



KISSTex

— KI-gestützte sensorbasierte Sortierung —
textiler Bekleidungsabfälle

KISSTex: KI-gestützte sensorbasierte Sortierung textiler Bekleidungsabfälle zur automatisierten Bewertung des Zustands und der Tragbarkeit

Statuskonferenz: BMFTR-Fördermaßnahme „Zirkuläre Textilien“

15.-17. Juni 2026, Augsburg

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

FONA zirkuläre
Textilien
Forschung für Nachhaltigkeit



CarboScreen
Monitoring Solutions for Carbon Fibres

Hahn
Schickard



ARNOLD
IT Systems

cm
carbonminds



RWTHAACHEN
UNIVERSITY

Aktueller Stand der Bekleidungsentsorgung

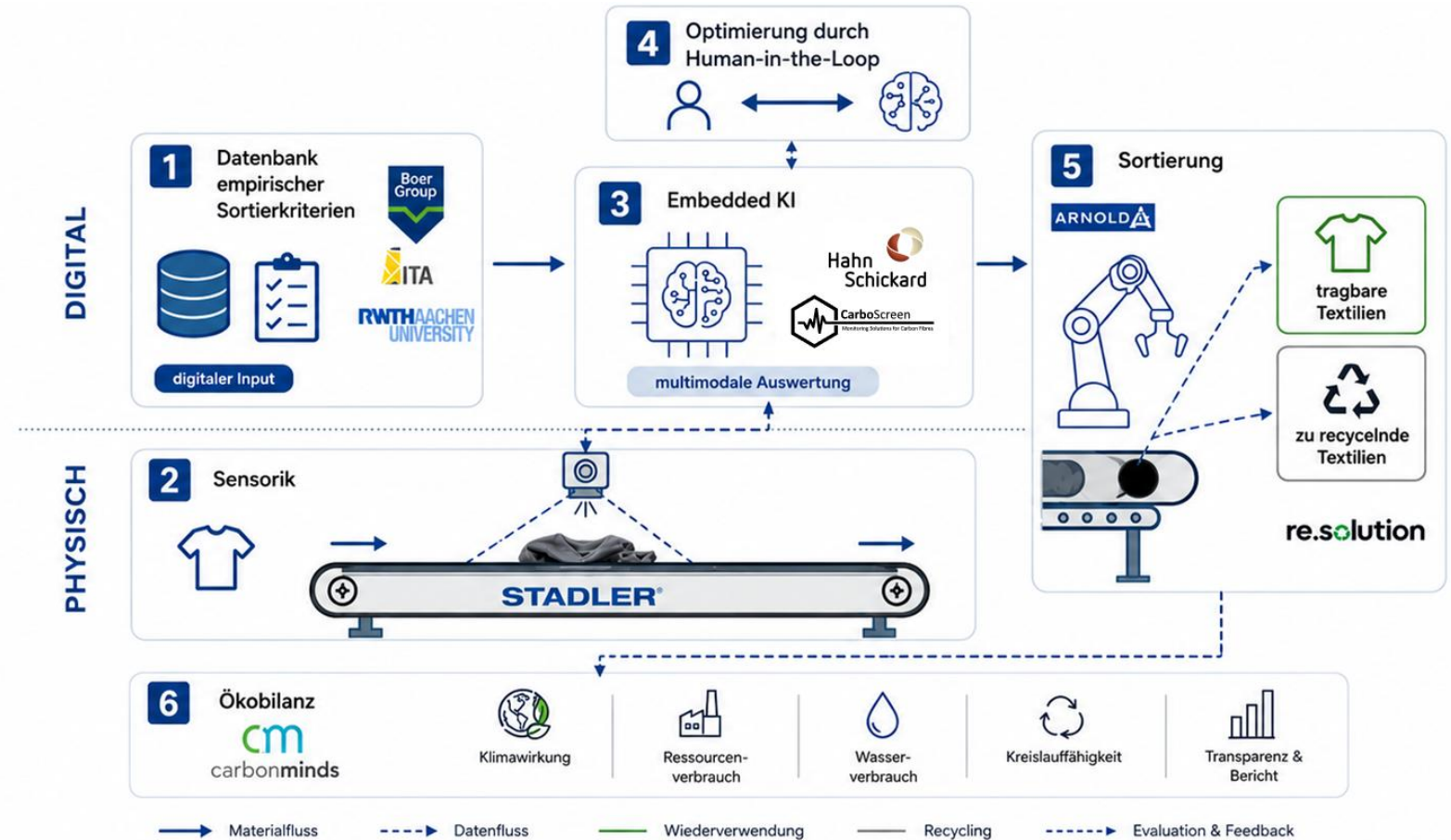
- In Deutschland fallen jährlich große Mengen Alttextilien an.
 - 1,3 Mio. t Kleidung entsorgt / 15 kg pro Jahr und Person (2018)
- Die Sortierung erfolgt heute überwiegend manuell und ist stark auf den Secondhandmarkt ausgerichtet.
 - Sammelquote in Deutschland: ca. 60 %
- Recyclingfähige Textilien werden bisher nur begrenzt gezielt identifiziert.
 - Sortierbetriebe arbeiten überwiegend manuell
- Für hochwertige Stoffkreisläufe braucht es eine objektive, datenbasierte Bewertung von Zustand, Material und Tragbarkeit.
 - Bedarf an digital unterstützter, objektiver Sortierung



