

beizt, worauf man gut wäscht. Am besten eignen sich für diese Färbung basische Farbstoffe für lebhafte Töne (sonst substantive), wobei höchstens 1 % Farbstoff benötigt wird.

Bei ungebleichten Sulfitzellstoffen, welche einer $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ stündigen Vorkollerung unterzogen werden können, wird der substantive Farbstoff unter Zusatz von 10—20% kalz. Glaubersalz bei $\frac{3}{4}$ stündigem Kochen aufgezogen.

Die Melierung kann auch „blutend“ hergestellt werden, was durch Auswahl entsprechender Farbstoffe und Melierfasern geschieht und zu welchem Zweck, beispielsweise bei Schafwollmelierung der früher angegebenen Vorschrift, etwa 8 % Stearin, auf den Eintrag gerechnet, vor der Schwefelsäurebehandlung zugegeben wird. Derartige Melierfasern sind nicht „waschecht“, d. h. sie geben Farbstoffe während ihres Zusammenbringens mit dem weißen Grundstoff an diesen ab.

Löschpapiere werden manchesmal auch mit Siebmustern versehen, was auf dem Wege von Plattenprägungen in nicht gefeuchtetem Zustand der Papiere geschieht. Auch verschiedenartige Trockenstempel werden mittels Stempelpressen mitunter im Papierbogen eingepreßt.

c) Pergamentersatzpapiere.

Eine besondere Art von Hüllpapieren, die besonders für Lebensmittelverpackung angewendet wird, sind die fettichten Pergamentersatzpapiere. Für deren wirtschaftliche Herstellung ist die Verwendung geeigneter sogenannter pergamentierbarer ungebleichter oder gebleichter Sulfitzellstoffe nötig. Derartige Stoffe müssen splitterfrei sein und dürfen keine Harzschwierigkeiten machen. Man verwendet sie in der üblichen Form von feuchten Rollen, da trockene Ballen längere Mahldauer haben. Zur leichteren Fettdichtmahlung ist die Anwesenheit bestimmter organischer Zellstoffbegleiter, welche vermutlich den Pektinen bzw. Uronsäuren nahestehen (worüber O. Wurz verschiedene Untersuchungen durchführte), notwendig. Beispielsweise ergeben gebleichte Sulfitzellstoffe mit etwa 2—2,6 % Galakturonsäuregehalt bei Kupferzahlen nicht über 2 gute, fettichte Papiere. Es tritt bei der Mahlung anscheinend eine Mischschleimbildung aus den pektinischen Abkömmlingen und Zellstoffschleim auf, wodurch die Fettdichtheit bewirkt wird. Versuche über den Einfluß der Lagerungsdauer von feuchten Rollen gebleichten, gut pergamentierbaren Zellstoffes zeigten, daß bis zu 5 Monaten ein stetiges allmähliches Absinken der Pergamentierbarkeit eintritt. Ergaben frische Zellstoffe beispielsweise ein Mahlprodukt (Mahlgrad \times Mahldauer in Minuten) von 1645, so betrug dieses nach 2 Monaten 1840 und nach 5 Monaten 2970 (O. Wurz). Während man früher glaubte, nur indirekt gekochte Mitcherlich-Zellstoffe für diesen Zweck verwenden zu können, ergaben durchgeführte

Untersuchungen einwandfrei, daß auch direkt gekochter Zellstoff nach Ritter-Kellner bei richtiger Kochprozeßführung und geeigneten Kochsäuren ebenso gute Zellstoffe liefert.

Zur Mahlung genannter Halbstoffe bedient man sich aus wirtschaftlichen Gründen besonders garnierter Mahlmaschinen, damit in kürzester Zeit Fettdichtheit erreicht wird. Es kommen hiefür Steingeuholländer, steingarnierte Drehkreuzmühlen und zum Egalisieren steingarnierte Kegelstoffmühlen in Betracht. Steingeuholländer mit Basaltlava-Garnituren können z. B. an der Walze 20 Segmente von je 130 mm Breite mit Längsnutung besitzen, während das Grundwerk aus zwei Kasten von etwa je 190 mm Breite besteht, deren Steine Schrägnutung aufweisen. Diese Holländer werden am besten für Inhalte von 350—400 kg Stoffeintrag gebaut, obwohl mitunter auch solche für 600 kg zu finden sind. Ein Steingeuholländer muß beste Stoffdurchmischung ermöglichen. Einzelmotorenantriebe mit schreibenden Kilowattmessern sind besonders zweckmäßig zum Erhalt vergleichbarer Mahlkurven.

