

## ReKEP

Mehrweg: Mehrwert für die Paketlogistik

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Energie- u. Umwelttechnologien, Energie- u. Umwelttechnologien, Kreislaufwirtschaft - Energie- und Umwelttechnologie Ausschreibung 2022	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.11.2022	<b>Projektende</b>	31.10.2024
<b>Zeitraum</b>	2022 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	Mehrwegtransportgebilde, KEP-Branche		

### Projektbeschreibung

ReKEP revolutioniert die KEP-Branche (Kurier, Express, Paket) von Grund auf. Während der Status-Quo die Verwendung von (Einweg)-Kartonverpackungen (und in manchen besonderen Anwendungsfällen Kunststoff-Poly-Bags) ist, so ist der Einsatz von Mehrwegverpackungen so gut wie gar nicht etabliert. Erst wenige, teilweise zaghafte Versuche existieren, die mehrwegfähige Transportgebilde (aus Karton oder Kunststoff) einsetzen. Aber selbst diese sind auf eine relative geringe Anzahl von Rundläufen limitiert bzw. relativ hochpreisig.

ReKEP setzt auf den Einsatz von Mehrwegtransportgebilden, die einerseits leistungsfähig und effektiv und andererseits vielseitig sind. Es ist somit möglich viele unterschiedliche Branchen und Paketgrößen mit dem selben Konzept bedienen zu können. Die Basistechnologie ist ein Stecksystem aus zueinander kompatiblen in einem vorgegebenen Raster passenden Transportboxen, die effizient ge- und entbündelt werden können. Der Zustellprozess wird durch die Bündelung einerseits beschleunigt und andererseits durch die pick-by-light-Technologie vereinfacht.

Im Rahmen des Projekts wird die ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit in den Vordergrund gestellt. Die involvierten Logistikprozesse werden untersucht und Anpassungen vorgeschlagen. Hierbei wird die Transformation vom Status-Quo zur Vision mitbetrachtet und die Nachhaltigkeit des neuen Systems während der gesamten Transformation sichergestellt.

ReKEP trägt dazu bei, dass E-Commerce auch aus transport- und verpackungstechnischer Sicht nachhaltig gestaltet werden kann und der Ressourcenverbrauch in diesem Bereich auf ein Siebentel des Status-Quo reduziert werden kann. Nur so ist es möglich das prognostizierte Wachstum und die damit einhergehende Klimabelastung in den Griff zu bekommen.

### Abstract

ReKEP is revolutionising the CEP (Courier, Express, Package) industry from the ground up. While the status quo is the use of (disposable) cardboard packaging (and in some special cases plastic poly-bags), the use of reusable packaging is almost not established. Only a few, sometimes tentative attempts exist that use reusable transport containers (made of cardboard or plastic). But even these are limited to a relatively small number of round trips or are relatively expensive.

ReKEP relies on the use of reusable transport containers, which are affordable and effective on the one hand and versatile on the other. It is therefore possible to serve many different sectors and parcel sizes with the same concept. The basic

technology is a plug-in system of mutually compatible transport boxes that fit in a predefined grid and can be efficiently bundled and unbundled. The delivery process is accelerated by the bundling on the one hand and simplified by the pick-by-light technology on the other.

The project focuses on economic, ecological and social sustainability. The logistics processes involved will be examined and adjustments suggested. The transformation from status quo to vision is considered and the sustainability of the new system is ensured during the entire transformation.

ReKEP contributes to making e-commerce sustainable from a transport and packaging perspective and to reducing resource consumption in this area to one seventh of the status quo. This is the only way to get a grip on the predicted growth and the associated climate impact.

## **Endberichtkurzfassung**

Die Ergebnisse des Projekts „ReKEP: Mehrweg- Mehrwert für die Paketlogistik“ bieten umfassende Einblicke in die Entwicklung und Evaluierung von nachhaltigen Mehrwegverpackungssystemen. Relevante Stakeholder bekennen sich grundsätzlich zur Nachhaltigkeit und zur Kreislaufwirtschaft, doch zeigte sich, dass die drei Säulen der Nachhaltigkeit - Ökonomie, Ökologie und Soziales - unterschiedlich stark gewichtet werden. Während wirtschaftliche und ökologische Aspekte im Vordergrund stehen, werden soziale Faktoren weniger berücksichtigt. Zudem herrschen unterschiedliche Meinungen über Verantwortlichkeiten und Verpflichtungen zur Umsetzung des Transformationsprozesses. Als Hindernisse wurden die steigende Komplexität und die damit verbundenen Koordinationsanforderungen genannt, was die Notwendigkeit von Standardisierungen unterstreicht. Auch wurde eine gemischte Akzeptanz seitens der Endkund:innen festgestellt, insbesondere wenn die Verwendung von Mehrwegverpackungen mit steigenden Kosten verbunden ist.