Bildquelle: www.textileexcellence.com

KI-gestütztes Sortiersystem zur sensorbasierten Bewertung und Sortierung

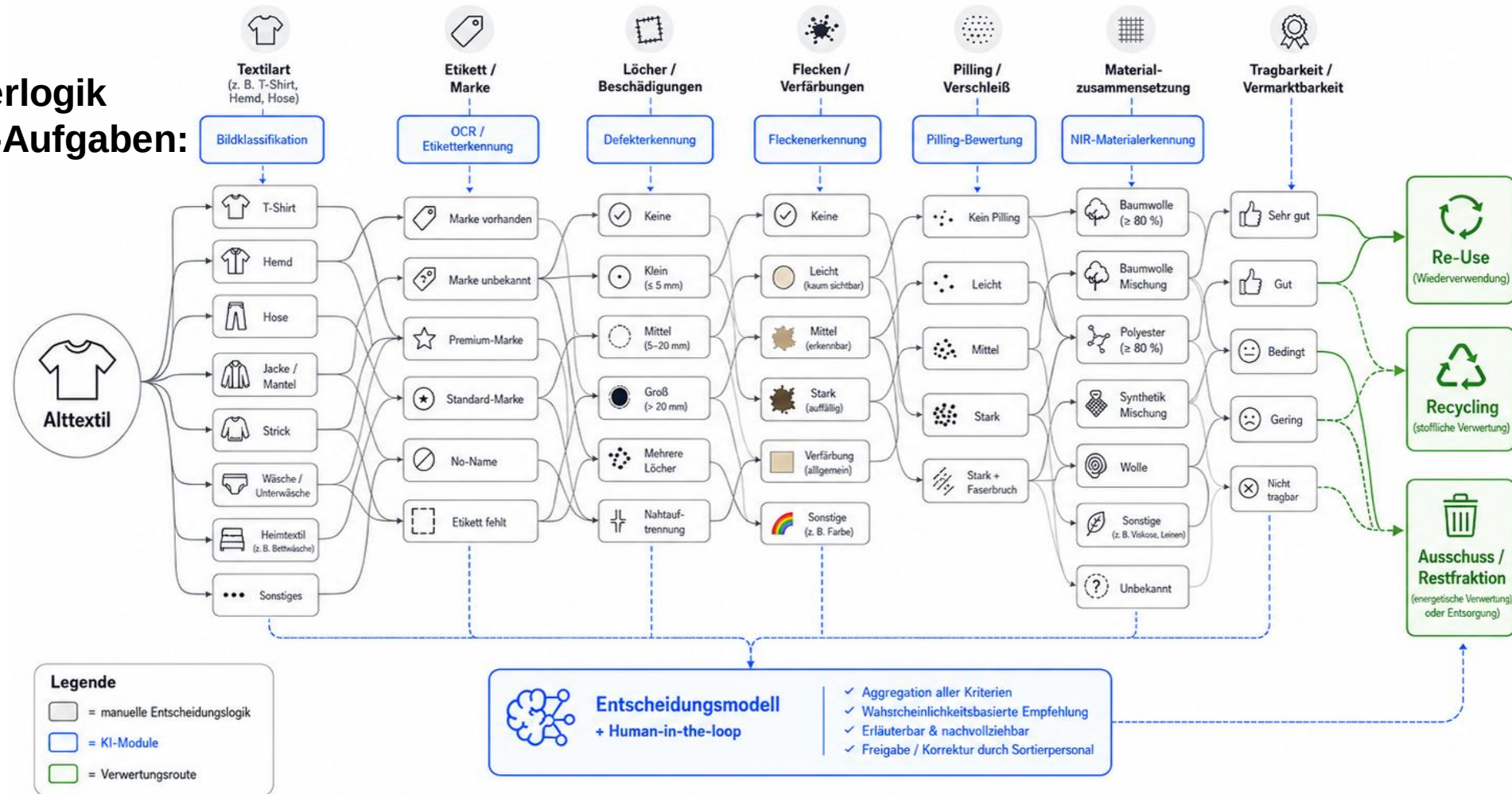
- Sensorfusion:
 - LineScanBar, Zeilenkamera und Nahinfrarot (NIR)
- KI-Auswertung:
 - Zustand, Material und Defekte
- Sortierentscheidung:
 - Re-Use, Recycling oder Restfraktion



