

Zeitschrift für angewandte Chemie

43. Jahrgang, S. 1017—1036

Inhaltsverzeichnis: Siehe Anzeigenteil S. 1057

22. November 1930, Nr. 47

50 JAHRE DEUTSCHE ZELLSTOFFINDUSTRIE

VON PROF. DR. R. O. HERZOG

Die Geschichte des Vereins deutscher Zellstofffabrikanten, der am 18. Oktober in Berlin das fünfzigste Gründungsjahr feierte, ist die Geschichte der deutschen Zellstoffindustrie.

Mit Recht bezeichnet der Verfasser, Dr. Paul Lejeune-Jung, der Geschäftsführer des Vereins, in der zu diesem Tag erschienenen, geschichtlich sehr bemerkenswerten Festschrift¹⁾ die Periode von 1880 bis 1894 als Lehrjahre. Noch war es notwendig, dem Papier aus Lumpen den Boden abzugewinnen, den Holzzellstoff durchzusetzen, und der Name der unter Führung Philipp Dessauers gegründeten neuen Gemeinschaft war „Verein von Holzzellstoff-Fabrikanten“. Bei der Vereinigung spielte zweifellos der Wunsch eine wesentliche Rolle, dem von allen Teilnehmern hergestellten Natronzellstoff zu ruhiger Entwicklung zu verhelfen. Dazu sollte unter anderem offene Aussprache über betriebstechnische und wirtschaftliche Fragen dienen. Ein Beispiel solcher Art bilden Vorschläge über die Feststellung des Trockengehaltes, die Müller, Klein-Rückerswalde, schon 1880 vorlegte.

Aber sehr bald wurde zum Hauptproblem die Auseinandersetzung mit dem Sulfitzellstoff, ja man erhält durchaus den Eindruck, daß sie den wesentlichen Hintergrund, jedenfalls den psychologischen, zur Gründung des Vereins darstellte.

Als der Begründer des Verfahrens hat der Amerikaner Benjamin Chew Tilghman zu gelten, dessen Patente auf Aufschließung durch schweflige Säure und ihre Salze in Amerika, England und Preußen schon aus den sechziger Jahren stammen. Aber die technische Durchführung setzte erst Mitscherlich durch, der es auch versuchte, sich ein Monopol auf jede Weise zu sichern.

Freilich erschien der Industrie des Natronzellstoffs dieser Konkurrent zunächst nicht zu gefährlich. In einem Referat vor dem Verein kommt 1881 Knösel, der Direktor der Altdammer Fabrik, zu durchaus ungünstigem Urteil, das sich auf Versuche mit Material stützt, wie es damals — an anderer Stelle — fabrikatorisch gewonnen wurde. „Nach allem“, meint er, „darf mit Bestimmtheit behauptet werden, daß wir von jenem Verfahren keine ernste Konkurrenz zu befürchten haben werden, da eine Vervollkommenung des Produkts nur mit erheblichen Unkosten und damit notwendiger Steigerung des Preises zu erreichen ist.“ Aber die Diskussion verstummt nicht mehr, und sehr bald gelangt man zu der Ansicht, daß sich der Industrie „mit diesem Verfahren ganz neue Bahnen eröffnen, deren Ende noch gar nicht abzusehen sei“ (Dr. Rudel). Schon Anfang 1883 hat sich die gleiche Ansicht bei Philipp Dessauer durchgesetzt, bald erklärt er offen, daß er dem Gedanken nahegetreten sei, neben Natron-Sulfitzellstoff zu fabrizieren. Da Mitscherlich Verständigungswünschen unzugänglich bleibt, stellt M. Behrendt (Varzin) den Antrag auf Nichtigkeitserklärung seines Patents und erreicht dies im wesentlichen Punkt

in den Jahren 1883 und 1884. Dessauer begrüßt diesen Erfolg seines Freundes deswegen lebhaft, weil damit die von Mitscherlich eidlich abverlangte Geheimhaltung falle und die Sulfitindustrie in gleicher Weise durch offene Aussprache gefördert werden könne, wie dies beim Natronzellstoff der Fall war. Der weite Blick jenes Führers der deutschen Zellstoffindustrie zeigt sich auch darin, daß er 1889, als er Chardonnet's Kunstseide auf der Ausstellung in Paris gesehen hat, die Bedeutung dieses Produktes für die Zellstoffindustrie erfaßt.

Unter wirtschaftlichen Kämpfen, wie sie der Zellstoff- und Papierindustrie immer wieder auferlegt waren, steigt in den nächsten Jahren die Produktion gewaltig. 1892 erzeugen 42 Sulfitstoff- und 7 Natronstoff-Fabriken 133 000 bzw. 18 000 t Zellstoff. Im folgenden Jahre nimmt der Verein die Strohstoff-Fabriken in seinen Kreis auf und nennt sich alsbald „Verein deutscher Zellstoff-Fabrikanten“. Es beginnt die Periode der Großindustrie.