Im Rahmen des Projekts wurden drei zentrale Anforderungen identifiziert: Kosteneffizienz, Nachhaltigkeit sowie Flexibilität und Digitalisierung. Diese Anforderungen hängen eng mit technischen Parametern wie Umlaufzahlen, Schwund- und Bruchquoten, Umlaufzeiten, Verlusten und Falschzustellungen sowie der Individualisierbarkeit der Verpackungssysteme zusammen. Hohe Umlaufzahlen sind dabei ein entscheidender Faktor für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Systeme, während Verluste und Bruchquoten minimiert werden müssen, um die Kund:innenakzeptanz und die wirtschaftliche Rentabilität zu gewährleisten.

Zur Abwicklung der Rücktransporte leerer Verpackungen wurden verschiedene Poolingstrategien untersucht. Hierzu wurden Szenarien analysiert, die unterschiedliche Ansätze zur Rückführung leerer Mehrwegverpackungen beinhalten. Es zeigte sich, dass durch optimierte Routenführungen die zusätzlichen Transportwege von über 40% auf ca. 5% gesenkt werden können. Dieser Aspekt ist zentral, da die Einführung von Mehrwegsystemen häufig mit zusätzlichen Aufwänden in der Logistik verbunden wird.

Durch die Einführung eines digitalen Pfandsystems wird die präzise Nachverfolgung und Steuerung der Behälterbewegungen innerhalb des Systems ermöglicht. Eindeutig definierbare Ereignisse, wie die Entnahme, Übergabe und Rückgabe von Transportbehältern verbessert die Kontrolle über den Verbleib der Behälter. Dies führt nicht nur zu einer signifikanten Reduktion des Behälterschwunds, sondern liefert auch wertvolle Daten zur Optimierung der Logistikprozesse.

Im Bereich der Behälterwartung wurde ein prädiktiver Ansatz zur Bewertung des Zustands von Mehrwegverpackungen implementiert. Hierbei wurden KI-Methoden untersucht, um Verunreinigungen, Verschleiß oder Schäden zu erkennen. Die

getesteten Algorithmen können gezielt Entscheidungen treffen, welche Verpackungen gereinigt, repariert oder direkt wiederverwendet werden soll. Diese prädiktive Wartung ist entscheidend für die Effizienz und die Langlebigkeit der Verpackungen sowie die Kund:innenzufriedenheit.

Die Evaluierung der Nachhaltigkeit umfasste soziale, ökologische und ökonomische Aspekte. In der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit zeigte eine ergonomische Analyse deutliche Vorteile des BOOXit-Systems. Die Laufwege und körperlichen Belastungen der Mitarbeiter:innen werden erheblich reduziert, was durch die Integration von Robotik in optimierte Prozesse ermöglicht wird. Bei der ökologischen Betrachtung zeigte eine Lebenszyklusanalyse die CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenziale von Mehrwegverpackungen. Trotz höherer Emissionen in der Produktion können diese bei optimierter Nutzung im Best Case Szenario bereits nach nur 20 Zyklen ausgeglichen werden. Ein funktionierendes Rückführungssystem (deutlich unter 5% Verlust) ist entscheidend, um das CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial auszuschöpfen. Ökonomisch zeigte sich, dass ein optimiertes Mehrwegsystem, das automatisierte Komponenten und digitale Infrastruktur integriert, bereits nach weniger als zwei Jahren den Break-even-Punkt erreichen kann. Die Einsparungen werden dabei vor allem durch Zeitkomponenten und eine Reduktion der Materialkosten erzielt.

Zusammenfassend bietet ReKEP wertvolle Erkenntnisse für die Einführung nachhaltiger Mehrwegverpackungssysteme. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Kombination aus technischer Innovation, klaren organisatorischen Rahmenbedingungen und einem durchdachten digitalen Ansatz die Grundlage für ein zukunftsfähiges Kreislaufsystem bildet. Die Transformation hin zu Mehrwegsystemen birgt ein erhebliches Potenzial, sowohl in ökologischer als auch in ökonomischer Hinsicht, und trägt zur nachhaltigen Gestaltung von Logistik- und Verpackungsprozessen bei.

## **Projektkoordinator**

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

## **Projektpartner**

- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH
- afreshed GmbH
- BOOXit OG
- FHW Fachhochschul-Studiengänge Betriebs- und Forschungseinrichtungen der Wiener Wirtschaft GmbH
- CompUnity GmbH
- i-LOG Integrated Logistics GmbH