TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ

Fakultät für Maschinenbau
Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse
Professur Produktionssysteme und -prozesse
Prof. Dr.-Ing. Martin Dix

SUPRA Sustainable Production by Automation

CircPump - Kreislaufwirtschaft für Wärmepumpen durch intelligente robotergestützte Demontage

Motivation

Der Wärmepumpenmarkt in Deutschland befindet sich in einer Phase dynamischen Wachstums. Mit steigenden Produktions- und Installationszahlen wächst auch der zukünftige Bedarf an Wartung, Reparatur, Austausch und Rückführung der Systeme. Bisher werden Geräte nach Ende ihrer Nutzungsdauer größtenteils entsorgt. Eine systematische Kreislaufführung, also die gezielte Wiederverwendung von Komponenten oder eine hochwertige werkstoffliche Rückgewinnung, ist bislang nicht etabliert. Die Kombination aus stark wachsendem Markt, materialintensiven Produkten, fehlender Kreislaufinfrastruktur und zunehmendem Fachkräftemangel erfordert deshalb skalierbare, automatisierbare und datenbasierte Rückführung von Wärmepumpen.

Funktionsprinzip

Das Projekt zielt auf die Entwicklung einer integrierten technologischen Gesamtarchitektur zur Etablierung einer skalierbaren, automatisierten und datenbasierten Kreislaufwirtschaft für Wärmepumpen. Im Gegensatz zu isolierten Einzelinnovationen adressiert das Vorhaben den gesamten technischen Lebenszyklus, von der konstruktiven Auslegung zentraler Baugruppen über die Nutzung und digitale Rückverfolgbarkeit bis hin zur automatisierten Demontage und sortenreinen Materialrückgewinnung. Die technologische Gesamtarchitektur gliedert sich in sechs Entwicklungssäulen:

1. Entwicklung eines aluminium-basierten Wärmeübertragers
2. KI-gestützte optische Erkennung und Bauteilklassifikation
3. Zustandsbasierte Entscheidungsarchitektur für adaptive Demontageprozesse
4. Selbstlernende Robotik für automatisierte Demontage
5. Technologie- und Prozessentwicklung zur sortenreinen Materialauftrennung bestehender Wärmeübertrager
6. Digitaler Produktpass und Wissensplattform

CircPump
Kreislaufwirtschaft für Wärmepumpen durch intelligente robotergestützte Demontage

Ziel

Das Projekt ***CircPump*** entwickelt die technologischen Grundlagen für eine skalierbare, automatisierte Kreislaufwirtschaft im Wärmepumpensektor. Durch die enge Verzahnung von Werkstoffentwicklung, Künstlicher Intelligenz, Robotik, zustandsbasierter Entscheidungslogik, digitaler Rückverfolgbarkeit und Systemintegration wird erstmals ein geschlossenes technologisches System geschaffen, das lineare Produktlebenszyklen in einen herstellergeführten Kreislauf überführt.

Partner

WÄTAS · DENKWEIT · ibs Automation · Professur Fabrikplanung & Intralogistik · ICM Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. · PSP Produktionssysteme und -prozesse

Projektlaufzeit 01.10.2026 bis 31.03.2029

Das Projekt wird gefördert durch

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand
PSP PRODUKTIONSSYSTEME UND -PROZESSE

Technische Universität Chemnitz
Professur Produktionssysteme und -prozesse
09107 Chemnitz
✆ +49 (0)371 531-30122
✉ supra@tu-chemnitz.de