

	Verbesserung der Festigkeitseigenschaften und somit der Rezyklierbarkeit von Zellulose-Faserstoffen durch chemische Modifizierung zur Verminderung bzw. Vermeidung der Verhornungsneigung	AiF-Nr. 10720 N
---	--	----------------------------

1. Problemstellung

Beim Trocknen von Zellulose-Fasern bilden sich intrafibrilläre Wasserstoffbrücken („Verhornung“). Dadurch versprödet die Faser, die zugängliche Oberfläche wird verringert und das Faser-Faser-Bindungspotential (hervorgerufen durch interfibrilläre Wasserstoffbrücken) vermindert. Dies ist der Hauptgrund für die bekannte Festigkeitsabnahme bei Recycling-Papieren.

2. Forschungsergebnisse

Durch Einführung von chemischen Gruppen oder Polymerketten mit schwach polaren Funktionen soll die Tendenz zur Ausbildung der intrafibrillären Wasserstoffbrücken abgeschwächt und damit der Verhornungseffekt vermieden werden. Die chemischen Umsetzungen sollen dabei unter relativ milden Bedingungen durchführbar sein, damit eine Schädigung der Faserstoffe während der Reaktion vermieden wird. Zusätzlich sollte die Anbindung der Moleküle an den Zellstoff über stabile Etherbindungen erfolgen, so dass keine Abspaltung von Molekülen bei der Papierherstellung bzw. beim Deinking zu erwarten ist. Durch die Derivatisierung sollen die "initialen" Festigkeitswerte beim Trocknen und bei mehrfachem Rezyklieren der Faserstoffe weniger stark abfallen.

2.1 Modifizierung der Zellstoffe

Zur Einführung von chemischen Spacer-Gruppen in das Porensystem der Zellstoff-Fasern haben sich zwei Wege als erfolgreich erwiesen:

- Michaelanaloge Umsetzung von Zellstoff mit vinylgen Verbindungen
- Derivatisierung von Zellstoff mit Halogenalkylammonium-Verbindungen.

Dabei ist es möglich, die Reaktionsbedingungen so zu wählen, dass die Modifizierung in eine Prozessstufe der Zellstoffherstellung integriert werden könnte.

2.2 Verhornungsverhalten der modifizierten Zellstoffe

Die Abnahme des WRV-Wertes als Maß für die Verhornungsneigung von Zellstoffen ist abhängig vom Substitutionsgrad, von der Art der Derivatisierung und von den Trocknungsbedingungen. Das Ausmaß der Verhornung kann schon durch eine geringe Derivatisierung stark vermindert werden, bei höheren Derivatisierungsgraden wird die Verhornung fast vollständig unterdrückt.

2.3 Papiertechnologische Eigenschaften und Recyclingverhalten der modifizierten Zellstoffe

Die modifizierten Zellstoffe zeigen eine deutlich schnellere Mahlentwicklung und lassen sich bei Recyclingversuchen viel leichter aufschlagen als der Ausgangszellstoff, was zu einer Einsparung bei der Mahlenergie führt. Die Behandlung des Zellstoffes erhöht die Festigkeiten daraus hergestellter Papiere und vermindert den Festigkeitsverlust beim

Recyclieren. In bestimmten Fällen können die papiertechnischen Eigenschaften schon geschädigter Fasern sogar wieder verbessert werden.

2.4 Verhornungsverhalten halbgebleichter Zellstoffe

Untersuchungen von Sauerstoff- und Peroxidbleiche ergaben Hinweise auf die Einflussfaktoren, die die Faserstoffe besonders anfällig für Verhornung machen. Diese Kenntnisse könnten zur Optimierung der Bleichbedingungen benutzt werden.

3. Anwendungsmöglichkeiten

- Erhöhung des Festigkeitspotentials von Primärfasern
- Erhöhung des Festigkeitspotentials von Recyclingfasern
- Einsparung von Primärfaserstoffen
- Verbesserung der Füllstofftoleranz
- Verminderung des Energiebedarfs beim Aufschlagen bzw. Mahlen von Altpapier
- Verbesserung der Alterungsbeständigkeit
- Möglichkeit des Einsatzes von geringeren Mengen an chemischen Hilfsstoffen
- Möglichkeit der Erhöhung des Füllstoffanteils in Papieren.

➤ Wünschen Sie weitere Informationen ?

Der vollständige Abschlussbericht steht zur Verfügung und kann per Fax (0228-2670568) oder Email (<mailto: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