

HAGER, A. (2003): Zum Effekt von Laccasen beim Altpapier-Deinking. Dissertation an der Universität Hamburg, Fachbereich Biologie. 228 S.

Schlagwörter

Altpapier, Bleiche, Deinking, Delignifizierung, DIP, HBT, Holzschliff, Hydroxybenzotriazol, Laccase, Lignin, Mediator, Papier, Recycling, TMP, Vergilbung, Zellstoff

Zusammenfassung

Zellstoffe können mit Hilfe des Laccase-Mediator-Systems (LMS) im schwach sauren pH-Bereich nach abschließender alkalischer Extraktion delignifiziert werden. Vereinzelt wird auch über Laccase–Applikationen im neutralen bis schwach-alkalischen Bereich ohne Zugabe von Mediatoren berichtet.

Bei der Altpapier-Aufbereitung sind Bleichbehandlungen unter Druck sowie alkalische Extraktionen unüblich. In dieser Arbeit sollte geklärt werden, ob die oxidierende Wirkung des LMS unter den abschwächenden Bedingungen des Neutral-Deinkings Verwendung finden könnte, um das Deinking-Ergebnis von holzhaltiger Altpapierware mit Blick auf Druckfarbenablösung und Schmutzpunktreduzierung zu verbessern.

Zunächst wird der pH-Einfluss auf die Aktivierung der Mediatoren ABTS, HBT und Violursäure unter Atmosphärendruck durch Laccasen von *Trametes villosa* L. und *Myceliophthora thermophila* L. untersucht. Der mit Hilfe einer CLARK-Elektrode im neutralen bis schwach alkalischen Bereich gemessene Sauerstoffverbrauch deutete auf eine Aktivierung der Mediatoren durch Laccase hin, wenn auch die Reaktion milder verlief als z.B. bei pH 4,5.

Tatsächlich führen Laccase- bzw. LMS-Behandlungen von künstlich gealterten Drucken zu einer Absenkung des Weißgrades nach Flotation. Dieser Befund gilt auch für Weißgrade von ebenso behandeltem DIP und unbedrucktem Recycling-Papier. Eine signifikante Reduzierung der Schmutzpunktflächen kann nicht nachgewiesen werden. Die Entwicklung der Farbkennzahlen L*, a*, b* deutet bei diesen Stoffen auf eine Vergilbung des Lignins hin. Weißgradverluste und Vergilbung sind auch durch eine der Flotation nachgeschaltete alkalische Extraktion, Peroxid- oder FAS-Bleiche im Vergleich zur enzymfreien Referenz nicht auszugleichen.

Anschließende Bleichversuche von Primärfasern unter identischen LMS-Bedingungen ergeben ein differenziertes Bild: Sauerstoff-delignifizierter Kiefern-Sulfatzellstoff kann erfolgreich delignifiziert und im Weißgrad verbessert werden, während Holzschliff und TMP im Ligningehalt konstant bleiben, jedoch an Weißgrad einbüßen und vergilben. Diese Verfärbungen bleiben auch nach einer alkalischen Extraktion bzw. einer Peroxidbleiche bestehen.

Auch wenn das oxidative Potential von Laccase bzw. des LMS-Systems im schwach alkalischen Bereich und unter Atmosphärendruck eingeschränkt ist, reicht es doch noch aus, den Ligninanteil in holzhaltigen Fasern zu modifizieren. Dadurch wird die Grundweiße von Sekundärfaserstoffen abgesenkt und ihre Bleichbarkeit unter ligninerhaltenden Bedingungen erschwert.

Neben dem fehlenden Effekt auf die Druckfarbenentfernung ist ein Einsatz von Laccase infolge der Ligninmodifizierung für die Behandlung holzhaltiger Altpapierware nicht geeignet.