KISSTex – Vom Entscheidungsbaum zu KI-Modulen

Aus der manuellen Sortierlogik ergeben sich mehrere KI-Aufgaben:

- Textilart-Erkennung
- Defekterkennung
- Fleckenerkennung
- Pilling-Bewertung
- Materialerkennung
- Entscheidungsmodell



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

FONA
Forschung für Nachhaltigkeit

**zirkuläre
Textilien**



Hahn
Schickard

ARNOLD
IT Systems

cm
carbonminds

ITA

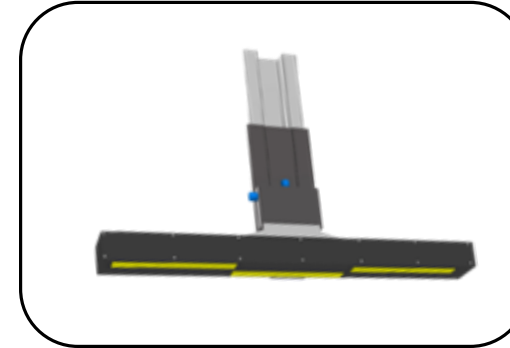
**RWTH AACHEN
UNIVERSITY**

Verschiedene optische Sensoren evaluiert

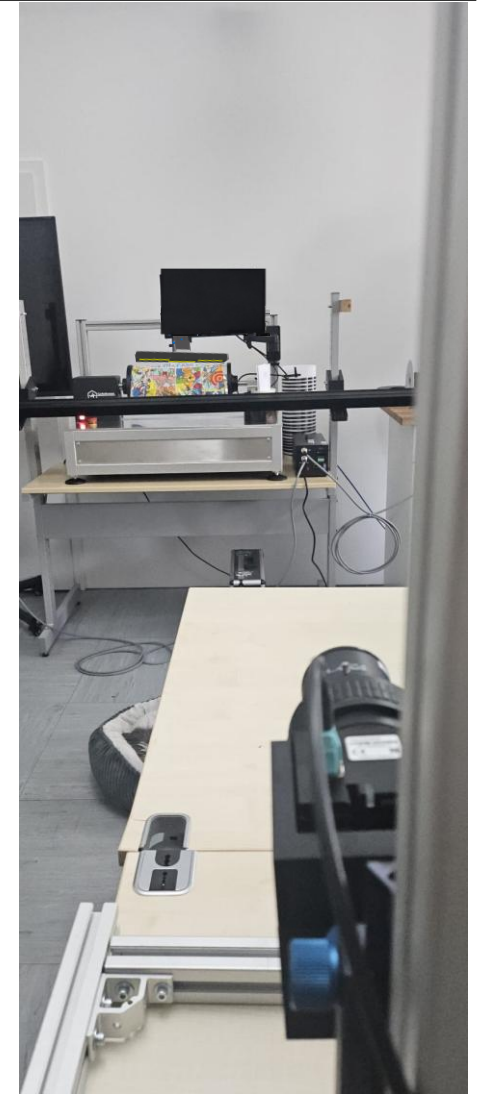
- LineScanBar
 - + sehr hohe Auflösung
 - + hohe Aufnahmegeschwindigkeit
 - + modulare Breite
 - geringe Tiefenschärfe bei Faltenwurf und Höhenprofilen
- Zeilenkamera
 - + hohe Tiefenschärfe
 - + geeignet für Merkmale mit Höhenprofil
 - größere Arbeitsabstände notwendig
 - Breite optisch begrenzt

Ergebnis: Für robuste Merkmalerkennung ist eine Kombination der Sensorik notwendig.

