im Braunkohlenbergbau, insbesondere über eine Kombination beider Bauarten. — W. W e b e r (Braunkohle 18, 395—399) sucht das Vorurteil gegen den Abraum mittels Spülverfahren zu entkräften.

Gegenstand der Kohlenwäsche ist die Entfernung von Pyrit und Schiefer. T. F r a s e r und H. F. Y a n c e y (Bll. Am. Min. Eng. 1919, 1817—1827) erörtern einige Faktoren, welche die Kohlenwäsche beeinflussen, so z. B. die physikalische und chemische Beschaffenheit der Verunreinigungen, besonders ihr spez. Gew. und ihr Verhalten im Wasser. Wenn das spez. Gew. der Verunreinigungen groß ist, dann ist die Kohle leicht waschbar. Ist hingegen das spez. Gew. der Verunreinigungen klein, dann ist ihre Entfernung schwierig. Dies ist z. B. bei einer Form des Pyrits der Fall, die in Illinoiskohle vorkommt und poröse Struktur hat. J. R. C a m p b e l l (Bll. Am. Min. Eng. 1919, 1779—1789) berichtet über die Anwendung von Konzentrationstischen zur Entfernung von Pyrit und Markasit, ferner über Flotationsversuche mit Feinkohle. — Eine Verminderung des Wasserverbrauchs bei der Kohlenwäsche hat das Verfahren von L. G a r k i s c h (D. R. P. 311 486) zum Zweck: Die Umsteuerung im Setzapparat erfolgt so, daß das Wasser beim Anheben des Setzgutes oder beim Niedersinken desselben zufließt, während der Wasserzulauf bei der Umkehr des Stoßes auf ein Minimum beschränkt oder ganz abgeschlossen wird. Denselben Zweck hat eine von M ü n k n e r (J. f. Gasbel. 62, 720—721) beschriebene Kläranlage, bei der die Kohlenwaschwässer zurückgewonnen werden, nachdem ihnen zur Abscheidung des Kohlenstaubes ein Fällungsmittel (Verfahren von Prof. Dr. G r a f - München) zugesetzt worden ist. — Bei der Kolbensetzmaschine von S. H a n a p p e (D. R. P. 310 400) wird das Waschgut mittels Austragekammern ausgetragen, die mit verschiedenen, dem spez. Gew. des Waschgutes entsprechenden Höhenschichten des Waschbettes in Verbindung stehen. Dadurch kann in einer einzigen Maschine eine weitgehende Sortierung und Wiedergewinnung des Satzgutes erfolgen. Bei einer anderen Kolbensetzmaschine desselben Erfinders (D. R. P. 312 045) ist die Wand, über die das zu behandelnde Material eingeführt wird, geneigt und geht unmittelbar in den Siebboden der Maschine über. Die Beschickungsrinne vor der schiefen Ebene ist so lang, daß bereits auf ihr eine vorläufige Absonderung des tauben Gesteins erfolgt. — Dadurch, daß das aus dem Separationsapparat der Grobkohlen abfließende Waschwasser zum Befördern der entschlammten Feinkohle benutzt wird, erspart die C a r l s h ü t t e - A . - G . für Eisengießerei und Maschinenbau (D. R. P. 311 304) die zum Heben dieses Wassers erforderliche Betriebskraft. — Eine Kohlenwaschmaschine nach D r a p e r ist im Engineer 121, 180—181, beschrieben. — Zum Entstauben der Kohle baut die Maschinenbau-Anstalt H u m b o l d t (D. R. P. 312 149) eine Vorrichtung, die durch Verbindung eines Schleuderrades mit einer Prellwand und Verwendung eines sichtenden Windstromes gekennzeichnet ist. — Ein Verfahren zur Gewinnung eines höherwertigen Brennstoffes aus Abfällen der Kohlengewinnung, das an das im Vorjahr erwähnte Verfahren von S c h r ö d e r (D. R. P. 295 296) erinnert, wird von den B e r g m a n n - E l e k t r i z i t ä t s - W e r k e n (D. R. P. 301 273) angegeben: Die Abfälle werden zunächst in kolloidale Lösung gebracht und sodann dem elektroosmotischen Verfahren unterworfen. — H e r b s t (J. f. Gasbel. 62, 317—323) betont, wie wichtig die vernunftgemäße Anwendung der Kohlenaufbereitung für die jetzigen wirtschaftlichen Verhältnisse ist. Für die Verwendung auf weitere Entfernungen sollen zur Vermeidung unnötigen Ballastes nur aschenarme Kohlen in Frage kommen, während die aschereicher in den Kohlenbezirken selbst zur Verwendung kommen sollen. — Aus einer ganzen Reihe von Veröffentlichungen spricht die Sorge um die wirtschaftliche Ausnutzung der Brennstoffe. H e r b s t (Technik u. Wirtschaft 11, 433—441) befaßt sich mit den Verlusten im Bergbau und ihrer Beschränkung. Abbauverluste will er durch bessere Abbaumethoden vermieden wissen, Verluste ganzer bisher nicht abbauwürdiger Lagerstätten sollen durch geeignete Abbau- und Verarbeitungsmethoden eingeschränkt werden, auf Sicherheitspfeiler soll bis auf die notwendigsten Fälle verzichtet werden. Verwertung bisher wertloser Rohstoffe durch verbesserte Aufbereitung und geeignete Verarbeitung, Einschränkung der Braunkohlenbrikettierung sind Gegenstand seiner Forderungen. W. A. D y e s (Braunkohle 17, 34—37 usw.) hat wirtschaftliche und technische Darlegungen zu diesem Gegenstand aus der ausländischen Presse zusammengestellt, die zeigen, daß die gleichen Sorgen auch

