

## Einiges über Holzzellstoff- (Cellulose) Fabrikation.

von Th. Knösel.

(Fortsetzung aus No. 8.)

Für eine gute Kochung genügen unter obigen Verhältnissen eine Dampfspannung von 10<sup>at</sup>, sowie eine Koch- und Druckzeit von zusammen 5 bis 6 Stunden. Es ist illusorisch, durch längere Druckzeit den Mangel an Natron ergänzen zu können, ebenso, wie eine solche durchaus nichts schadet, wenn nicht zu viel Natron vorhanden ist; fehlt es an Natron, so kann im ersten Falle, trotz des langen Stehens, eben nicht sämtliches Harz u. s. w. gelöst werden, und im zweiten Falle giebt es auch kein überschüssiges Natron, welches die fertige Cellulose angreifen könnte. Eine gewisse Zeit ist natürlich erforderlich, und wird man sich durch Versuche leicht von dem richtigen Maass überzeugen können.

Es werden nun in verschiedenen Fabriken zum Kochen Laugen von verschiedenen Beaumé-Graden genommen; dies könnte das oben Gesagte nun etwas in Zweifel ziehen lassen, und ist es daher gerathen, die Gründe hierfür etwas näher zu beleuchten. In verschiedenen Fabriken wird auch das Holz in verschiedenem Zustande verarbeitet; die eine hat trockenes Holz, was jahrelang geschlagen gestanden hat, eine zweite frisches aus dem Walde und eine dritte solches, welches im Wasser transportirt worden ist; das letztere ist ordentlich aufgequollen und hat in demselben Rauminhalt die geringste Menge trockenen Holzes und dabei einen Wassergehalt, der bis zu 60 Prozent ansteigen kann. In einem gleich grossen Kessel ist nun nicht allein danach eine verschiedene Menge von trockenem Holze, sondern ausserdem ist noch das freie Volum verschieden, welches für die einzupumpende Lauge übrig bleibt; ferner dürfte frisch geschlagenes Holz wohl etwas weniger Lauge zum Kochen nöthig haben als altes, und ebenso dürften durch die verschiedenen Holzarten Abweichungen entstehen. Man müsste demnach, um vergleichen zu können, stets sagen, wie viel Kilogramm Natron auf 100<sup>k</sup> trockenes Holz (in welcher Form und welcher Art) erforderlich sind. Dass so natürlich auch die Ausbeute an Cellulose aus gleich grossen Kochern verschieden sein muss, leuchtet ein; nach meinen Erfahrungen beträgt dieselbe zwischen 600 und 900<sup>k</sup> im lufttrockenen Zustande. Da nun die Unkosten pro Kocher im Allgemeinen nicht wesentlich verschieden sein dürften, würde es sich empfehlen, stets ein solches Holz zu verarbeiten, welches unter sonst gleichen Umständen die höchste Ausbeute liefert.

Im Grossen erzielt man nun nie dieselbe hohe Ausbeute, wie sie die Versuche im Kleinen ergeben, namentlich, wenn man den Gehalt an Cellulose analytisch bestimmt. Dies hat wohl seinen Grund darin, dass man nicht sämtliche Holzfaser in einem Zustand erhalten kann, wie er für die Verarbeitung zu Papier nöthig ist; um die Fasern völlig zu isoliren, scheint es nöthig zu sein, dass ein Theil der Holzsubstanz selbst mit gelöst wird;

diese, die einzelnen Zellen verbindende Substanz wird beim Kochen leichter zerstört; denn sie verschwindet unter Umständen, bei denen die eigentliche werthvolle Faser durchaus noch nicht angegriffen wird, sehr leicht.

Ueber einen Punkt sind ferner die Ansichten immer noch getheilt, ob man nämlich noch eine Holzmühle anwenden soll, um das geschnittene und durch Walzen zerquetschte Holz weiter zu zerkleinern? Sicher ist die Frage mit ja zu beantworten; denn nur so werden die Aeste und andern grössern Stücke, zumal die Enden der schräg abgeschnittenen Hölzer, welche durch die Quetschwalzen passiren, ohne zerbrochen zu werden, soweit zermalm, dass sie im weitem Verlauf der Kochung völlig durchdrungen und zerkoht werden. Im andern Falle behält man harte Stücke, welche, schwarz von Farbe, später einzelne Splitter loslassen, zumal, wenn der Waschkolländer ein Grundwerk hat. Diese passiren nun die Knotenfänger, kommen so in den fertigen Stoff, und da sie später dem Bleichen widerstehen, verunreinigen sie als dunkle Splitterchen das fertige Papier. Von den starken Stücken wird nur eine Hülle von gewisser Dicke durchgekocht und innen bleibt ein dunkler Kern. Nimmt man nun erheblich stärkere Lauge, so kann man allerdings diesen Kern noch weiter auflösen, schädigt jedoch gleichzeitig auch das andere fertige Produkt durch zu starkes Angreifen; mithin ist Anwendung von stärkerer Lauge für diesen Zweck gänzlich zu verwerfen, da es nicht ganz zum Ziele führt und überdies auf den andern Stoff von erheblichem Nachtheil ist. Die genügende mechanische Zerkleinerung ist das einzige Hilfsmittel in diesem Falle.

