

Zusammenfassung der Diplomarbeit

Rückgewinnung von Polyester und Baumwolle aus Mischgewebetextilien

Altkleidung wird in Wien bei Hilfsorganisationen wie der Caritas abgegeben oder weggeworfen. Die Caritas, welche uns Proben spendet, verkauft bei ihrem Standort in Wien nur einen kleinen Bruchteil der gespendeten Kleidung, der Rest wird ins Ausland exportiert oder verbrannt. Eine neue Richtlinie der EU besagt, dass Mitgliedstaaten bis 2025 ein Konzept zur Wiederverwendung von Textilien haben sollten.

Das Ziel der Arbeit liegt darin, die idealen Bedingungen für die Rückgewinnung bereits

in Mischgewebe eingearbeiteter Baumwoll- sowie Polyesterfasern zu erhalten, um damit in Zukunft die Menge an wiederverwerteten Stoffen zu erhöhen. Dabei wird sich jeweils auf eines der beiden Faserarten fokussiert und die andere Faserart als Nebenbestandteil angesehen, welche bei der jeweiligen Behandlung gelöst wird. Für das Lösen von Polyester von Baumwolle werden, mit einer alkalischen Hydrolyse, die Stoffe aufgequollen. Währenddessen zersetzt sich das abgetrennte Polyester an der starken Base. Bei der Polyesterrückgewinnung geht es hauptsächlich um eine enzymatische Hydrolyse mit Zitronensäurepuffer. Hierbei werden die Zellulosebindungen getrennt. Die zu erreichenden Zwischenziele sind unter anderem das Optimieren anhand einer Temperatur- und Konzentrationsmatrix, eines Stehzeitversuchs sowie das Überprüfen der erhaltenen Fasern durch Massenbilanz, dynamischer Differenzkalorimetrie und Mikroskopie. Die Auswertung dieser Analysen und deren Vergleich spiegelt die Qualität der Ergebnisse wieder.

Die Mikroskopie bestätigt positiven Resultate. Unter dem Mikroskop lassen sich nach den Behandlungen eindeutige Faserbestände einer einzelnen Art erkennen. Auch die anderen Analysen zeigen ähnliche Ergebnisse auf.

Im Bereich der Baumwollgewinnung aus von der Caritas Wien gespendeten, Mischgeweben konnte eine Trennung zwischen Baumwolle und Polyester mit einem sehr geringen Fehlergrad PET-Rest erreicht werden. Die Parameter der Polyester matrix wurden auf echten Altstoffen getestet. Es wurde festgestellt, dass das Verfahren nicht gut auf Stoffen wirkt, die dicht gewebt sind. Die dichter gewebten Stoffe sind weisen keine ideale Trennung von der Baumwolle auf. Zur Lösung des Problems könnte man versuchen, ob sich die Trennung verbessert, wenn die dicht gewebten Stoffe vor der Behandlung zerkleinert werden in kleinere Stoffstückchen.

Der globale Schätzwert für den Wasserverbrauch durch Bewässerung von Baumwolle bei 1560 Litern pro Kilogramm. Weitere Daten zeigen, dass der Wasserverbrauch mit zusätzlicher Betrachtung von unter anderem Fasertrennung, Verpackung, Pestizidnutzung kommt bei etwa 2 235 Liter Wasser pro Kilogramm Baumwolle liegt. Durch die Maximierung der Ressourcenrückgewinnung und damit erhöhten Prozent an recycelten Altstoffen, ist das Sparen von Millionen Litern Wasser jährlich möglich, welche zum Anbauen von 115,7 Millionen Ballen (218 kg/Ballen) verbraucht werden müssen. Dies führt zur Verbesserung der ökologischen und wirtschaftlichen Lage der Import- und Exportländer.

Das Ergebnis der beiden Matrizen, des Vorversuches und der finalen Altstoffbehandlungen zeigen beste Resultate für beide Faserarten und können theoretisch bei Upscaling für den nächsten Schritt des Recyclings bereits aktiv genutzt werden.