alle anderen Länder bewegen. Besonders zahlreich, wenn auch im Grunde immer auf dasselbe herauskommend, sind die Vorschläge zur chemischen Auswertung der Kohle: Tern (Petroleum 14, 430—432), Theiler (Braunkohle 18, 419—420), R. F. Bacon und W. A. Hamor (J. Soc. Chem. Ind. 38, T. 161—168), Copaux (Chimie et Industrie 2, 656—660) u. a. (Günzner (Z. Gas- u. Wasserfachm. Öst.-Ung. 59, 189—193) berichtet über die wärmetechnische Ausnutzung der Kohle als Urstoff der Gas- und Stromerzeugung und spricht sich für die Vergasung der Kohle aus, die einen höheren Wärmewirkungsgrad erzielen läßt. — Zum Zwecke der Kohlenersparnis sind die meisten Gaswerke zum Zusatz von Wassergas übergegangen. Doch weist Geyer (J. f. Gasbel. 62, 655—656) nach, daß dieser Zusatz zum großen Teil nur dazu gedient hat, einen Ausgleich für die Verschlechterung der Kohlenqualität zu schaffen.

Marcusson (Angew. Chem. 32, I, 113—115) hat im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen über Asphalt und Kohle verschiedene Reaktionen gefunden, die die Asphaltene und die Steinkohle gemeinsam haben, so z. B. Addition von Brom, Anlagerung von Chlorjod, Chlorwasserstoff; Bildung von Formoliten mittels Methylal und konz. Schwefelsäure u. a. Den hohen Phenolgehalt der Kohlenteere führt er, wie auch Jones und Wheeler, auf primär in den Kohlen enthaltene Furaharze zurück, wobei die der Steinkohle ein höheres Molekulargewicht haben als die der Braunkohle. Das Aufblähungs- und Backvermögen der Steinkohle erklärt Marcusson durch den Gehalt an Carboiden, die in der Braunkohle nicht vorkommen. — Als Vorstufen der Asphalte nimmt er (Chem.-Ztg. 44, 43—44) die Asphaltogensäuren an, denen bei den Kohlen die Huminsäuren entsprechen. Die Ähnlichkeit der Kohlensubstanz mit dem Erdöl wird auch durch die Verfahren von F. Bergius und J. Billwiller (D. R. P. 301 231 und 303 893) bewiesen, die durch Hydrierung der Stein- usw. Kohle unter Druck flüssige Kohlenwasserstoffe von Erdölcharakter erhalten haben. — A. R. Powell und S. W. Parr (Bll. 111 [1919] of University of Illinois, Engineering Experiment Station) haben eine ausführliche Studie über die Form des Kohlenschwefels veröffentlicht. Einen Teil des organischen Schwefels haben sie durch Extraktion der Kohle mit Phenol erhalten und bezeichnen ihn als „Harzschwefel“. Durch eine komplizierte Behandlung der Kohle mit Chlorwasserstoff- und Salpetersäure erhalten sie einen Teil des organischen Schwefels, den sie als humusorganischen Schwefel bezeichnen. So unterscheiden sie also in den Kohlen den Pyrit-, Sulfat-, Harz- und humusorganischen Schwefel. Bei der schwefelarmen pennsylvanischen Kohle, die H. M. und T. M. Chance (Bll. Am. Min. Eng. 1919, 1459—1468) untersuchten, handelt es sich um einen Mindergehalt an Pyrit. Auf Grund des Gehaltes an Schwefel, Stickstoff und Asche stellt G. H. Ashley (Bll. Am. Min. Eng. 1919, 1129—1141) eine Klassifikation der Kohlen auf. — Mit den mikroskopischen Methoden zur Kohlenforschung beschäftigt sich eingehend E. C. Jeffrey (Am. J. Pharm. 89, 268—274).

Die im Bureau of Mines übliche Untersuchungsmethode der Aschenschmelzbarkeit beschreibt W. A. Selvig (Chem. Met. Eng. 19, 826—828) und teilt im Verein mit W. C. Ratcliff und A. C. Fieldner (Chem. Met. Eng. 20, 274—276 und 629) eine Reihe von Untersuchungsergebnissen mit. Bei Kohlen mit höherem Pyritgehalt ist die Schmelzbarkeit der Aschen auch von der Ofenatmosphäre und der dadurch bedingten Oxydationsstufe des Eisens abhängig. A. G. Blakeley (Chem. Met. Eng. 21, 60) weist darauf hin, daß schon früher Untersuchungen über die Schmelztemperatur von Aschen (Coal Age 1916, 19/8.) veröffentlicht worden sind. — Zur Vermeidung des Schlackens der Kohlen empfiehlt Walter Ostwald (Feuerungstechnik 7, 77—78) Heraufsetzung des Aschenschmelzpunktes durch Zuschlag geeigneter Stoffe, die für jeden einzelnen Fall aufzufindig gemacht werden sollen. Auch Asche anderer Brennstoffe kann als Zusatz dienen, oder Brennstoffmischungen mit verschiedener Aschenzusammensetzung können benutzt werden, deren Mischschlacke günstige Eigenschaften hat. So wird die Mischung von Kohlen auch vom Gesichtspunkte der Schlackenbeschaffenheit von Bedeutung werden, wie sie es jetzt im Hinblick auf ihre Eignung zur Herstellung von metallurgischem Koks schon ist (W. Stout, Bll. Am. Min. Eng. 1919, 2369—2387).