Gemahlen wird auf Fettdichtheit, die so überprüft wird, daß man von hohem Mahlgraden ab — etwa 70° Sch.R. — eine Siebschöpfprobe nimmt und nach der Fak-Methode auf Blasenziehen prüft. Ungebleichte pergamentierbare Zellstoffe benötigen etwas länger zur Fettdichtmahlung als gebleichte. Während in einer Anlage mit Steingeuholländern ungebleichter Stoff nach 3—3½ Stunden genügend Fettdichtheit zeigte, benötigte gebleichter Stoff mit denselben Holländern nur etwa 2½—3 Stunden, wobei in 6 % Stoffdichte und in Holländergrößen von 400 kg Eintrag gearbeitet wurde. Der Einfluß der Holländerbauart wurde im praktischen Betrieb dahingehend festgestellt, daß es möglich war, leicht pergamentierbaren gebleichten Sulfitzellstoff in einem geeigneten Steingeuholländer binnen 2 Stunden fett dicht zu bekommen, während derselbe Stoff in einer weniger geeigneten Konstruktion nahezu 3 Stunden benötigte.

Es ist für diese Art von Mahlung von Wichtigkeit, daß die Halbstoffe schon bei etwa 75° Sch.R. gute Fettdichtheit ergeben. Muß man bis etwa 80° Sch.R. oder darüber mahlen, so sind solche Stoffe schwerer entwässerbar als erstgenannte, weshalb sie entsprechende Arbeitsschwierigkeiten (z. B. geringere Arbeitsgeschwindigkeit) auf der Papiermaschine geben. Dünnere Papiere brauchen im allgemeinen einen etwas höheren Mahlgrad als dickere.

Die Stoffdichte wurde überall, wie es bei schmierigen Mahlungen üblich ist, möglichst hoch, bei ungefähr 6—7%, gehalten. O. Wurz zeigte anlässlich seiner eingehenden Untersuchungsarbeit über Fettdichtmahlung, daß es bei Betriebsholländern auch in geringen Stoffdichten von etwa 3 % möglich ist, bei halber Mahldauer und allerdings auch halbem Stoffeintrag des Holländers tadellose Fettdichtheit zu erreichen (östr. Pat. Nr. 153.957).

Die damit in der Praxis hergestellten Papiere hatten hellere Farben, bessere Reißlängen und günstigere Doppelfalzungen. Während die Mahl-

temperatur bei Dickstoffmahlungen auf etwa 36—40° C geht, kommt sie bei dünner Stoffmahlung nur auf etwa 28° C. Mit Rücksicht auf gute, geschlossene, gleichmäßige Durchsicht der Papiere empfiehlt es sich jedoch, in der Praxis mit etwa 5 % Stoffdichte zu arbeiten, wobei qualitativ hochwertige Papiere erzielt werden können. Die Unnötigkeit der extrem hohen Stoffdichten wurde damit bewiesen. Da Mahlvorgänge exotherm, also unter Wärmeabgabe vor sich gehen, ist es möglich, bei niedriger Mahltemperatur raschere Fettdichtmahlung zu erzielen. Beispielsweise war es durch Kühlung möglich, unter Anwendung von Höchsttemperaturen von 13° C bedeutend raschere Fettdichtheit zu erreichen (O. Wurz).

Normalerweise erhalten die Halbstoffe in den Holländern keinerlei Zusatz, höchstens Schaumverhütungsmittel, wie z. B. schwefelsaure Tonerde, werden mitunter angewendet. Dabei ist jedoch zu beachten, daß bei hohen ph-Werten, also solchen, die in alkalischen Gebieten liegen, eine raschere Fettdichtmahlung eintritt als im saueren Medium. Wie O. Wurz zeigte, betrug das Mahlprodukt leicht pergamentierbarer Zellstoffe bei ph 3 etwa 4200, während es bei ph 11 auf 2600 sank.

Für manche Papiere wird etwas Leim zugegeben, um beispielsweise beim Einpacken von Fleischwaren das Ankleben des Papierses zu verhindern. Dabei ist es am besten, daß die Leimzugabe erst gegen Mahlungsende erfolgt, da Leimstoffe die bei der Fettdichtmahlung auftretenden Quellungsvorgänge hindern. Versuche im praktischen Holländerbetrieb (O. Wurz) zeigten, daß bei Holländern mit 400 kg gebleichtem Zellstoffeintrag bei 6%iger Stoffdichte, nach Zugabe von 1½ Liter Triplexleim mit 400 g Harz im Liter und 2½ Liter schwefelsaurer Tonerde mit 200 g im Liter gleich bei Beginn der Mahlung, genügende Fettdichtheit erst nach dreistündiger Mahldauer erreicht werden konnte. Erfolgte die Leimzugabe hingegen erst gegen das Ende der Mahlung, so war die Fettdichtheit schon in 2½ Stunden eingetreten.