Sie ist gekennzeichnet durch die stärkere Einflußnahme nach außen, vor allem in Fragen der Zolltarif- und Handelspolitik, der Wasserkraft-Wirtschaft usw. Der Zusammenschluß mit der Papier-, Papp- und Holzstoffindustrie in engerer Organisation (1918) bezieht einheitliche Stellungnahme gegenüber gesetzlichen Körperschaften, Regierungen, Behörden und der Öffentlichkeit. Die Führer sind nach Ph. Dessauers Rücktritt (1900) Dr. Max Müller (bis 1904), Dr. Leo Gottstein (bis 1916), Otto Höesch (bis 1918), Gottfried Süreth (bis 1921) und seither Otto Clemm, neben denen M. Cassirer, F. Steinbock u. a. ihre Kraft einsetzen.

Zeigt sich schon bei der Gründung des Vereins — im Gegensatz zu manchen anderen Industrien — das Bestreben, durch offene Aussprache und durch das Experiment technische Fragen der Klärung zuzuführen, also eine wissenschaftlich-technologische Gesinnung, so entwickelt sich diese Einstellung mit der Erstarkung immer merkbarer.

Die Fragen, die die Ablage stellt, drängen sich in den Vordergrund. Seit Beginn des Jahrhunderts werden alle nur denkbaren Verwertungsvorschläge erörtert, zum Löschen des Straßenstaubes, Herstellung von Steinkohlebriketts, Viehfutter, als Brennstoff, Konservierungs-, Klebe-, Appretierungs-mittel usw. Wenn der Verfasser der Denkschrift, dort wo er von der „Zellstoffablaugen-Studien- und Verwertungsgesellschaft“ (1921) spricht, sich deutlich unbefriedigt über die „Ratschläge, die immer wieder an die Zellstoffindustrie herangetragen worden sind“, äußert, ist er im Recht, und es scheint fast, als sei er im Recht, wenn er resignierend an anderer Stelle meint, es handle sich gar nicht „um Verwertung, sondern um Fortschaffen“. In der Tat wird man das Verwertungsproblem, das auf die Dauer nicht unlösbar sein darf, weil es wirtschaftlich zu bedeutungsvoll ist, nicht als Problem der Zellstoff-, sondern der chemischen Industrie ansehen. Nicht die physikalischen Eigenschaften er-

¹⁾ Die dem vorliegenden Bericht als Unterlage diente.

scheinen verlockend, viel eher bietet der chemische Aufbau Möglichkeiten industrieller Ausnützung.

Die technischen Aufgaben der Zellstoffindustrie werden zum Teil durch Zusammenarbeit mit der Maschinen- und Apparatebauindustrie, zum Teil durch den Laboratoriums- und Betriebsversuch gefördert. Unterstützt wird diese Tätigkeit durch zahlreiche vorzügliche Fachblätter, durch den Unterricht der Gewerbe hochschule in Cöthen mit einer papiertechnischen Abteilung, an der Technischen Hochschule Darmstadt mit einer papiertechnischen Abteilung und einem Institut für Cellulosechemie, durch die Untersuchungen in der Forstlichen Hochschule Eberswalde mit dem Institut für Holz- und Zellstoffchemie, die systematische Aussprache im Verein der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure. Zur Bearbeitung der wissenschaftlichen Fragen wird nach dem Kriege die Gründung eines Kaiser Wilhelm-Instituts für Zellstoff-Forschung geplant.

Was die Gründer des Vereins gewollt haben, ist erreicht worden. Seine Macht und sein Einfluß entsprechen der industriellen Kraft. Das wußte auch die vergleichsweise kleine Schar, die zur Gründungsfeier zusammenkam.

Man muß die Feste feiern, wie sie fallen. Ein Fest in Deutschland kann heute kein frohes sein. Das erklang in den Ansprachen, die der Vorsitzende, Direktor O. Clemm, der Vertreter des Reichswirtschaftsministeriums, Staatssekretär Trendelenburg, und für den Reichsverband der Deutschen Industrie Geheimrat Kastl, hielten. Aber niemand konnte doch den festen Willen zum Leben erkennen, den die Beharrlichkeit in der Gegenwart und das Vertrauen auf späteren Wiederaufstieg sichern. Dem Idealismus der Wissenschaft getreu betonten deren Vertreter stärker ihre Hoffnungen, wenn auch sie den harten Boden der Wirklichkeit wohl erkannt haben. Die Überreichung des Diploms eines Ehrendoktors der Technischen Hochschule Darmstadt an Herrn Otto Clemm bereitete jedermann reine Freude.

[A. 149.]

Über die Entstehung der Kohlen.

Von Prof. Dr. E. BERL, Dipl.-Ing. A. SCHMIDT und Dipl.-Ing. H. KOCH,

Chemisch-technisches und elektrochemisches Institut der Technischen Hochschule Darmstadt.

(Eingeg. 30. Oktober 1930.)

In einer früheren Arbeit haben wir¹⁾ über das Verhalten der Cellulose bei der Druckerhitzung mit Wasser berichtet. Wir haben diese Arbeit fortgesetzt und in gleicher Weise auch Lignin und Fichtenholz mit Wasser unter Druck auf Temperaturen bis 350° erhitzt.