Als Hauptfaktoren bei der Einteilung der Braunkohlen sehen Salvadore und Mondini (Annali Chim. Appl. 11, 108—113) den Gehalt an Wasser, Asche und flüchtigen Bestandteilen an und bei den letzteren auch den Umstand, ob sie mehr phenolartig oder kohlenwasserstoffhaltig sind. Ferner das Verhältnis des nicht-flüchtigen Kohlenstoffs zum Gehalt an flüchtigen Bestandteilen. — Eine Untersuchung des Lignits von St. Giugnano, die R. Salvadore ausgeführt hat (Annali Chim. Appl. 11, 156—165) zeigt in typischer Weise, daß Braunkohlen von so hohem Wasser gehalt sich zur Verarbeitung auf Brenngas und Koks nicht eignen. — Auch in den Vereinigten Staaten wird nach Angaben von S. M. Darling (U. S. B. of Mines, Technical Paper 178) die Braunkohle, die etwa $\frac{1}{3}$ der bekannten Kohlevorkommen des Landes ausmacht, wegen ihres hohen Wassergehaltes noch wenig verwertet. Darling erörtert deshalb ausführlich die Verwertungsmöglichkeiten dieses wichtigen Brennstoffes. — Über das Braunkohlevorkommen bei Muskau berichtet Pietzsch (Braunkohle 17, 537—540) in

geologischer Beziehung. W. Schneider (Ges. Abh. z. K. d. K. 3, 164—190) hat eine tertiäre Braunkohle aus der östlichen Lausitz untersucht und dabei festgestellt, daß ihre Trockensubstanz (bei 105°) in Alkalien zu 93—94% löslich war, somit der Hauptmenge nach aus Huminsäuren bestand. Aus dem Umstand, daß die in 5% wässrigem Ammoniak löslichen Huminsäuren der durch Druckextraktion von Bitumen befreiten Kohle bei der trockenen Destillation keine praktisch nennenswerten Teermengen ergaben, muß geschlossen werden, daß beim Verschwelen der Braunkohle die darin enthaltenen Huminsäuren an der Teerbildung nicht in wesentlichem Maße beteiligt sind. — Der Wassergehalt einer Braunkohle übt, wie F. Fischer und W. Schneider (Ges. Abh. z. K. d. K. 3, 315—324) beobachtet haben, einen großen Einfluß auf die Extraktionsausbeute bei der Benzolextraktion im Soxhlet aus: Die Ausbeute in Gegenwart von Wasser ist größer, beruht aber keineswegs auf einem höheren Gehalt an Wasser, Asche oder Huminsäuren.

Die Kohlennot läßt auf Materialien zurückgreifen, die früher sowohl bezüglich der direkten Verfeuerung, wie auch in Hinblick auf die zu gewinnenden Nebenprodukte neben der Kohle, ohne oder nur von geringer Bedeutung waren. So weist E. Donath (Österr. Chem.-Ztg. [2] 22, 34—36; Petroleum 14, 905—912) auf die bituminösen Schiefer von Seefeld in Österreich hin, die zur Herstellung von Treib- und Schmiermitteln, Fettsäuren, Ammoniak u. a. destilliert werden könnten. G. v. Döpp (Z. f. Dampfk. Betr. 42, 273—275 und 283—286) berichtet über Versuche, die auf Verlassung des Braunkohlenkomitees in St. Petersburg mit dem sog. Kückerschen Schiefer unternommen worden sind. Dieser Schiefer, der längs der Küste des Baltischen Meeres im Untersilur durch Estland und Gouvernement St. Petersburg sich hinzieht, gibt je kg 275 l Gas von 4900 WE. bei der Destillation bei hoher Temperatur, bei tiefer Temperatur hingegen 100 l Gas von 9500 WE. und ein wertvolles Öl. Zur direkten Verbrennung des Schiefers unter Kesseln bedarf es besonderer Vorrichtungen zur Schlackenabführung. Die Asche eignet sich zur Zementfabrikation. L. Simpson (Chem. Met. Eng. 21, 176—178) betont, daß die in Schottland üblichen Destillationsverfahren ohne weiteres für andere Schiefervorkommen anzuwenden sind. D. E. Winchester (J. Franklin Inst. 187, 689—703) erörtert das geologische Vorkommen von Ölschiefer in den Staaten der Rocky-Mountains und die Möglichkeit ihrer industriellen Ausbeutung in absehbarer Zeit. — J. C. Mall und G. Egloff (Chem. Met. Eng. 19, 112—113) sowie L. Simpson (Chem. Met. Eng. 19, 112) besprechen den Ölschiefer, Albertit und Papierschiefer und ihre Verarbeitung. — H. G. V. Rydal (D. R. P. 315 695) gibt eine Vorrichtung zur Verwendung des Alaunschiefers als Brennstoff in Brennöfen, bei der der Alaunschiefer auf einem beweglichen endlosen Rost, und das zu erhitzende Brenngut auf einer beweglichen endlosen Bahn oberhalb des Rostes in Gegeneinanderbewegung durch den Ofen geführt werden. Dadurch wird das Sintern des Schiefers verhindert. Auch der Torf hat gegenwärtig eine größere Bedeutung gewonnen als in der Vorkriegszeit, was einerseits auf die landwirtschaftliche Nutzung der abgetorften Flächen, andererseits auf die Verwertung des Torfes selbst zurückzuführen ist. A. Jabs (Naturwissenschaften 7, 491—495) bespricht die bisherigen Torfgewinnungs- und -verwertungsverfahren kritisch: Das elektroosmotische Verfahren des Grafen Schwerin zur Torfentwässerung bewährt sich nicht, wenn im Wasser Salze gelöst sind, was meist der Fall ist, das Naßpreßverfahren, nach welchem der Torfschlamm mit trockenem, pulverförmigem Material vermisch und der Pressung unterworfen wird, befindet sich noch im Versuchsstadium, die Torfvergasung in Generatoren nach Franken-Caro braucht, um den größtmöglichen Wirkungsgrad sowohl bezüglich der gewonnenen Energie wie auch der Nebenproduktenausbeute zu erzielen, möglichst trockenen Torf. R. Tern (Petroleum 15, 527—530) beschreibt die bisher im Betrieb befindlichen Torfkraftwerke Schwegermoor und Wiesmoor. P. Martell (Bayer. Ind.- u. Gewerbeblatt 105, 173 bis 175) macht Angaben über Entstehung, Verbreitung, Gewinnung und Verwertung von Torf. Nach seiner Ansicht kann der Heizwert des Torfes, der für 1 kg lufttrockenes Material 3—4000 WE. beträgt, am wirtschaftlichsten in Kraftzentralen im Moor selbst verwertet werden. — Um aus Torf Ammoniak, brennbare Gase und Koks zu gewinnen, arbeitet F. Sauer (D. R. P. 314 015) in einem Schachtofen mit drei Schichten: in die oberste wird das zur Ammoniakgewinnung nötige Dampf-Luftgemisch eingeführt und die Gase werden gesondert abgeführt, in der untersten Schicht werden die heruntersinkenden Stoffe weiter vergast und die Gase ebenfalls für sich abgezogen; zwischen beiden ist eine neutrale Zone, in der keine merkbare schädliche Gasbewegung stattfindet, wodurch die Trennung der Ammoniagase von den brennbaren Gasen gesichert wird. Die Frage ist, ob die in der obersten Schicht zur Ammoniakbildung notwendige Temperatur erreicht wird. — Eine Beschreibung der Böbtschen Torfstechmaschine findet sich in Technik und Industrie 1919, 223—224. — Eine Vorrichtung zum Fortbewegen und Ablegen von Torfsoden ist der „Siemens“ elektrische Betrieb A.-G. mit den D. R. P. 313 364 und 313 365 geschützt: Diese besteht aus einem endlosen Förderband aus einzelnen drehbar gelagerten Tragtafeln, die zum Ablegen der Soden durch selbsttätige Entfernung einer