LineScanBar mit integrierter 3D-Beleuchtung



Zeilenkamera mit externer Lichtleiste



Weiterentwicklung der synthetischen Datengenerierung

- Generierung zusätzlicher Trainingsdaten für unterschiedliche Textilarten und Defekte
- Erweiterung der Datenbasis für seltene Schadensbilder
- Unterstützung des KI-Trainings bei begrenzter realer Datenmenge

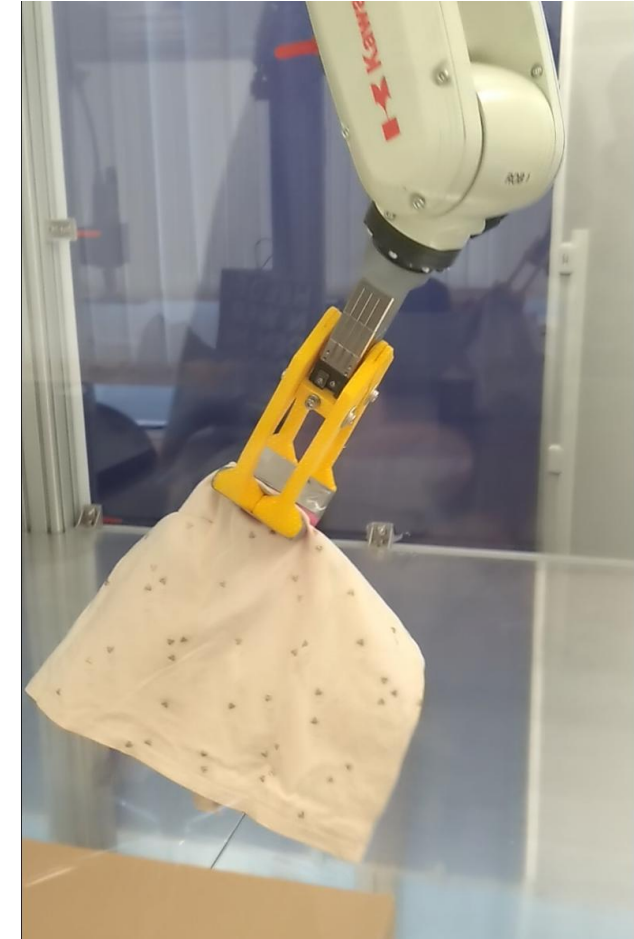


Ergebnis: Synthetische Daten erweitern den Trainingsraum und können die Modellrobustheit unterstützen.

Evaluierung roboterbasierter Greif- und Sortiersysteme

- Verschiedene Greif- und Sortiersysteme wurden getestet und ein Greiferkonzept erarbeitet.
- Durch KI-gestützte Griffpunktberechnung soll das Textil möglichst robust gegriffen und passend einsortiert werden.

Ergebnis: Das Greiferkonzept bildet die Grundlage für die robotische Sortierung im Demonstrator.

