

1. Problemstellung

Ziel des Projekts war es zum einen, Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen den Verfahrensparametern von Bleichstufen auf Basis „Aktivsauerstoff“ (H_2O_2 , O_2 , O_3) und den primären Eigenschaften (chemische und morphologische Kenngrößen) der Faserstoffe zu erlangen. Des weiteren sollten eine Erklärung der Unterschiede zwischen Faserstoffen, die mit Aktivsauerstoff und solchen, die mit Chlorverbindungen gebleicht wurden, geliefert werden. Hierzu wurden u.a. die für die Wechselwirkungen mit Papierzusatzstoffen verantwortlichen Oberflächeneigenschaften charakterisiert.

2. Forschungsergebnisse

Die Ergebnisse sollen dazu dienen, die durch die veränderten Faserstoffe aufgetretenen Probleme besser in den Griff zu bekommen. Dies soll vor allem durch optimale Auswahl und Dosiermöglichkeiten der auf die veränderten Faserstoffe abgestimmten Zusatzstoffe erreicht werden.

Dazu wurden folgende Untersuchung durchgeführt:

- Laborbleichen (O; P; Z) und (C; D; H) an je einem Sulfit- und Sulfatzellstoff nach statistischen Versuchsplänen
- Ermittlung der Primäreigenschaften der unterschiedlich gebleichten Zellstoffe
- Ermittlung von papier- und verfahrenstechnischen Eigenschaften
- Statistische Datenanalyse und Herleitung von Zusammenhängen.

Es wurden eine Fülle von Einzelergebnissen zum Einfluss der wichtigsten Bleichparameter aller Stufen der o.g. Bleichsequenzen auf die chemischen und papiertechnischen Fasereigenschaften erzielt. Generell kann gesagt werden, dass chlorfreie Bleichstufen bei vergleichbarer Delignifizierung zu einer stärkeren Faserschädigung führen, die sich in geringeren mechanischen Festigkeiten und teilweise in einer stärkeren Vergilbungs- und Verhornungsneigung äußert. Die Reißlänge wird schon durch die Sauerstoffstufe stark beeinträchtigt, während die Fortreißfestigkeit insbesondere durch eine Ozonbleiche erheblich leidet.

Die chlorfrei gebleichten Zellstoffe erweisen sich auch als mahlempfindlicher. Das erhöhte Wasserrückhaltevermögen solcher Zellstoffe beruht ebenfalls vorwiegend auf einer weicheren Faserstruktur. Der stärkere molekulare Abbau kann auch zur größeren Empfindlichkeit gegenüber mikrobiellen Befall beitragen, dafür ist aber wahrscheinlich vorwiegend die Abwesenheit microcider Chlorverbindungen verantwortlich.

Bei chlorfreien Bleichsequenzen werden auch mehr negative Ladungen und Abbauprodukte erzeugt, die allerdings zum größten Teil bei der Zellstoffwäsche entfernt werden und damit zu einer niedrigeren Ausbeute bei der Bleiche führen. Die Gesamtladungsbilanz bei Sulfitzellstoffen wird auch noch durch die Ligninsulfonsäure beeinflusst. Da die chlorhaltigen Bleichsequenzen tendenziell mehr Lignin erhalten und weniger entfernen, bleiben in diesem Fall mehr Sulfonsäuregruppen im Zellstoff zurück. Daraus erklärt sich, dass chlorfrei gebleichte Sulfitzellstoffe nicht unbedingt eine höhere

negative Oberflächenladung aufweisen. Der in der Praxis teilweise beobachtete höhere Hilfsmittelbedarf hat daher wahrscheinlich nicht die vermuteten chemischen Ursachen, sondern muss mit der stärkeren Defibrillierung und einem erhöhten Feinstoffgehalt zusammenhängen. Die Mahlung solcher Zellstoffe erweist sich daher als besonders kritisch, weil wegen der ohnehin niedrigeren Festigkeit und der hohen Mahlsensitivität, die Stoffe leichter übermahlen werden.

3. Anwendungsmöglichkeiten

Insgesamt ist es nicht gelungen, eine Kombination von Verfahrensparametern zu finden, mit denen durch eine TCF-Sequenz völlig gleichwertige Zellstoffe erhalten werden könnten wie mit einer ECF-Sequenz. Als am kritischsten hinsichtlich der Faserschädigung erwies sich die Ozonstufe. Um Sulfitzellstoffe mit guten papiermacherischen Eigenschaften zu erhalten, ist es wahrscheinlich unumgänglich, einen gewissen Weißgradverlust hinzunehmen und möglicherweise auf eine Ozonstufe zu verzichten. Einmal mehr erwies sich in diesen Untersuchungen die ECF-Bleiche der TCF-Bleiche als überlegen zur Herstellung hochwertiger Papierzellstoffe.

Die Ergebnisse ermöglichen es, die Besonderheiten chlorfrei gebleichter Zellstoffe eindeutig den Bleichbedingungen zuzuordnen. Als kritischste Stufe einer TCF-Bleichsequenz wurde die Ozonstufe identifiziert, als kritischer Schädigungsparameter der molekulare Abbau und die daraus resultierende Schwächung der Fasern. Damit wird deutlich, dass innerhalb der Bleiche die Ozonbehandlung und bei der Verarbeitung die Mahlung sehr schonend durchgeführt werden muss.

➤ Wünschen Sie weitere Informationen ?
Der vollständige Abschlussbericht steht zur Verfügung und kann per Fax (0228-2670568) oder Email (E.Kloss@vdp-online.de) im Referat Forschungsförderung angefordert werden.

Ansprechpartner in der Forschungsstelle

Prof. Dr. Erich Gruber

[Ernst-Berl-Institut für
Technische und Makromolekulare Chemie,
Fachgebiet Nachwachsende Rohstoffe](#)

Technische Universität Darmstadt
Alexanderstr. 10
64283 Darmstadt

Tel.: 0 61 51/16-21 77

Fax: 0 61 51/16-24 79

Email: gruber@cellulose.tu-darmstadt.de

Stand: Februar 2003