Stützschiene niedergedrückt werden. Die Ausklinkvorrichtung zum Niederschwingen der Stützschiene wird von einem Auslösehebel betätigt, der von an dem Förderband angebrachten Auslöseknappen bewegt wird. — Während es für Brenntorf wesentlich ist, in möglichst geringem Volumen die größte Brennstoffenergie zu konzentrieren, ist für gewisse technische Verwendungen, wie Badetorf, Torfstreu, eine Schrumpfung unerwünscht. Nach dem Verfahren von Louis Goldberg und Nietzsche G. m. b. H. (D. R. P. 316 031) wird die Schrumpfung dadurch vermieden, daß der frische Maschinentorf mit stark saugfähigen Zusatzstoffen, wie Moosen oder weichen Gräsern, innig gemischt und sodann die Lufttrocknung ausgesetzt wird. Dieses Verfahren dürfte um so bedeutungsvoller sein, als Torf zu allen möglichen Zwecken, wie Seilen und Stricken als Isoliermitteln, Geweben, Matten, Teppichen verwendet wird (Marschik, Faserstoffe I, 61—64). In dieser Veröffentlichung sind Tabellen über Festigkeitseigenschaften der Torfgespinste enthalten. — Eine Maschine zum Vorbereiten trockenen Fasertorfs wird von Törfverwertung, Poggemann und Dyckerhoff (D. R. P. 301 393) beschrieben: Sie besitzt einen kegelförmigen Schlagwolf und zwei hintereinander angeordnete Abfalltrichter, um die groben und feinen Verunreinigungen abzuführen, während die Torffasern in der für solche Schlagwölfe üblichen Weise ausge schleudert werden. Die Trennung der Torffaser von den nichtfasergen Teilen des Torfes wird auch von einer anderen Maschine der genannten Firma (D. R. P. 301 396) erreicht: Das zu trennende Gemisch wird gegen das eine Trum eines dachförmig ausgebildeten und mit Stacheln besetzten einlaufenden Förderbandes geschleudert, und von dem anderen Trum die aufgenommene Faser abgenommen.