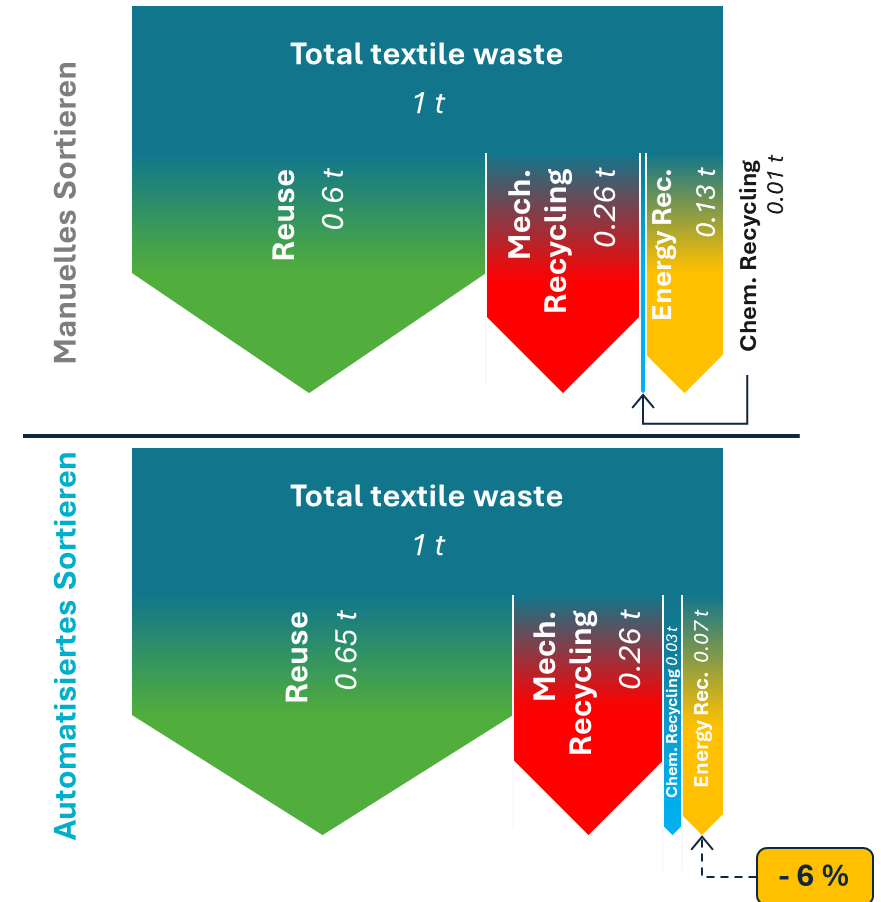


LCA: Umweltpotenzial durch verbesserte Sortierung

Vergleich: manueller Benchmark vs. automatisiertes Sortierszenario

- Funktionelle Einheit: 1 t unsortierte Post-Consumer-Textilien
- Re-Use: 0,60 t → 0,65 t
- Energetische Verwertung: 0,13 t → 0,07 t
- Verlagerung von ca. 6 % des Textilabfalls in höherwertige Verwertungswege

Ergebnis: Automatisierte Sortierung kann Materialströme gezielter in Re-Use und Recycling lenken.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

FONA
Forschung für Nachhaltigkeit

**zirkuläre
Textilien**



Hahn
Schickard

ARNOLD
IT Systems

cm
carbonminds

ITA

**RWTH AACHEN
UNIVERSITY**

KISSTex verbessert die Sortierentscheidung und schafft damit die Grundlage für hochwertigere Verwertungswege.

- Objektivere Bewertung von Zustand und Tragbarkeit
- Bessere Identifikation recyclingfähiger Textilien
- Höhere Transparenz über Material- und Qualitätsmerkmale
- Datenbasis für nachgelagerte Recyclingprozesse

