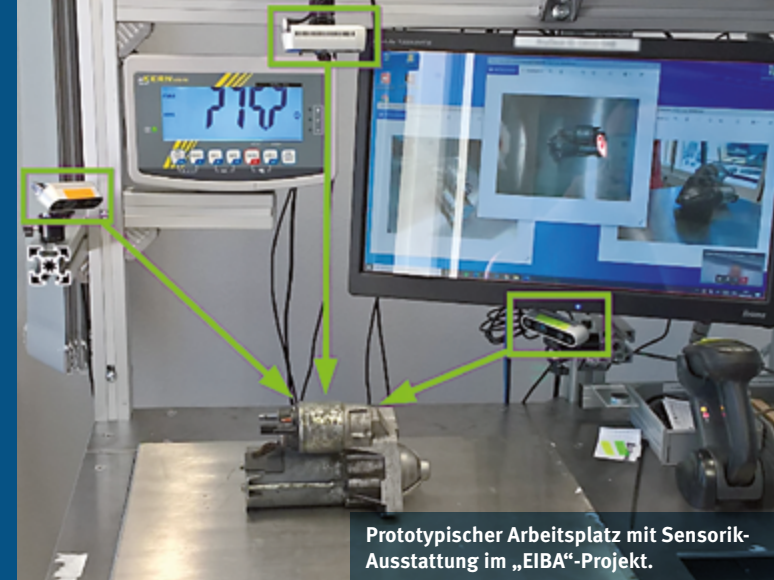
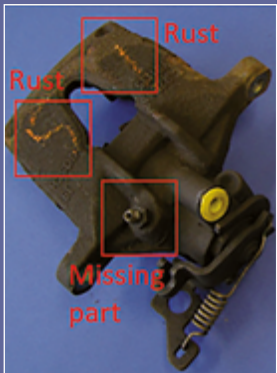


Sensorische Erfassung, automatisierte Identifikation und Bewertung von Altteilen anhand von Produktdaten sowie Informationen über bisherige Lieferungen

Der Übergang zur Kreislaufwirtschaft und die erneute Nutzung von Produkten erfordert eine effiziente Identifikation und Zustandsbewertung von gebrauchten Produkten. Woraus bestehen sie? Was ist nutzbar? Jedes Produkt ist am Ende seiner Nutzung ein Unikat. Dennoch ist es seinen Nachfolgemodellen häufig ähnlich. Um die Identifikation zu erleichtern, bewertet im Projekt „EIBA“ eine Künstliche Intelligenz (KI) das Produkt mit.



floating caliper



floating caliper



Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)

GEFÖRDERT VOM

Teamwork mit Künstlicher Intelligenz

Am Ende einer Nutzungsphase existieren für ein Produkt verschiedene Entsorgungs- oder Aufbereitungsstrategien. Abhängig von Art und Zustand können Produkte beispielsweise dem Recycling oder der Aufbereitung und erneuten Nutzung zugeführt werden. Dafür müssen sie eindeutig identifiziert und bewertet werden. Die Herausforderung dabei ist, dass viele Produktmodelle sich nur geringfügig voneinander unterscheiden und aufgrund von Verschmutzung und Verschleiß schwer zu identifizieren sind. Zusätzlich stehen den Fachleuten für die Identifikation und Bewertung nur wenige Sekunden zur Verfügung.

Um sie bei ihrer Arbeit zu unterstützen, will „EIBA“ ihnen eine Maschine zur Seite stellen, welche das Produkt mit beurteilt. Sensorisch erfasste Daten werden mit Hilfe künstlicher Intelligenz in Verbindung mit weiteren Informationen ausgewertet und zu einer Entscheidungsempfehlung formuliert. Dank des Vier-Augen-Prinzips von Mensch und Maschine soll die Fehlerquote bei der Identifikation reduziert und die Menschen entlastet werden.

Selbstlernende Technologie

Das Ziel des Projektes „EIBA“ ist die Entwicklung eines Systems zur Identifikation und Zustandsbewertung von Altteilen. Damit wird ein wichtiger Beitrag zur Kreislaufschließung durch digitale Technologien geleistet. Mit dem Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz – wie Maschinellem Lernen und Deep Learning – sollen Produkte erkannt und mit weiteren Informationen verglichen werden. Eine kontinuierliche Erweiterung der Daten soll zudem eine Anpassung an neue Produkte und Anforderungen ermöglichen.