Was die Oxydation und Selbstzündlichkeit der Kohle anlangt, so sind darüber von den verschiedenen Forschern und Technikern eingehende Versuche angestellt worden, man ist sich über die Tat sache und Technik der Erscheinung klar, doch tragen, wie R. V. Wheeler (J. Chem. Soc. 113, 945—955) mit Bedauern feststellt, diese Versuche nicht zur Aufklärung der Frage bei, warum verschiedene Kohlensorten sich verschieden leicht entzünden. Dazu ist die genaue Kenntnis der chemischen Konstitution der Kohle notwendig. Zur Beurteilung der verschiedenen Kohlensorten genügt die Kenntnis der relativen Entzündungstemperaturen, bei denen die Kohlen so schnell mit Sauerstoff zu reagieren beginnen, daß die Entzündung mit Sicherheit zu erwarten ist. Eine Methode zur Ermittlung dieser Temperatur gibt Wheeler an. L. Schaper (Chem.-Ztg. 43, 401—403) stimmt mit Wheelers Ansicht überein, daß eine Vor hersage der Selbstzündlichkeit aus analytischen Daten sehr unsicher ist. Immerhin gibt er eine Formel an, die den Grad der Selbst entzündlichkeit relativ gut vorherbestimmt, es ist dies die Versuchs initialtemperatur für Steinkohlen im Den n s t e d t s chen Ofen: 100 + % (Koks + Asche) — % (flüchtige Bestandteile + Wasser). G. C. Jones (J. Soc. Chem. Ind. 38, R. 58—59) führt die Heizwertverschlechterung der Kohle beim Lagern mit auf Verflüchtigung von Kohlenstoff zurück, wodurch der Aschengehalt der Kohle steigt. H. Porter (J. Soc. Chem. Ind. 38, R. 346) hält die aus diesem Grunde eintretende Aschenvermehrung für so gering, daß sie vernachlässigt werden kann. Nach Springer (Braunkohle 18, 11—12) besitzt eine Kohle, die nach 3 stündigem Erhitzen auf 121° um mehr als 20% zunimmt, Neigung zur Selbstentzündung. Als Stapelhöhe, die eine Gefahr ausschließt, gibt er 3,5 m an. Doch auch nur dann, wenn sie nicht einen größeren Gehalt an feinen Bestand teilen hat, und wenn nicht alte Kohle mit neuer gemischt gelagert wird. Immersehitt (Z. f. Dampfk. Betr. 72, 84—86) beobachtete in einem Rank schen Kohlensilo von 14 m Taschenhöhe nach 3 Monaten eine Temperatursteigerung, die bis zur Flammenbildung führte und die er durch Einwirkung von Luft auf Grusnester erklärt. Deshalb empfiehlt er, den Grus durch Herabstürzen möglichst großer Kohlenmengen auf einmal gleichmäßig zu verteilen und die Taschen gegen Eintritt von Luftsauerstoff peinlichst abzudichten. Zur selben Ansicht bekennst sich Fehlermann (Wochenschr. f. Brauerei 37, 48—49). — Als Vorbeugungsmittel von Kohlenbränden empfiehlt sich vor allem Kontrolle der Temperatur. Bei Temperatursteigerung über 50° muß der Haufen umgeschauft werden. Für ausgedehnte Kohlenlager ist eine Fernthermometeranlage vorteilhaft, wie im Gaswerk Stuttgart (P. Martell, Z. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Osterr. Ung. 59, 22—26). — Wo Kohle in Hochbehältern gelagert werden muß, wo eine Vorbeugungsmaßnahme wie Lagerung unter Wasser nicht in Frage kommen kann, dort empfiehlt sich nach H. Herrmanns (Z. Dampfk. Betr. 42, 133—134) Lagerung unter Kohlensäure, die ja infolge ihres hohen spez. Gew. stets den tiefsten Teil des Behälters ausfüllt und deshalb gerade dort wirkt, wo sonst die größte Gefahr droht.

Bei der Knappeit an Brennstoffen gewinnen alle Verfahren zum Nutzbar machen der sonst, besonders zum Hausbrand, unbrauch baren staubförmigen und Abfallbrennstoffe erhöhte Bedeutung. Koksgrus, der in dieser Form die größten Schwierigkeiten bei der Verfeuerung bietet, wird jetzt auch schon in größtem Maßstabe bri kettiert. Behr (J. f. Gasbel. 62, 552), dessen Verfahren zur Herstellung von Preßkoksbriketts durch Imprägnieren des Kokskleins mit Hartpech im luftverdünnten Raum sehr vielversprechend ist,

berichtet über günstige Erfahrungen mit Mischungen von Koksklein, Rauchkammerlösche und Holzkohlengrus. Weiter hat er Versuche darüber angestellt, dem Brikettiergut das in der Teerdestillation erzeugte granulierte Hartpech ungemahten zuzusetzen. Diese Versuche sind günstig ausgefallen und können dazu berufen sein, die Gefahren des Pechstaubes zu beseitigen oder doch zumindest sehr herabzusetzen. Ein anderes Verfahren zur Beseitigung der Pechstaubgefahr, das von Behr und Kleinschmidt, ist neuerdings dahin vervollkommen worden (D. R. P. 314 491), daß das zerkleinerte Bindemittel annähernd rechtwinklig oder wagerecht durch das in fein verteilter Form regenartig niederfallende Brikettiergut geblasen wird. Die einfachste Form einer solchen Apparatur ist eine um die Längsachse drehbare Trommel, die innen so ausgebildet ist, daß das Gut bei der Umdrehung der Trommel jeweils mit hochgenommen wird, im Innern der Trommel in fein verteilter Form niederfällt und so von dem in axialer Richtung in die Trommel eingeblasenen Bindemittelstrahl wiederholt getroffen wird. — Der verhältnismäßig hohe Verbrauch an Hartpech wird nach dem Alexanderischen Koxitverfahren durch Mitverwendung von Ölgaster oder Teerfettöl herabgesetzt (Kaysen, J. f. Gasbel. 61, 541—547, 556—558). — Eine recht primitive Briketterzeugung beschreibt M. S. Hatch (Coal Age 14, 448; Braunkohle 18, 191): In Wilkes-Barre wird der in den Flüssen sich ablagernde Anthrazitschlamm getrocknet und mit 25% Lehmzusatz mit der Hand zu Eierbriketts geformt. — Die Herstellung von Naßpreßsteinen aus Braunkohle unter Zusatz anderer Brennstoffe empfiehlt L. Schmele (Z. Ver. D. Ing. 63, 151), zum Teil wegen des günstigen Einflusses der Braunkohlenasche auf die Schlacke. — Verschiedene Verfahren zur Vorbereitung pulverförmiger Braunkohle zum Gebrauch beschreibt Duval (Rev. des produits chim. 21, 374—376). — Über den Trocknungsvorgang im Dampftellertrockner sind die Ansichten verschieden: Achilles (Braunkohle 17, 534—537) will durch Steigerung der Temperatur des Trockengutes und Verminderung der Luftzufuhr die beim Trocknen eintretenden Wärmeverluste vermindern, wohingegen O. Kraushaar (Braunkohle 17, 583 bis 585) der Meinung ist, daß das Austreiben des Wassers aus der Kohle nicht durch Verdampfung, sondern nur durch die bei niedriger Temperatur unter Mitwirkung der Luft vor sich gehende Verdunstung erfolgen darf. Er verwirft deshalb den Dreifachbodendampfteller. In einem weiteren ausführlichen Aufsatz (Braunkohle, 18, 271—275, 295—302, 311—315, 327—332, 339—345 und 351—356) behandelt er die Dampfwärmeübertragung durch Heizflächen im allgemeinen, die Ableitung des Kondenswassers, die Dampfwärmewirkung an einem Dampftellertrockner, die Bedeutung des Wasserverschlusses usw. — Für die oft umfangreichen Berechnungen zur Bewertung der Abraumarbeiten und Entwässerungsleistungen bei Tage- und Tiefbauten der Braunkohlenlager gibt Hagemann (Z. f. Dampfk. Betr. 41, 329—331, 337—338, 348—350) Tabellen und Konstruktions werte mit Erläuterungen an. — Ein eigenartiges Verfahren zur Herstellung von Torfbriketts wendet A. Pfisterer (D. R. P. 313 892) an: Torf und dergleichen wird mit Lichenin- und Unkrautpflanzenmehl gemischt, nachdem es vorher gequetscht und mittels tuch überzogenen Quetschwalzen entwässert worden ist: durch das starke Aufsaugungsvermögen und die Gallertbildung des Pflanzen mehls erstarrt die ganze Masse und kann in beliebige Stücke geschnitten werden.