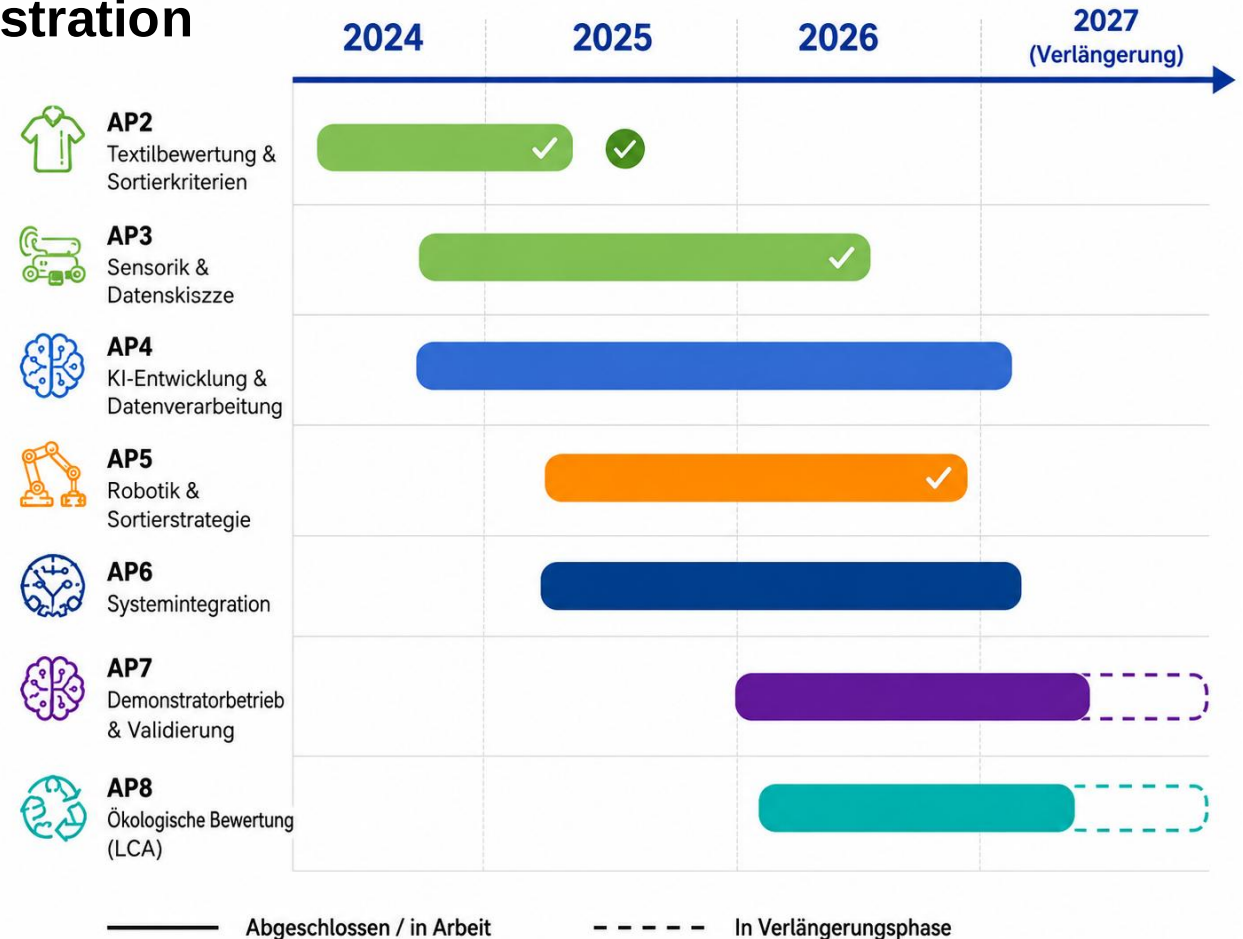
Ziel: Mehr Textilien in Re-Use und Recycling führen, weniger Material in energetische Verwertung oder Restfraktion.



KISSTex – Nächste Schritte bis zur vollständigen Demonstration

Nächste Schritte bis zur vollständigen Demonstration

- Technische Finalisierung
 - Sensorik final integrieren
 - KI-Modelle trainieren und validieren
 - Robotik und Sortierstrategie abstimmen
- Systemintegration
 - Sensorik, KI, Software und Robotik zusammenführen
 - Testbetrieb mit realen Textilien
 - Validierung der Sortierentscheidung
- Ökologische Bewertung
 - Primärdaten erheben
 - LCA aktualisieren
 - Gesamtprozess bewerten



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

FONA
Forschung für Nachhaltigkeit

**zirkuläre
Textilien**



Hahn
Schickard



ARNOLD
IT Systems

cm
carbonminds

ITA

**RWTH AACHEN
UNIVERSITY**

Abschluss / Danke

KISSTex entwickelt die Grundlage für eine automatisierte, datenbasierte Bewertung von Zustand und Tragbarkeit von Alttextilien.

- Sensorik, Datenbasis und KI-Ansätze wurden aufgebaut.
- Die Systemintegration und der Demonstratorbetrieb sind die nächsten zentralen Schritte.
- Die LCA zeigt: bessere Sortierung kann messbar zur Schließung textiler Stoffkreisläufe beitragen.



Kontakt:

Dr. Musa Akdere

+49 1520 4279003

akdere@carboscreen.com



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



GEFÖRDEBT VOM
Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

FONA zirkuläre
Forschung für Nachhaltigkeit Textilien



Hahn
Schickard

ARNOLD
IT Systems

cm
carbonminds

ITA

RWTH AACHEN
UNIVERSITY