



# EIBA – Sensorische Erfassung, automatisierte Identifikation und Bewertung von Altteilen

## Optische Wiedererkennung im Remanufacturing

### Teamwork – Mensch und KI

Um den Zyklus von Bauteilen und Produkten zu verlängern und somit Ressourcen zu sichern und Abfälle zu reduzieren, soll durch eine technische Revolution im Remanufacturing die Lebensdauer von Produkten erhöht werden. Dazu benötigt man eine Rückwärtslogistik, bei der Altteile gesammelt und sortiert werden. Dieser Prozess, auch Verlesung genannt, beinhaltet die Identifikation und Zustandsbewertung von Altteilen.

Die Herausforderung dabei ist, dass viele Produkte sich nur minimal unterscheiden und Verschmutzungen und Verschleiß die Identifikation erschweren. Auch die Bauteilnummern sind meistens nicht mehr erkennbar, weshalb die manuelle Suche viel Zeit beansprucht und ein hohes Maß an Vorwissen benötigt wird.

Zur Unterstützung der Mitarbeitenden, die solche Arbeiten durchführen, forscht das Projekt EIBA daran, die Altteile sensorisch zu erfassen – zum Beispiel durch Fotografie – und die so erfassten Daten mit Hilfe künstlicher Intelligenz und in Verbindung mit weiteren Informationen auszuwerten. Auf dieser Basis werden Vorschläge formuliert, um welches Teil es sich handeln könnte. Das System arbeitet nach dem »Vier-Augen-Prinzip«, das heißt, es soll den Erkennungsprozess nicht vollautomatisieren, sondern die Arbeitenden bei der Erkennung unterstützen und gleichzeitig die Fehlerquote bei

der Identifikation reduzieren. Die Kombination der Ergebnisse aus KI-basierter Entscheidungsfindung und der Interaktion der Mitarbeitenden resultiert in einem ganzheitlichen Wissensmanagement. So werden Transparenz und Wirtschaftlichkeit des Prozesses erhöht.

### Autonome Technologie

Um den Verleseprozess profitabel, robust, sicher und nachhaltig zu gestalten, wird er im Forschungsprojekt EIBA durch ein KI-unterstütztes System teilautomatisiert. Das Fraunhofer IPK entwickelt zusammen mit den Projektpartnern ein Digitalisierungssystem und eine KI-basierte Objektwiedererkennung auf Basis von 2D- und 3D-Bilddaten. Die Ergebnisse werden mit einer Analyse von Bauteil- und Geschäftsdaten für eine Entscheidungsfindung kombiniert. Diese Verbindung von Bild-, Bauteil- und Geschäftsdaten ist ein neuer, innovativer und ganzheitlicher Ansatz aus der aktuellen Forschung. Das Wissen über die Produkte wird durch die kontinuierliche Digitalisierung stetig erweitert, analysiert und durch die Interaktion mit den Anwendenden bewertet sowie korrigiert. Durch die Verknüpfung der Fähigkeiten des Menschen mit der KI-basierten Analyse entstehen robuste und objektive Entscheidungen. Gleichzeitig werden diese mit relevanten Daten dokumentiert und rückblickend nachvollziehbar dargestellt.

## Überblick EIBA

### Laufzeit

- 01.09.2019 – 31.08.2022

### Zielsetzung

- Steigerung des Verleseprozesses von Altteilen durch Kombination von KI-basierter und menschlicher Entscheidungsfindung zur Steigerung der Nachhaltigkeit und Rentabilität

### Herausforderungen für die KI-basierte Bildverarbeitung

- Signifikante Produkt- und Schadensvielfalt
- Kurze Prozesszeiten
- Unterschiedlicher Verschleiß, unterschiedliches Aussehen
- Kombination von 2D- und 3D-Informationen für unterschiedliche Produkte und Zustände
- Ständige Umgebungsveränderung

### Was bietet EIBA

- Identifikation von Objekten ohne Identifikationsmarker (z.B. Barcodes, Typennummern)
- Lösungen für die Objektwiedererkennung im industriellen Kontext
- Sicherung des Unternehmenswissens durch Digitalisierung
- Wettbewerbssteigerung für rückwärtsgerichtete Logistik-Unternehmen
- Stärkung der Wiederaufbereitungsaktivität
- Schnelleres Anlernen neuer Mitarbeitender
- Vor-Ort-Identifikation verkürzt Prozesszeiten im Ersatzteilmarkt
- Beratung von Planung bis zur Evaluation

### Technologisch

- Zielorientierte Sensortechnik: Kombination von 2D- und 3D-Kamerasystemen für schnelle, texturunabhängige und direkte Erfassung von Objekten

- Kombination aller verfügbaren Informationen für robuste Identifikation und Defektklassifikation
- Wiedererkennung von gebrauchten Objekten mithilfe von KI
- KI-basierte Defektklassifikation
- Selbstlernende KI-Systeme
- Flexibel durch Client-Server Struktur
- Verwendung neuester Methoden der intelligenten Bildverarbeitung

### Anwendungsfelder und Kundennutzen

- Unterstützung und Steigerung der Rückwärtslogistik
- Unterstützung bei der Erstellung von Trainingsdaten
- Fehlerreduktion
- Aufwandsreduktion im Prozess und beim Onboarding neuer Mitarbeitender
- Digitale, automatisierte Prozessdokumentation
- Kundenindividuelle Lösung durch Herstellerunabhängigkeit
- Bildgestützte Identifikation, Klassifizierung und Bewertung von unterschiedlichen Objekten im realem Prozessumfeld
- Identifikation zur Bewertung von Altteilen

### Projektkonsortium

- acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
- Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK
- Circular Economy Solutions GmbH
- TU Berlin, Fachgebiet Handhabungs- und Montagetechnik (HAMSTER)
- TU Berlin, Fachgebiet Sustainable Engineering (FG SEE)

### Förderhinweis



Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Förderprogramms »Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)« gefördert.

### Kontakt

Marian Schlüter  
Stellv. Abteilungsleitung  
Maschinelles Sehen  
Tel. +49 30 39006-199  
marian.schlueter@  
ipk.fraunhofer.de

Clemens Briese  
Maschinelles Sehen  
Tel. +49 30 39006-443  
clemens.briese@  
ipk.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für  
Produktionsanlagen und  
Konstruktionstechnik IPK  
Pascalstraße 8–9  
10587 Berlin  
www.ipk.fraunhofer.de