Im Gegensatz zu den Brikettierungsverfahren stehen die B estrebungen, den Kohlenstaub direkt zu verfeuern. Diese Feuerungs art, die besonders in Amerika sehr an Boden gewinnt, ist als Ersatz für Öl- und Gasfeuerung aufzufassen und verwendet nicht nur Staub, sondern auch ad hoc pulverisierte Kohle. Über die in Amerika übliche Trocknungs- und Zerkleinerungsart der Kohle für diesen Zweck berichtet Wagner (Feuerungstechnik 8, 58—62). Von besonderem Interesse ist, daß bei einem CO₂-Gehalt der Abgasen von 15% eine Ofen temperatur von über 1900° erreicht wird. Recht genaue Angaben über die Trocknung und Zerkleinerung der Kohle macht auch Collins (Eng. Min. J. 106, 305—307). Die Zerkleinerung soll so weit getrieben werden, daß 95% der Feinkohle durch ein 100-Maschensieb, 70% durch ein 300-Maschensieb hindurchgehen. Die Kohle soll etwa 35% flüchtige Bestandteile, 50% fixen Kohlenstoff, nicht mehr als 8% Asche und unter 2% Schwefel haben. Doch eignet sich nach Wilcox (Chem. Met. Eng. 19, 35—40) auch minderwertige Kohle von 30—40% Aschengehalt und nach Adams (Bll. Am. Min. Eng. 1918, 955—961 und 1771—1775) auch solche mit 4,5—6% Schwefel für die Staubkohlenfeuerung. Zur Verhütung von Staube xpllosionen enthält das eingeführte Kohlenstaub-Luftgemisch stets Kohle im Überschuß. Der nicht verbrannte Überschuß an Kohle wird in einem Staubsammler niedergeschlagen und in das Staubkohlen vorratsgefäß zurückgeführt (Rice, Eng. Min. J. 106, 91—94). — Eine Anweisung für den sicheren Gebrauch pulverisierter Brennstoffe ist im Engineer (127, 398—399) zum Abdruck gebracht. — Eine neuartige Vorrichtung zur Verbrennung staubförmiger Brennstoffe gibt V. Z. Caracristi (D. R. P. 313 785) an: Die Preßluft tritt rings um eine den Brennstoff zuführende Schraube herum aus. Der erstmalig nicht geförderte Brennstoff wird durch eine Rück führ schraube zurückbefördert, um erneut der Förderschraube und dem

Preßluftstrom zugeführt zu werden. Die Rückförschraube ist gleichachsig zur Förschraube und zum Preßluftstromkanal angeordnet. — Über Verwendung von Mischbrennstoffen aus Kohlenstaub und Brennölen berichtet R. Kron (Autotechnik 8, Heft 10, 19—20). Im flüssigen Brennstoff werden 20—30% feingemahlenen Kohlenstaubes derartig verteilt, daß eine Art kolloidaler Lösung entsteht, die dann in den für Olfeuerungen gebräuchlichen Apparaturen ohne Schwierigkeit brennbar sein soll.

