

CIRCLOOPS

Circular value systems for human-centered, data-driven, and scalable resource loops

Programm / Ausschreibung	KLWPT 24/26, FTI-Initiativen 2025, Ressourcenwende 2025	Status	laufend
Projektstart	01.06.2026	Projektende	31.05.2029
Zeitraum	2026 - 2029	Projektlaufzeit	36 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 399.358		
Keywords	Digitaler Produktpass, End-of-Life-Strategien, Kreislaufwirtschaft		

Projektbeschreibung

Mit CIRCLOOPS wird der Übergang von linearen Wertschöpfungsketten zu zirkulären, datenbasierten Produktlebenszyklen in der Industrie vorangetrieben. Ziel des transnationalen Vorhabens ist es, zirkuläre Wertschöpfungsnetzwerke unter Realbedingungen zu pilotieren und den Digitalen Produktpass (DPP) von einem reinen Nachweis, zu einem aktiven Steuerungsinstrument für End-of-Life-Strategien (EoL) weiterzuentwickeln. Der österreichische Beitrag bildet den methodischen Kern des Forschungsvorhabens. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung und Pilotvalidierung eines datenbasierten Entscheidungsmodells für langlebige Großkomponenten, wie sie etwas in Bahn- oder Maschinenbauanlagen eingesetzt werden.

Das Entscheidungsmodell integriert Zustands- und Nutzungsdaten, Lebenszykluskosten (LCC) und ökologische Wirkungsanalysen (LCA). Auf dieser Basis werden belastbare Entscheidungen zwischen Refurbish, Remanufacture, Reuse oder Recycling ermöglicht. Gleichzeitig werden konkrete Rückschlüsse gezogen, um eine Rückführbarkeit von EoL-Strategien in die Produktentwicklung zu ermöglichen – etwa zu Materialwahl, Modularität und Demontierbarkeit. Dadurch wird der DPP Ermächtigt als Bindeglied zwischen Nutzung und Produktentwicklung zu wirken. Mit dem Vorhaben wird angestrebt die Ausschussrate um 20 bis 50 Prozent zu verringern. Zugleich verbessert sich die Genauigkeit der Restlebensdauerprognose um mindestens 30 Prozent, wodurch sich auch die Wiederverwendungsrate der betroffenen Komponenten merklich erhöht. Zur Umsetzung werden entscheidungsrelevante DPP-Datenfelder aus realen Industriebedarfen abgeleitet, in ein interoperables Minimalprofil überführt und gegen geltende sowie entstehende Standards gespiegelt. Eine referenzierbare Architektur koppelt den DPP mit industriellen Instandhaltungssysteme. Dadurch werden sicherer und prüfbare Datenflüsse über Unternehmensgrenzen hinweg bereitgestellt. In österreichischen Pilotanwendungen werden Entscheidungslogik und DPP-Profile integriert und entlang definierter KPIs evaluiert. Betrachtet werden die Wiederverwendungsrate, Ausschussquote, CO2-Bilanz und Total Cost of Ownership. Die Ergebnisse fließen in europäische Standardisierungsprozesse zurück und werden durch Whitepaper, Demonstratoren, Publikationen und Schulungen breit disseminiert, um die Übertragbarkeit und praktische Einführung zu erleichtern.

CIRCLOOPS leistet damit einen doppelten Innovationsbeitrag: Es verankert den Digitalen Produktpass als zentrales Werkzeug der industriellen Kreislaufwirtschaft und liefert zugleich ein skalierbares Entscheidungsmodell, das ökologische und

ökonomische Kriterien über den gesamten Lebenszyklus hinweg integriert. Für Industrie und Gesellschaft bedeutet dies eine signifikante Ressourcenschonung, geringere Abfallmengen, reduzierte Kosten und eine nachhaltige Wertschöpfung, die weit über die Pilotbranchen Bahn und Maschinenbau hinaus wirkt.

Abstract

CIRCLOOPS is driving the transition from linear value chains to circular, data-based product life cycles in industry. The aim of the transnational project is to pilot circular value creation networks under real conditions and to develop the Digital Product Passport (DPP) from a mere proof of concept into an active control instrument for end-of-life (EoL) strategies. The Austrian contribution forms the methodological core of the research project. The focus is on the development and pilot validation of a data-based decision-making model for durable large components, such as those used in railway or mechanical engineering systems.

The decision-making model integrates condition and usage data, life cycle costs (LCC), and life cycle assessments (LCA). This enables reliable decisions to be made between refurbishment, remanufacturing, reuse, or recycling. At the same time, concrete conclusions are drawn to enable the traceability of EoL strategies in product development – for example, in terms of material selection, modularity, and dismantlability. This enables the DPP to act as a link between use and product development. The project aims to reduce the rejection rate by 20 to 50 percent. At the same time, the accuracy of the remaining service life forecast will improve by at least 30 percent, which will also significantly increase the reuse rate of the components concerned.

For implementation, decision-relevant DPP data fields are derived from real industrial requirements, converted into an interoperable minimum profile, and mirrored against applicable and emerging standards. A referenceable architecture links the DPP with industrial maintenance systems. This provides secure and verifiable data flows across company boundaries. In Austrian pilot applications, decision logic and DPP profiles are integrated and evaluated along defined KPIs. The reuse rate, scrap rate, carbon footprint, and total cost of ownership are taken into account. The results are fed back into European standardization processes and widely disseminated through white papers, demonstrators, publications, and training courses to facilitate transferability and practical implementation.

CIRCLOOPS thus makes a double contribution to innovation: it establishes the digital product passport as a central tool of the industrial circular economy and at the same time provides a scalable decision-making model that integrates ecological and economic criteria throughout the entire life cycle. For industry and society, this means significant resource conservation, lower waste volumes, reduced costs, and sustainable value creation that extends far beyond the pilot industries of rail and mechanical engineering.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien

Projektpartner

- H&H Systems Software GmbH
- Siemens Mobility Austria GmbH
- Thinkubator - Verein zur Forschung und Umsetzung nachhaltiger Lösungen
- Welser Profile Austria GmbH