Die Innovation des Projekts besteht unter anderem darin, die spezifischen Kompetenzen von Mensch und Maschine ergänzend zu verbinden und damit eine höhere Effizienz und Prozesssicherheit zu ermöglichen. Das daraus resultierende System wird nach Aspekten der Nachhaltigkeit analysiert: Was hat sich für den Menschen geändert? Welche zusätzlichen Umweltlasten entstehen durch den Maschineneinsatz im Vergleich zu den, durch die Effizienzsteigerung gewonnenen Umweltentlastungen?

Erste Ergebnisse

Die Entwicklung des Systems erfolgt am Beispiel von gebrauchten Fahrzeugteilen. Weiterhin wurden umfangreiche Interviews in unterschiedlichen Branchen von Textilien über Druckerpatronen bis Halbleiterfertigung durchgeführt, damit die Entwicklung auch Anforderungen anderer Industrien berücksichtigt. Ein Schwerpunkt im Projekt ist die Bilderkennung. Auch hier gibt es erste vielversprechende Ergebnisse. Basierend auf Bilddaten von circa 1400 unterschiedlichen Altteilen wurden bei Leistungstests 85% der Altteile eindeutig richtig identifiziert. Durch die Verwendung einer hierarchischen Struktur von spezialisierten neuronalen Netzen konnte dieser Wert sogar auf über 90% gesteigert werden. Hierbei handelt es sich um Tests unter Laborbedingungen, deren Validierung unter Realbedingungen noch aussteht. Um dies zu ermöglichen wurde ein C-ECO Standort mit drei Kameras und einer Waage ausgerüstet und die Identifikationssoftware an die digitalen Sensoren angebunden.



Mensch und künstliche Intelligenz ergänzen sich im „EIBA“-Projekt.

Durch diesen Schritt soll nun die Datenverfügbarkeit gesteigert werden, um durch weitere Trainingsdaten die KI besser an die realen Begebenheiten anzupassen. Eine weitere Herausforderung liegt in der effizienten Integration der Sensorik und KI in den Arbeitsprozess. Hierzu wurde der aktuelle Prozess genau untersucht und ein Konzept für dessen Umgestaltung sowie für die Präsentation der KI-Ergebnisse in der Mensch-Maschine-Schnittstelle erarbeitet.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Die Herausforderungen im Projekt „EIBA“ resultieren aus der komplexen Kombination von modernster Informationsverarbeitungstechnologie, anwendungsorientierter Prozesskenntnis sowie den Markterfordernissen an eine effiziente Kreislaufwirtschaft, die global skalierbar ist. Um dem gerecht zu werden, arbeiten in „EIBA“ Ingenieure unterschiedlicher Fachrichtungen zusammen, um die Herausforderungen aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten, Lösungen zu entwickeln und zu erproben, sowie die Potenziale bestmöglich zu nutzen.

Fördermaßnahme

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)

Im Rahmen des FONA-Handlungsfelds 6: Kreislaufwirtschaft – Rohstoffe effizient nutzen, Abfall vermeiden

Projekttitle

EIBA – Sensorische Erfassung, automatisierte Identifikation und Bewertung von Altteilen anhand von Produktdaten sowie Informationen über bisherige Lieferungen

Laufzeit

01.09.2019 – 31.08.2022

Förderkennzeichen

033R226

Fördervolumen des Verbundes

1.414.227 Euro

Internet

reziprok.produktkreislauf.de

Herausgeber und Redaktion

Vernetzungs- und Transfervorhaben „ResWInn“

Gestaltung

PM-GrafikDesign

Bildnachweis

Bosch/C-ECO

Stand

März 2021



Titelbild: „Aus Alt mach Neu“: Altteil und aufgearbeitetes Teil, bereit für ein zweites Leben im Fahrzeug.

Das Projekt „EIBA“ wird im Rahmen der Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)“ gefördert.

„ReziProK“ ist Teil des BMBF-Forschungskonzeptes im FONA-Handlungsfeld 6: „Kreislaufwirtschaft – Rohstoffe effizient nutzen – Abfall vermeiden“ und unterstützt Projekte, die Geschäftsmodelle, Designkonzepte oder digitale Technologien für geschlossene Produktkreisläufe entwickeln.

KONTAKT

Markus Wagner
Circular Economy Solutions GmbH
Greschbachstr. 3, 76229 Karlsruhe
Telefon: 0162 4305042
E-Mail: Markus.Wagner@c-eco.com

PROJEKTPARTNER

Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik
TU Berlin, Fachgebiet Montage- und Handhabungstechnik
acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften