

Innovative Weiterentwicklung der LYOCELL-Technologie

A. Diener; W. Zhao; LIST AG

www.list.ch

LIST LYOCELL LÖSE-TECHNOLOGIE

Der LYOCELL-Prozess ist eine moderne umweltfreundliche Möglichkeit zur Umwandlung von verschiedensten cellulosischen Rohmaterialien der Natur in Fasern, Filamente und Folien zur weiteren Verarbeitung in der Textilindustrie, der Verpackungsindustrie oder als Strukturbildner in technischen Anwendungen. Die Nassreißfestigkeit der LYOCELL-Faser übertrifft sogar die der Baumwollfaser.

LYOCELL-Prozessschritte

- **Anmischen** der Cellulose mit dem organischen Lösungsmittel NMMO (NMMO = n-Methyl-Morpholin-n-Oxid)
- **Lösen** der Cellulose unter Verdampfung von Wasser und Homogenisieren der Spinnlösung (Temperatur zw. 80 – 100°C, Vakuum 50 mbar(abs), ca. 30 min)
- **Spinnen** der Celluloselösung durch Ausfällen in Wasser
- **Waschen** der Spinnprodukte (Fasern, Filamente, Folien)
- **Trennen** von Wasser und Lösungsmittel
- **Rückführung des Lösungsmittels** zur Celluloselösung (Recyclingrate von >99,9%)
- **Rückführung des Wassers** ins Spinnbad zum Ausfällen der Spinnlösung
- **Trocknen und Konfektionieren** der Spinnprodukte

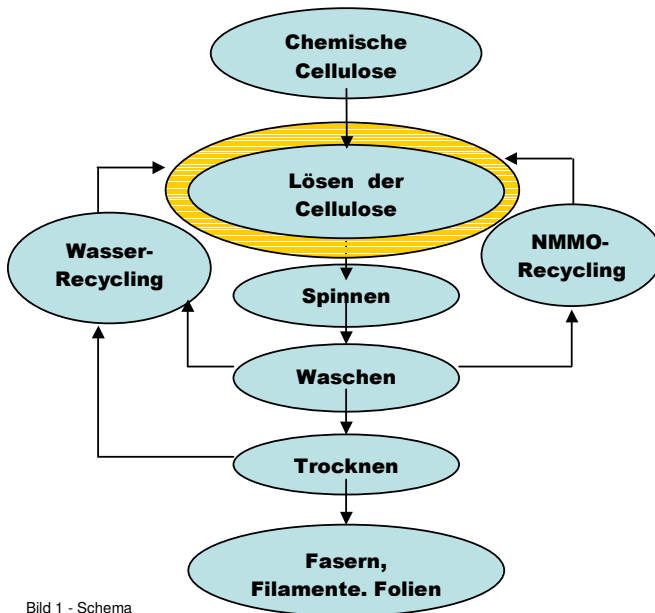


Bild 1 - Schema des LYOCELL-Prozesses

Zielsetzung der Weiterentwicklung

Mitte der 90-iger Jahre wurde der bestehende LYOCELL-Löseprozess von der LIST AG, Arisdorf/CH, in Zusammenarbeit mit dem TITK (Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung), Rudolstadt/D, untersucht. Ausgehend von den Bewertungen des bestehenden Prozesses wurden für die Weiterentwicklung folgende Prioritäten festgelegt:

- **Produkt-Qualität der Spinnlösung verbessern,**
- **Prozess-Flexibilität für unterschiedliche Rohmaterialien erhöhen,**
- **Prozess-Ökonomie verbessern (Recyclingrate) und**
- **Prozess-Sicherheit erhöhen (exotherme runaway Reaktion).**

Vorstellung der Erkenntnisse

Durch Herabsetzen der Prozesstemperatur von 130 °C auf 100 °C und einer Verlängerung der Quell- und Lösezeit konnte mit der dargestellten Anlagenkonfiguration eine perfekte Kombination von Produktqualität und Prozesseffizienz erreicht werden. In der ersten Stufe, dem Anmischer, penetriert das Lösungsmittel bis in die Kapillaren, um danach in der zweiten Prozessstufe, dem Löser, die Lösewirkung sehr schnell und effektiv umzusetzen.