Weißtönen von Pergamentersatzpapieren erfolgt am besten mit Methyl- und Äthylviolett, wobei z. B. $\frac{2}{3}$ Methylviolett und $\frac{1}{3}$ Äthylviolett, in Wasser bei etwa 80° C gelöst, mit etwas Eisessig versetzt und filtriert werden.

Alle diese Verhältnisse sind für eine wirtschaftliche Mahlung gut pergamentierbarer Zellstoffe genauestens zu beachten.

Außer den Steinzeugholländern stellt auch die steingarnierte Drehkreuzmühle (System Kirchner-Strecker) ein geeignetes Gerät zum Arbeiten mit niedrigen Drücken und großer Mahlfäche dar, wobei die Fasern durch Quetschung fibrilliert werden. Über Betriebsversuche mit diesem Mahlgerät berichtet R. Müller. Demnach arbeiten derartige Mühlen hinter Holländern mit Eintrittsmahlgraden von etwa 60 Sch.R. bei 5% Stoffdichte. Sie können auch zwischen Maschinenbüten und Maschinenauflauf eingeschaltet werden, wobei sie nur bei 3 % Stoffdichte arbeiten können. Es gelingt, bei der Kombination Holländervormahlung und Drehkreuzmühlenfertigmahlung schon bei

etwa 70° Sch.R. fettichte Papiere mit guten Festigkeitseigenschaften zu erhalten. Auch direkte Mahlversuche mit Drehkreuzmühlen sind vorgenommen worden. An Stelle dieser Maschinen sind mitunter auch Kegelstoffmühlen zu finden.

Vor dem Auflauf des Papierstoffes auf die Maschine werden zu seiner gründlichen Reinigung von feinen Sandteilchen und ähnlichen Stoffen, die Anlaß zur Löcherbildung geben können, Erkensatoren verwendet, denen Knotenfänger mit etwa 0,5 mm Schlitzweite nachgeschaltet werden. Die Papiermaschinen besitzen Sonderausführung. Sie müssen ausreichende Naßpartien mit Langsieben (z. B. von 30 m Länge) des Gewebes 84 und 8—10 Sauger besitzen, wobei gutgestufte Saugarbeit wichtig ist. Sauggautschen arbeiten mit etwa 6—7 m WS Vakuum. Meistens sind 3 Naßpressen angeordnet. Der Einlaufstrokengehalt in die Zylinderpartie kann etwa bei 28 % atro liegen. Die Trocknung selbst muß allmählich vorsichgehen, wobei die Zylinder mit 1,5—2 atü betrieben werden. Fettdichte Papiere schrumpfen außerordentlich stark, weshalb der Zugregulierung ganz besondere Beachtung zu schenken ist. Die Reißlängen steigen, nach Untersuchungen von P. Lindmann, bei diesen Papieren in der Längsrichtung in dem Augenblick, als sie in der Querrichtung stark abnehmen. Im Endteil der Trockenpartie nähern sich die Reißlängen einem Höchstwert. Die Geschwindigkeit der Pergamentersatz-Papiermaschinen kann z. B. bei Papieren mit 40 g/m² bei etwa 120 m in der Minute liegen.

Pergamentersatzpapiere werden in Gewichten von 40—100 g/m² gearbeitet und kommen maschinenglatt in den Handel. Die Blattstärke ist von großem Einfluß auf das fertige Papier und sein Aussehen.

Werden fettichte Papiere bei schmierigerer Mahlung von ungefähr 85° Sch.R. und kürzester Mahlung bezüglich Faserlänge gearbeitet und anschließend auf vielwalgigen (z. B. 16walgigen) Kalandern bei Geschwindigkeiten von 70 bis 150 m in der Minute meist in 1 m breiten Bahnen satiniert, so erhalten sie hohe Transparenz und werden als Pergamynpapiere bezeichnet. Diese arbeitet man meist in Gewichten von 18 bis 100 g/m², wobei ihr gebräuchlichstes Format 75 × 100 cm ist. Auch gefärbte und gepreßte Pergamynpapiere werden hergestellt.

Was die Festigkeitsdaten der hier behandelten Papiersorten betrifft, so haben fettichte Pergamentersatzpapiere von 65 g/m² z. B. Längsreißlängen von 5800 m und Querreißlängen von 3300 m bei Längsdoppelfaltungen von 570 und Querdoppelfaltungen von 447. 41grammige Papiere zeigten z. B. Längsreißlängen von 8300, Querreißlänge von 3400 m bei Längsdoppelfaltungen von 680 und Querdoppelfaltung von 188 (H. Schwalbe). Pergamynpapiere liegen bei 6000 bis 7000 m Längsreißlängen und 2900 bis 3200 m Querreißlängen bei Längsdoppelfaltungen von über 400 und Querdoppelfaltungen um 300.