Eine Prüfung der Brennstoffe auf ihre Eignung zur Entgasung, Verkokung und Vergasung im Generator läßt sich mit den bisherigen Methoden im Laboratorium nicht in befriedigender Weise durchführen. H. Straeche (Mitteilg. Inst. f. Kohlenvergasung u. Nebenproduktengew. 1, 35—37) empfiehlt zur Prüfung für Vergasung die Röhrenentgasung, die Bestimmung des Verhältnisses Wasser zu Reinkoks, des Aschegehaltes des Reinkokses und des Schmelzpunktes der Asche, aus welchen Daten sich das Verhalten der Kohle für die Vergasung beurteilen lassen soll. — H. C. Porter (Bll. Am. Inst. Min. Eng. 1919, 1587—1595) berichtet über Fortschritte, die in den Laboratoriumsmethoden zur Prüfung auf Eignung zum Verkoken in den letzten Jahren gemacht worden sind. — Eine graphische Darstellung der Eigenschaften und Zusammensetzung der Brennstoffe hat K. Schreiber (Z. f. Dampfk. Betr. 42, 225—226) ausgearbeitet: er stellt die Brennstoffe in bezug auf ihre Zusammensetzung aus C, H und O in einem Dreiecksbezugnetz dar, legt aber die Zusammensetzung nach Atomteilen zugrunde, woraus sich charakteristische Bilder ergeben. — A. Zschimmer (J. f. Gasbel. 62, 54—56) empfiehlt zur Elementaranalyse der Kohlen den Verbrennungsaufzähler von Deggmeier. Über die Bestimmung des Stickstoffs in Kohlen und Koks hat E. Terres (J. f. Gasbel. 62, 173 bis 177 und 192—200) mit seinen Mitarbeitern Fleischer, Hansen, Köchling und Malsch eine Reihe von Untersuchungen angestellt, die angeregt waren durch die Arbeit von Simmersbach und Sommer (Stahl u. Eisen 35, 601). Das Ergebnis dieser Arbeiten war, daß die Dumasche Methode mit Nachverbrennung im Sauerstoffstrom das einzige Verfahren ist, das in sicherer Weise den Stickstoffgehalt der Brennstoffe festzustellen gestattet. Während die Unterschiede zwischen den Kjeldahl'schen und Dumaschen Werten bei den Koksen bis 31,9% betragen, steigen sie bei Kohlen bis 46,3%. Von großem Interesse ist, daß, je höher die Oxydationstemperatur bei der Kjeldahl'schen Methode gehalten wird, desto mehr Stickstoff in elementarer Form entweicht. — J. P. Wibaut und A. Stoffel (Rec. trav. chim. Pays-Bas 38, 132 bis 158) haben Untersuchungen über den anorganischen und organischen Schwefel der Kohle und über seine Umwandlung während der Verkokung angestellt. Was die Bestimmung des Pyritschwefels anlangt, so läßt sich dieselbe bei geringen Gehalten mit hinreichender Genauigkeit vornehmen. In der Cannelkohle fanden die beiden Forscher freien Schwefel und in der Kälte extrahierbare freie Schwefelverbindungen. — S. W. Parr (J. Ind. Eng. Chem. 11, 230—231) bestimmt den Schwefel in der Kohle mit Natriumsuperoxyd in einem mit Schraubverschluß verschließbaren Schmelziegel, in dem die Zündung mittels Anhaltens einer Gasflamme an die Tiegelwand von außen erfolgt.

W. P. White (J. Am. Chem. Soc. 40, 1858—1872, 1872—1886, 1887—1898) veröffentlicht eine Reihe von Arbeiten, die die Genauigkeit des Arbeitsmittes mit dem Calorimeter zum Gegenstande haben. Er behandelt vor allem die Trägheitserscheinungen, dann die Bedingungen calorimetrischer Genauigkeit und beschreibt schließlich neuere calorimetrische Methoden und Versuchsanordnungen. — Eine Anordnung, die sich besonders für calorimetrische Massenbestimmungen eignet, hat das Bureau of Mines (Engineering 107, 33—36) aufgestellt: 6 Wassergläser und goldplattierte Bomben sind in einem gemeinsamen großen äußeren Wassermantel untergebracht, der durch einen Thermostaten und ein Schraubenröhrenwerk auf 0,01° genau bei 30° gehalten wird. Die Temperaturnmessung geschieht durch auf 0,001° geeichte elektrische Widerstandsthermometer. — Die Detonation einer calorimetrischen Bombe bei der Untersuchung eines hochwertigen flüssigen Brennstoffs gibt Aufhause (Angew. Chem. 32, 223—224) Veranlassung, zur Beschränkung der Menge flüssiger Brennstoffe bei der calorimetrischen Prüfung auf 0,7 g zu mahnen. — Von sonstigen Methoden zur Heizwertbestimmung von Brennstoffen wird von Galloway (Feuerungstechnik 8, 82) die alte Berthiersche Anordnung, in Rev. de chimie ind. 21, 268—269 zwei rechnerische Methoden nach Goutal und nach Gaulin empfohlen.

A. E. Findley (J. Soc. Chem. Ind. 38, T. 93—94) weist darauf hin, daß beim Zerkleinern von Koks häufig Teilchen der Zerkleinerungsgeräte hinzutreten und eine Aschenvermehrung bewirken. Er empfiehlt daher, den Koks während der ersten Zerkleinerung in ein Tuch einzuschlagen. Nach W. H. George (J. Soc. Chem. Ind. 38, T. 394—396) genügt zur schnellen Wasserbestimmung im Hochofenkoks ein einfaches Erhitzen einer größeren Probe Stückkoks auf 100—200° bis zur Gewichtskonsistenz. Es werden so Resultate erhalten, die innerhalb von 1/2% übereinstimmen.

(Fortsetzung folgt.)

Antoine Baumé.