Die Annahme, dass diese schwarzen Stücke nur von ungenügender Cirkulation der Lauge herrühren, ist ganz falsch, denn durch das Kochen bis auf 10<sup>at</sup> wird sicher die Lauge so durcheinander bewegt, wie nur irgend möglich, es wäre dann auch nicht zu erklären, wie derartige harte, dunkle Stücke mitten im schönst gekochten Stoff vorkommen; sie dürften dann nicht isolirt liegen, sondern müssten sich immer in grösseren Mengen zusammenfinden.

Ebenso ist man zuweilen der Meinung, dass man aus raupenfrässigen Holz keine gute Cellulose machen könnte; als Hauptgrund wurde mir seinerzeit von einem sonst ganz tüchtigen Papierfabrikanten entgegengehalten, dass man es ja auch nicht zum Bauen nehmen könne. Die Raupen zerkleinern aber das Holz noch lange nicht genügend; denn vor wie nach muss man es im Holzschneider u. s. w. durcharbeiten lassen, und solche kleine Späne nimmt man doch wahrlich nicht als Bauholz. Wie manche Fabrik hat raupenfrässiges Holz verarbeitet und daraus ein sehr schönes Produkt hergestellt, was Nichts zu wünschen übrig liess.

In den meisten Fabriken Europas werden Nadelhölzer verarbeitet und nur selten Laubholz, wohl Pappeln von diesem vorzugsweise, während Amerika vorherrschend diese und den Tulpenbaum benutzt. Es ist nun viel leichter, diese Holzarten zu verarbeiten; sie enthalten weniger Harztheile u. s. w., sind schwammiger, so dass

man hier mit wesentlich geringerem Druck arbeiten kann; es ist jedoch falsch, hieraus den Schluss zu ziehen, als wenn die ganze Kochmethode eine andre sei, da sich die Laugenmenge, Druckhöhe u. s. w. stets nach den verschiedenen Holzarten richten muss.

Ein Nebenprodukt, das man neuerdings beim Kochprozess mit gewinnt, ist das Kienoel, was leicht gesondert aufgefangen werden kann; es kommt jedoch nicht immer in gleicher Menge im Holze vor, und sind die verschiedenen Sorten der Nadelhölzer nicht von gleichem Gehalt; Fichtenholz liefert die höchste, Kiefernholz die geringste Ausbeute, die bis zu 4<sup>k</sup> für den Kocher herabsinkt und bei ersterem bis über 15<sup>k</sup> steigen kann. Immerhin verlohnt es sich, auch die geringen Mengen aufzufangen, da die Unkosten so gut wie Null sind. Nicht jedes Kienoel ist sofort klar und rein, besonders bei frischem Holz; es giebt da Verunreinigungen, die es trübe machen und ihm einen unangenehmen Geruch verleihen, der an Trimethylamin erinnert; dies sind höchst wahrscheinlich Zersetzungsprodukte vom Pflanzeneiweiss u. a. Man kann sie sehr leicht entfernen, wenn man das Oel mit ganz wenig Schwefelsäure schüttelt; nimmt man davon zu viel, oder lässt es zu lange darüber stehen, so wird es dunkler gefärbt, gelb bis roth, was man durch Schütteln mit weitem Mengen trüben Oeles zum Verschwinden bringen kann. Auf diese Weise wird das Oel ganz klar und von reinem, kräftigen Geruche erhalten. Ein gleiches erzielt man durch gelindes Erwärmen; sofort verschwindet die an eine schwache Emulsion erinnernde Trübung und der Geruch verliert die unangenehme Beimengung. Wie in vielen Fällen, so könnte man auch hier die Sonne zum Bleichen benützen. Versuche im Kleinen zeigten, dass Kienoel in einer verschlossenen Flasche, dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt, alsbald farblos wird; vielleicht findet hier eine Ozonentwicklung statt.

Auch den fertigen Stoff vermag die Sonne zu bleichen, wenn man ihn, ganz wie Leinwand, befeuchtet auf den Rasen legt; er wird nach einiger Zeit ganz schön weiss. Doch sind dies beides Versuche, die wohl nie mehr als ein rein wissenschaftliches Interesse haben werden.

Für das Fertigmachen des Produktes wird fast allgemein ein Trocknen über Dampfzylindern angewendet, um erstens die Transportkosten zu verringern und dann die Misshelligkeiten über die Bestimmung des lufttrockenen Stoffes zu vermeiden, wie sie sich beim Versandt im feuchten Zustande nöthig machen.

Bei diesem Trocknen, einem heissen Bügeln, verliert nun der Stoff in zweierlei Beziehung; die Faser leidet etwas und der dem Stoff anhängende Farbstoff wird etwas gedunkelt und mehr in denselben eingebrannt, so dass er sich schwerer durch Bleichen entfernen lässt; überdies löst sich feuchter Stoff im Bleichkolländer schneller auf oder bedarf für die Gasbleiche keines weitem Anfeuchtens mehr. Aus diesen Gründen versenden einige Fabriken den Stoff im feuchten Zustande, und müsste man nun sehen, den Feuchtigkeitsgehalt möglichst zu verringern und, wenn es an-