LIST LYOCELL-Lösesystem

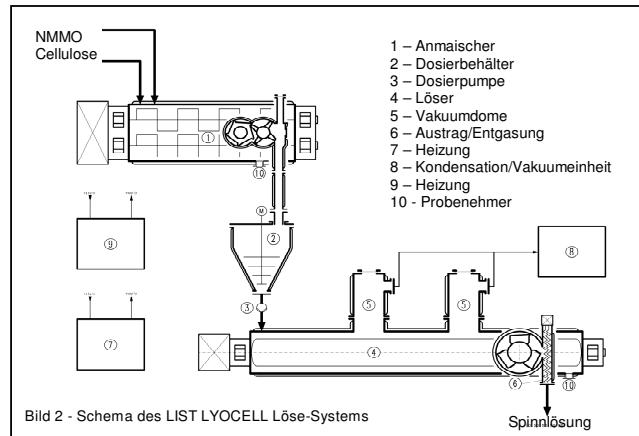


Bild 2 - Schema des LIST LYOCELL Löse-Systems

Die Herzstücke der LYOCELL-Lösetechnologie sind der Anmischer und der Löser. Die bestehende Dünnschichttechnik wurde durch Dickschichter, großvolumige Knetter mit höherer spezifischer Heizfläche und besser kontrollierbarem Friktionseintrag, ersetzt.

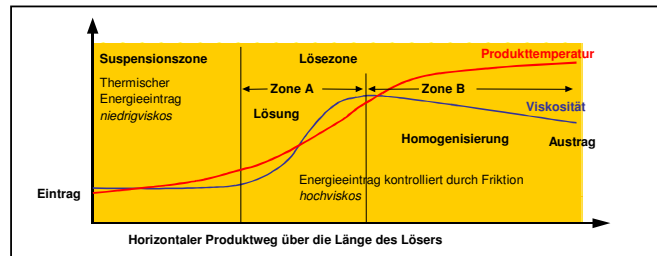


Bild 3 – Veränderter Temperatur- und Viskositätsverlauf im Löser

In den umfangreichen Untersuchungen konnte die Aufteilung des Prozesses in verschiedene Zonen herausgearbeitet und für die Weiterentwicklung genutzt werden.

Produktqualität – Verbesserung durch:

- niedrigere Prozesstemperatur – geringerer Celluloseabbau
- niedrigere Prozesstemperatur – geringere NMMO-Zersetzung
- variable und anpassbare Löse- und Quellzeiten

Prozessflexibilität – Erhöhung durch:

- flexible Anpassung der Löse- und Quellzeit an unterschiedliche Rohmaterialien
- Anpassung und Kontrolle der mechanisch eingetragenen Energie

Prozessökonomie – Verbesserung durch:

- Erhöhung der Lösungsmittelrecyclingrate durch Reduzierung der Prozesstemperatur
- Einsatz einer breiten Palette von preiswerteren Cellulosen durch die anpassbare Quell- und Lösezeit
- Zugabe von Additiven direkt während der Celluloselösung (kein zusätzlicher Prozessschritt erforderlich)

Prozesssicherheit – Erhöhung durch:

- extrem genaue Temperaturkontrolle des Produktraumes zur frühzeitigen Erkennung einer exothermen Reaktion
- niedrigere Temperatur
- Installation einer automatischen Wasser-Flutung

Zusammenfassung der Erkenntnisse der Weiterentwicklung

Durch die Reduzierung der PROZESSTEMPERATUR und die Flexibilisierung der QUELL- und LÖSEZEIT wurden alle gewünschten Faktoren aus der Zielsetzung deutlich verbessert.

Ausblick – Weitere Entwicklung

- Die weitere Entwicklung konzentriert sich auf
- die einstufige Technologie für geringe Produktionskapazitäten,
- die Erhöhung der Produktionsleistung pro Linie für Stapel-Fasern und
- den Ausbau der weltweiten Referenzen.