

FASERSTOFFSORTIERUNG VON ALTTEXTILIEN

Projektleiter: Dr.-Ing. R. Thiemer

Laufzeit: 03/99 – 09/00

Ausgangssituation

Textilrecycling beschränkt sich gegenwärtig vorrangig auf die Herstellung von Produkten niedriger Qualität (Downcycling). Voraussetzung für hochwertiges Recycling von Alttextilien ist die sortengerechte Trennung entsprechend dem Faserstoffeinsatz in definierte Sortierfraktionen. Die in heutigen Recyclingfirmen per manueller und visueller Sortierung erreichte Qualität ist für neue faserstoffspezifische Verwertungsstrategien unzureichend. Als Ergebnis des Forschungsthemas NEUROCHIP ZUR FASERSTOFFERKENNUNG steht ein Verfahren zur Verfügung, das unter Nutzung der Spektralanalyse im Infrarotbereich (NIR) und dem Einsatz neuronaler Netze die schnelle Online-Erkennung von Faserstoffkomponenten in Alttextilien ermöglicht.

Forschungsziel

Ziele des Vorhabens sind Entwicklung, Bau und Erprobung einer Versuchsanlage zur sortenreinen Trennung von Alttextilien nach ausgewählten Sortierkriterien. Zu realisieren sind:

- die schnelle Online-Erkennung von bewegten textilen Flächen
- die Auswertung mittels neuronaler Netze
- die steuerungstechnische Umsetzung zur Ansteuerung der Aktoren zur Sortierung
- eine sicher arbeitende Sortiertechnik.

Forschungsergebnis

Die entwickelte Sortieranlage ist folgendermaßen aufgebaut (Bild 1, Bild 2):

Die vereinzelt Alttextilien werden auf einem Transportband zu Sammelbehältern bewegt, die wechselseitig rechts und links neben dem Transportband angeordnet sind. Während der Passage der Messeinrichtung erfolgt die mehrmalige NIR-Messung. Die Auswertung der gemessenen Spektren zur Ermittlung der Zusammensetzung der Textilien wird mit hochleistungsfähiger Rechentechnik über neuronale Netze realisiert. Damit sind Erkennungszeiten im Millisekundenbereich möglich. Steuerungsseitig wird das Ergebnis der Erkennung mit dem zugeordneten Sammelbehälter verknüpft. Erreicht das Textil während des Transportes die Position des Sammelbehälters, werden über die Anlagensteuerung Aktoren aktiviert, die das Textil vom Transportband in den entsprechenden Sammelbehälter befördern. Die Zuordnung der Behälter zu ausgewählten Sortierfraktionen kann über den PC eingestellt werden. Textilien anderer Zusammensetzung als der ausgewählten werden am Ende des Transportbandes in einem Behälter gesammelt. Sie können nach Neuauswahl der den Sammelbehältern zugeordneten Fraktionen bei weiteren Durchläufen sortiert werden.

Als Aktoren zum Abwerfen der Textilien wurden mehrere Varianten konstruiert und erprobt. In der Versuchsanlage erfolgte die Sortierung von Alttextilien bis zu einem Gewicht von 1kg. Bei einer Geschwindigkeit des Transportbandes von 1 m/s und einem durchschnittlichen Abstand der Textilien von 1m ist ein Durchsatz von 3600 Alttextilien/h zu erreichen.

Zur Gewährleistung einer hohen Erkennungsgenauigkeit wurden verschiedene Einflussparameter untersucht, wie z. B. der Abstand des Textils vom Messsensor und die Beleuchtungsintensität während der NIR-Messung. Ebenso wurden textilspezifische Faktoren betrachtet, z. B. die Feuchtigkeit der Textilien. Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse wurde eine Vielzahl von Lerndateien zum Anlernen des neuronalen Netzwerkes erstellt, die zur Faserstofferkennung nach einem bestimmten Algorithmus durchlaufen werden.

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Mit der entwickelten Sortieranlage kann in Recyclingbetrieben die Qualität der faserstoffspezifischen Sortierung der Alttextilien verbessert werden. Die erreichte höhere Reinheit der Sortierfraktionen führt zu einer Wertsteigerung des Rohstoffes Alttextil. Neue Recyclingstrategien, die eine Wiederverwendung der Textilien auf hohem Niveau ermöglichen, können so realisiert werden. Durch die schnelle Online-Erkennung in Verbindung mit einer schnellen, automatisch arbeitenden Sortiertechnik sind ökonomische Effekte zu erreichen.

FASERSTOFFSORTIERUNG VON ALTTEXTILIEN

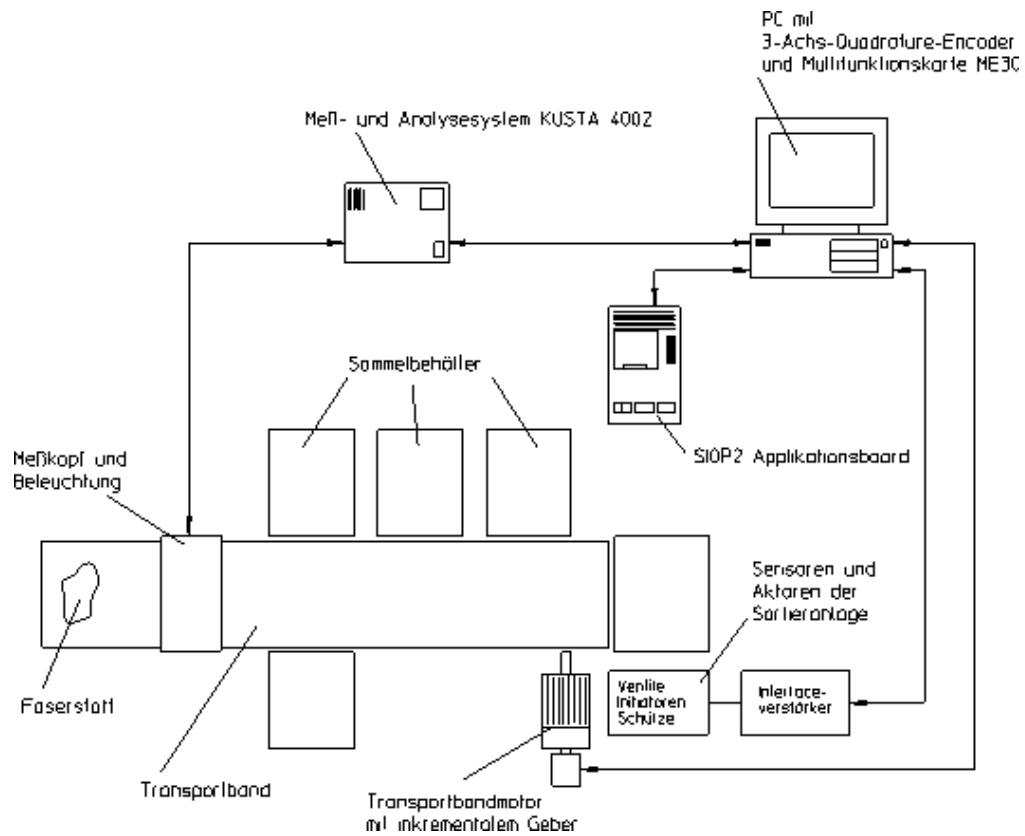


Bild 1: Schematische Darstellung der Sortieranlage



Bild 2: Sortieranlage