Die erhaltenen künstlichen Kohlen bilden schwarze, pulverige Massen. Preßt man diese Kohlen — zweckmäßig unter Erwärmung auf 200 bis 250° — zusammen, so erhält man aus der inkohlten Cellulose und aus dem inkohlten Holz feste, steinkohlenähnliche Massen. Das inkohlte Lignin gibt unter gleichen Umständen wohl auch eine zusammenhängende, aber ziemlich spröde, leicht zerbrechliche Kohle.

Die Ursache für das verschiedene Verhalten dieser Kohlen beim Pressen ist in der Menge der löslichen Extraktstoffe zu suchen. So lassen sich aus der Cellulosekohle mit Benzol etwa 15%, mit Aceton etwa 33% lösliche Bitumen-Stoffe extrahieren, während die Ligninkohle fast keinen Extrakt liefert. Das Bitumen der Kohle muß also nicht, wie Terres²⁾ dies annimmt, vornehmlich aus eiweißartigen Stoffen entstanden sein. Parallel mit den Extraktausbeuten laufen auch die Ausbeuten an Urteer bei der Tieftemperaturschmelzung (500 bis 550°).

Die Cellulosekohle liefert trotz Anwendung des aliphatischen Ausgangsmaterials einen sehr phenolreichen Urteer. Ferner bildet die Cellulosekohle bei der Hochtemperaturverschmelzung (1050 bis 1150°) erheblich mehr Teer (4—5%) als die Ligninkohle (etwa 1,5%). Diese stickstoff- und schwefelfreien Teere enthalten dieselben charakteristischen Bestandteile wie die Steinkohlenteere (Benzol, Naphthalin, Anthracen). Nach unseren Untersuchungen ist die Cellulosekohle mit der Ligninkohle nicht, wie Bergius³⁾ angenommen hat, identisch.

Die inkohlte Cellulose zeigt dieselben grundsätzlichen Eigenschaften wie die Steinkohlen (abgesehen von den Schwefel- und Stickstoffgehalten, die sich experimentell leicht hineinbringen lassen). Nur fehlt allen diesen durch Druckerhitzung mit Wasser hergestellten Kohlen eine wichtige Eigenschaft: die Backfähigkeit.

keit. Der erhaltene Koks ist immer schwarz und pulverig.

Inkohlt man aber die Cellulose in schwach alkalischem Medium ($\sim \frac{1}{20}$ NaOH, $\sim 0,8\%$ Ammoniak), so erhält man eine Kohle, die einen backenden, silberglänzenden, festen Koks liefert. Nach der Extraktion mit Benzol verschwindet die Backfähigkeit der Kohle. Es ist nach unserer Auffassung zum ersten Male gelungen, aus einem für den Aufbau der Humuskohle in Betracht kommenden Ausgangsstoff, der Cellulose, eine Kohle zu erzeugen, welche in allen Stücken — Glanz, Extrakt, Urteer- und Sekundärteerbildung, Verkokungsfähigkeit — der natürlichen Kohle entspricht. Beim Lignin läßt sich unter den gleichen Versuchsbedingungen eine derartige Kohle nicht herstellen. Der Koks der Ligninkohle ist immer schwarz und pulverig. Auch eine höhere Alkalikonzentration des Inkohlungsmediums führt hier nicht zum Ziel. Erhöht man dagegen die Alkalikonzentration bei der Inkohlung der Cellulose noch weiter (etwa auf $\frac{1}{5}$ NaOH), so erhält man zähflüssige, asphaltartige Produkte.

Aus diesen Ergebnissen läßt sich der Schluß ziehen, daß der pH-Wert des Inkohlungsmediums bei den backenden Kohlen vermutlich > 7 war, und daß die Ursache des Backens der Kohle auf Bestandteile zurückzuführen ist, die bei der Inkohlung der Cellulose in alkalischer Medium entstanden sind. Es sind demnach nicht Stickstoffverbindungen, wie u. a. Terres²⁾ dies annimmt, hierfür verantwortlich.

Die Herstellung solcher stickstoff- und schwefelfreien Modellkohlen und Modellkokse weist nun auf einen neuen Weg zur Erforschung der Ursache der Backfähigkeit der Kohlen hin, der manche Fragen in einem neuen Licht erscheinen läßt.

Wir haben⁴⁾ festgestellt, daß die Inkohlung der Cellulose mit Wasser über Abbauprodukte der Cellulose (Hydrocellulose, Cellulosedextrine, Glucose) führt. Vermutlich findet nun in alkalischer Medium eine Umlagerung der gebildeten Zucker im Sinne der Nef'schen

¹⁾ E. Berl u. A. Schmidt, LIEBIGS Ann. 461, 192 [1928].

²⁾ Terres, Gas- u. Wasserfach 73, 1 [1930].

³⁾ Bergius, Naturwiss. 16, 1 [1928].

⁴⁾ E. Berl u. A. Schmidt, LIEBIGS Ann. 461, 192 [1928].