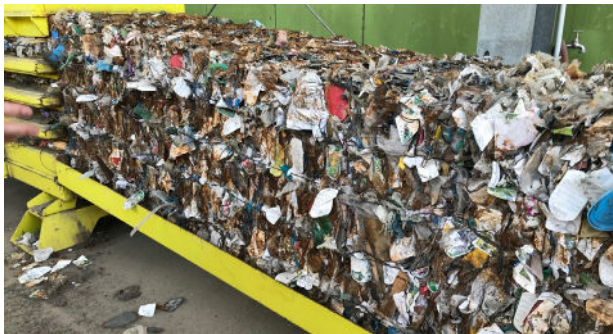


## Kreislaufwirtschaft

Bezogen auf großstückige Abfälle sind in der Kreislaufwirtschaft derzeit verschiedene Prozessschritte in der Sortierung üblich. SmartRecycling-UP konzentriert sich auf die Vorsortierung, die am Anfang dieser Prozesskette steht.



Ziel ist es, die Effizienz des Sortiervorgangs, die Qualität der sortenrein dargestellten und für ein weitergehendes Recycling bereitgestellten Abfallarten, so wie die Wirtschaftlichkeit der Sortierung bzw. des gesamten Recyclingvorganges signifikant zu steigern.



Im Projekt werden mit Hilfe von KI und Robotik die Voraussetzungen für die Automatisierung geschaffen. Dadurch wird der Erfassungsgrad von Wertstoffen verbessert, es können mehr Materialien im Stoffkreislauf gehalten werden, was wiederum die Recyclingquote erhöht.

## @ Kontakt

Das Projekt SmartRecycling-UP wird unter dem Förderkennzeichen 67KI21013 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) im Förderprogramm „KI Leuchttürme für Umwelt, Klima, Natur und Ressourcen“ gefördert und von der Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH verwaltet.



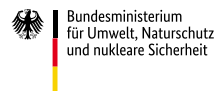
Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH  
Stresemannstr. 69–71  
10963 Berlin

 [www.smartrecycling-projekt.de](http://www.smartrecycling-projekt.de)

 [linkedin.com/company/smartrecycling-up](https://www.linkedin.com/company/smartrecycling-up)



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## 🎯 Zielsetzung

SmartRecycling-UP verfolgt das Ziel, die Recyclingquote für großstückigen Abfall deutlich zu erhöhen. Im Vorhaben werden Konzepte für die Nutzung Künstlicher Intelligenz für Smart Sensors und (mobile) Roboter in einem ökologisch hochrelevanten Anwendungsgebiet – der Kreislaufwirtschaft – untersucht.



Durch eine Erhöhung der Ressourceneffizienz soll nicht nur ein Beitrag zur Umsetzung der Sustainable Development Goals (SDGs) geleistet werden, sondern auch zu einer langfristig saubereren Umwelt beigetragen werden.

Indem bereits bestehende Anlagen mit KI-Technologien nachgerüstet werden wird eine automatisierte, robotergestützte Sortierung von großstückigen Abfällen ermöglicht.



## 🤖 Robotik und Sensorik

Die Automatisierung eines komplexen Vorganges wie der Vorsortierung von großstückigen Abfällen ist aufgrund der großen Heterogenität der Abfälle, der harschen Umweltbedingungen und der technischen Anforderungen an Sensorik und Aktuatorik, insbesondere bedingt durch die Nutzung hydraulischer Großmaschinen, eine sehr anspruchsvolle Aufgabe.

Mit (multispektralen) Kameras werden einzelne Objekte erkannt und auf ihre Materialzusammensetzung hin geprüft. Störstoffe, aber auch Wertstoffe werden identifiziert. Tiefensensoren ermitteln die genaue Position eines Objektes und leiten diese an den Sortierkran weiter. Dieser fährt automatisch zur angegebenen Position, greift das Objekt zur weiteren Verarbeitung.

Der Maschinenbauer Baljer & Zembrod GmbH & Co KG stellt im Projekt einen elektro-hydraulisch angetriebenen Umschlagkran bereit. Dieser Kran wird mit der im Projekt entwickelten KI und Sensorik ausgestattet und für die Demonstration des SmartRecycling-UP Ansatzes bei einer der beteiligten Recyclingfirmen im Raum Bremen genutzt.



## 🧠 Künstliche Intelligenz

Das Modul SmartObjectClassifier identifiziert Objekte im Müll-gemenge und bestimmt deren Materialzusammensetzung. Das Modul SmartObjectTracker ermittelt die genaue Position des Objektes und gibt diese an den Manipulator weiter.

Der SmartMotionController steuert die Bewegungen des Manipulators und lenkt den Greifer zu der angegebenen Position. Er nutzt Daten des SmartStateEstimator um kameragestützt die Bewegung des Manipulators zu erfassen. Ein SmartProcessController koordiniert das Zusammenspiel der Module.

Indem einfache Sensorik (e.g. Kameras) mit innovativer KI (deep learning) verknüpft wird soll der in SmartRecycling-UP verfolgte Ansatz erlauben, Sortierkräne und andere hydraulische Großmaschinen ohne signifikante Modifikationen und Investitionen auf einen automatisierten Betrieb umzustellen.

Die Grafik zeigt das Konzept der KI-gestützten Vorsortierung und der in SmartRecycling-UP umgesetzten Systemkomponenten.