Die nach ihm genannten, von ihm in der Tat nicht erfundenen, sondern nur nach dem Muster der sog. Baryllion nacherfundenen Senkspindeln (in meinen Arbeiten über Palaeomons Gerät und das von Thöld lege ich die Verhältnisse dar) halten den Namen des hervorragenden Apothekers in guter Erinnerung. Auch um frühere Angaben, die ich, gestützt auf damalige Lebensbeschreibungen, in meiner Geschichte gebracht habe, zu verbessern, gebe ich aus einer Arbeit des lange schon bei uns vorteilhaft bekannten Pariser Gelehrten Paul Dorveau folgende, gewiß allgemein interessierende Angaben. Baumé wurde als Sohn eines kleinen Gastwirts in Senlis am 26./2. 1728 geboren. Jedenfalls nur wenig ausgebildet, kam er, als zweiter Sohn und als solcher etwas zurückgesetzt, fünfzehnjährig zuerst zu einem Apotheker in Compiègne und von dort, zweifellos autodidaktisch wesentlich mehr gefördert, nach zwei Jahren zu dem hervorragenden jüngeren Claude Joseph Geoffroy (nicht, wie ich früher angab, Etienne François) Macquer in Paris in die Lehre. Vier Jahre Lehre und zehn Jahre Stage, nach zeitgemäßem Ausdruck Konditionszeit, waren für Erwerbung der Matrice nötig. Schon 1771 suchte er ihre Erwerbung nach, aber er wurde, weil er nicht lange genug in Paris gelernt hatte, zurückgewiesen und erst auf Grund eines Machtwortes des Conseil d'état du roy unter Hinweis auf etliche frühere ähnliche Fälle nach Darstellung von 17 Meisterstücken (darunter Oryétan, Onguent pompholyx [eine Art Zinksalbe], Eau antinephritique Bellegarde, Poudre de vipers, Plomb brûlé, Fleurs de zinc, Kermés mineral, Esprit de vin rectifié usw.) in sie aufgenommen. Vermögenslos, wie er war, nahm er 1761 ein Angebot des Arzt-Chemikers Pierre Joseph Macquer gern an, (er wurde bei uns durch sein „Dictionnaire de Pharmacie“ bekannt, das von J. G. Leonhardi als „Macquers chymisches Wörterbuch“ übersetzt wurde), mit ihm eine Assoziation einzugehen zur Gründung einer chemisch-pharmazeutischen Lehranstalt, in der neben der lateinischen Sprache praktische und theoretische Chemie gelehrt werden sollte. Nach der Gazette de médecine lag diese Anstalt auf der Rue St. Denis. Macquer hielt die Vorträge und Baumé experimentierte wenigstens noch 1773 in 16 Kursen mit je wenigstens 2000 Experimenten, seit 1763 schon in einem geräumigen Gebäude auf der Rue Coquillié mit einem geräumigen Hörsaal, 5 Räumen für chemische und einem für pharmazeutische Arbeiten. 1787 erhielt er einen Ruf an das „Collège de pharmacie“ an die Stelle des verstorbenen Mitowart, nachdem er 1780 die Wahl zu ihrem Prévôt-Vorsteher abgelehnt hatte. Nach dem „État de médecine, chirurgie et pharmacie“ von 1776 gab Baumé auch, ganz wie es jetzt geschieht, Preislisten heraus. Es haben sich solche „Prix courans des préparations de chymie et de pharmacie qui se trouvent chez M. Baumé“ erhalten, die für die Beurteilung des Standes der damaligen betr. Wissenschaften von großem Wert sind. Den Apotheker selbst in ihm kennzeichnenden die damals schon erschienenen Werke über den Äther 1757; der „Plan d'un cours de chymie expérimentale et raisonnée“ aus demselben Jahre, die „Eléments de pharmacie“ 1762, die des öfteren neu aufgelegt wurden und dadurch für sich selbst sprechen, das „Manuel de Chymie“ 1763 usw. Dadurch, daß Elliot starb, wurde sein Platz in der „Académie des sciences“ frei. Daß er nicht Baumé, sondern Malouin verliehen wurde, verdroß ihn so, daß er, wie er naiv in den Eléments selbst mitteilt, für alle Zeit auf solche Ehrung verzichten zu sollen meinte. Nach vier Jahren gerade besann er sich eines anderen, und an Stelle des „Associé chimiste“ La Voisiér trat er am 9./1. 1773 als „adjoint-chimiste“ in jene berühmte Gesellschaft ein. Im gleichen Jahre gab er seine „Chymie expérimentale et raisonnée“ heraus. 1781 ließ der hervorragende dreifundfünfzährlige Mann sich offenbar von einer kleinen Ladenghilfin, Demoiselle Matiss, nachdem er vierzehn Jahre mit ihr verkehrt hatte, in Ehefesseln legen. Nach sechs Jahren wurde die Verbindung nach längeren gegenseitigen Klagen, deren Begründungen nicht bedeutungsvoll genug für die Wiedergabe an dieser Stelle sind, getrennt, und allein führte der Gelehrte sein Leben in besten Verhältnissen (die Apotheke auf der Rue aux ours hatte er an François Fourcy verkauft, die Anstalt auf der Rue Coquillié besaß er noch, weil er wohl keinen passenden Nachfolger dafür hatte finden können), 1787 zog er sich ganz zurück und kaufte sich in Les Ternes ein Landhaus. Die Revolution nahm ihm seinen Wohlstand. Keineswegs entmutigt soll er auch eine neue Pharmazie (wie Quinte, von dem ich anderweit berichtete) gegründet haben, wo, wird nicht gesagt. 1800—1804 hat er die Apotheke seines Schwiegersohns Louis Margueron besessen oder eher wohl mitbesessen, die vermutlich an der Ecke der jetzigen Rue de Moussy und Rue de la Verrerie gelegen hat. Am 21. Vendémiaire, Jahr XIII oder dem 13./10. 1804 starb Baumé in Carrières in der Nähe von Paris, ein unermüdlicher Arbeiter und Förderer seiner Sonderwissenschaft, der Pharmazie, der Chemie und ein bescheidener Mann, dessen einziger Wunsch, die Aufnahme in die Akademie, wie schon gesagt, erfüllt wurde. Für das Studium der Arzneiwissenschaften und der fast lediglich Jatrochemie seiner Zeit sind seine Werke ausgezeichnete, ganz urorientierbare Fundgruben. Daß Dorveau seiner gedacht hat, ist eine verdienstvolle Tat. Dr. Hermann Schelzenz. [A. 107a.]