



KISSTex – KI-basierte Sortierung von Alttextilien und Bewertung der Tragbarkeit

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Zirkuläre Textilien

Das KISSTex-Forschungsteam sortiert Alttextilien mit KI-Technologie. Innovative Ansätze wie Deep Learning, Explainable AI und Förderiertes Lernen nutzen optische und NIR-Sensoren sowie ein hochpräzises Robotersystem, um Textilien effizient und nachhaltig zu sortieren. Das Ziel: tragbare und recycelbare Textilien zuverlässig zu erkennen, CO₂-Emissionen zu senken und die Kreislaufwirtschaft in der Textilindustrie voranzubringen.

Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Zirkuläre Textilien“ gefördert. Diese ist Teil des BMBF-Forschungskonzepts „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft“ und zielt auf die hochwertige Kreislaufführung von Textilien.

KI-gestützter Sortierprozess

Das Projektteam von KISSTex entwickelt eine innovative Lösung für die Sortierung von Alttextilien. Der Fokus liegt auf der Entwicklung eines KI-gestützten Sortierprozesses, der bestehende ineffiziente manuelle Verfahren ersetzt. Aktuell wird die Bewertung von Alttextilien in Bezug auf Tragbarkeit und Recyclingfähigkeit überwiegend manuell und subjektiv durchgeführt. Dieser Ansatz führt zu Fehleinschätzungen, hohen Kosten und einer begrenzten Recyclingquote.

Das Forschungsteam strebt eine umfassende Lösung an, die optische und NIR-Sensoren, KI-Algorithmen und Robotik kombiniert. Diese Technologie soll eine präzise, transparente und skalierbare Sortierung ermöglichen, wodurch tragbare, nicht tragbare und recycelbare Textilien zuverlässig kategorisiert werden. Deep Learning und Explainable AI (XAI) sorgen für nachvollziehbare Entscheidungen, während Förderiertes Lernen (FL) die Datensicherheit erhöht.



In KISSTex werden heterogene Alttextilien sortiert.

Modulare Systemarchitektur

Der innovative Charakter von KISSTex liegt in der Verknüpfung modernster Technologien zur Schaffung

eines effizienten und transparenten Sortierprozesses. Im Vergleich zu bestehenden manuellen Verfahren kombinieren die Beteiligten erstmals multisensorische Daten und KI-gestützte Algorithmen, um Textilien nach Zustand und Materialzusammensetzung zu bewerten.

Die Methodik basiert auf einer modularen Systemarchitektur, die Hardware (Sensoren, Robotik) und Software (KI-Modelle) integriert. Die optischen und NIR-Sensoren liefern hochauflösende Daten, die von einer speziell entwickelten KI-Plattform analysiert werden. Explainable AI sorgt dafür, dass die Entscheidungsprozesse der KI nachvollziehbar bleiben. Förderiertes Lernen (FL) ermöglicht das Training der KI-Modelle ohne zentrale Datenspeicherung, wodurch Datenschutz und Skalierbarkeit gewährleistet sind.

Das Projekt wird in mehreren Arbeitsschritten umgesetzt: 1. Systementwicklung: Design und Implementierung der Sensorik und der KI-Plattform; 2. Datenbankerstellung: Aufbau einer empirischen Datenbank mit Sortierkriterien; 3. Softwareentwicklung: Entwicklung von Algorithmen zur Textilbewertung und Entscheidungshilfen; 4. Hardwareintegration: Konstruktion eines Robotersystems zur automatisierten Sortierung; 5. Test und Validierung: Aufbau einer Demonstrationsanlage zur Prüfung unter realen Bedingungen; 6. Ökobilanzierung: Analyse der Umweltauswirkungen der entwickelten Prozesse.

Mehrwert für die Gesellschaft

Das Projektteam erwartet konkrete Ergebnisse, die die Textilwirtschaft nachhaltig transformieren können. Dazu gehört ein hochpräziser Sortierprozess, der Textilien in bis

zu 30 Kategorien unterteilt und die Sortierzeit pro Textil auf fünf Sekunden reduziert. Diese Innovation wird dazu beitragen, die Recyclingquote zu erhöhen, CO₂-Emissionen zu senken und den Bedarf an neuen Rohstoffen zu verringern.

Die Arbeitsteilung im Konsortium erfolgt entsprechend der Kompetenzen der Beteiligten. Forschungsinstitute wie das Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen konzentrieren sich auf die Sensorik und textiltechnische Bewertung, während Unternehmen wie Arnold IT die Robotik und Pneumatik entwickeln. CarboScreen koordiniert das Gesamtprojekt und bringt Expertise in KI-basierter Bildverarbeitung ein. Die Hahn-Schickard-Gesellschaft ist für Algorithmen und föderiertes Lernen zuständig, während Carbon Minds die ökologische Bewertung übernimmt.

Die Ergebnisse von KISSTex können von Textilrecyclingunternehmen, Textilproduzierenden und der Politik genutzt werden. Die Technologie bietet neue Geschäftsmöglichkeiten, fördert die Kreislaufwirtschaft und trägt zur Reduzierung der Umweltbelastung bei. Gleichzeitig schafft das Projekt eine Grundlage für weitere technologische Innovationen in der Textilbranche und darüber hinaus.



Bewertung der Tragbarkeit von Alttextilien durch Bilderkennung.

Fördermaßnahme

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Zirkuläre Textilien

Projekttitel

KISSTex: KI-basierte Sortierung von Alttextilien und Bewertung der Tragbarkeit

Laufzeit

01.09.2024–31.08.2026

Förderkennzeichen

033R406

Fördervolumen des Verbundes

1.181.500 Euro

Kontakt

Dr.-Ing. Musa Akdere
CarboScreen GmbH
Otto-Blumenthal-Str. 1
52074 Aachen
Telefon: 0152 0427 9003
E-Mail: akdere@carboscreen.com

Weitere Projektbeteiligte

Carbon Minds GmbH; Arnold IT Systems GmbH & Co. KG;
Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V.;
Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University

Internet

zirkulaere-textilien.de

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

Februar 2025

Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen, Kreislaufwirtschaft;
Geoforschung; Projektträger Jülich, Forschungszentrum
Jülich GmbH

Bildnachweise

S. 1: ITA
S. 2: CarboScreen