

## ReKEP

### Mehrweg Paketlogistik



© BOOXIT OG

## Mobilität Verkehr & Logistik



Anbieter/Kontakt  
AIT Austrian Institute of Technology  
[matthias.prandstetter@ait.ac.at](mailto:matthias.prandstetter@ait.ac.at)

TRL ●●●

**Datenkomplexität** ●  
**Kosten & Energie** ●●  
**Umfang** ●●  
**Wirkung** ●●●  
**Machbarkeit** ●●●

● Gering, ●● Mittel, ●●● Hoch

### ***Vorhersage der Abnutzung wiederverwendbarer Paketboxen (Predictive Maintenance)***

## ANWENDER

Stadt und stadtnahe Logistik



Konkretes Ziel des Projekts war die Vorhersagbarkeit der Wiederverwendbarkeit wiederverwendbarer Boxen zu lösen. „Problem“ ist dabei, dass gewisse Güter (z.B. Seidenschal) wenig verschmutzte und hochwertige Verpackungen benötigen während andere Güter (z.B. Schrauben) auch in beschädigten und (leicht) verschmutzten Paketboxen versendet werden können. Schrauben beschädigen die Verpackung allerdings deutlich mehr als Seidenschale. Die Abnutzung hängt also stark von der Historie der in den Verpackungen versendeten Gütern.

Das im Projekt erstellte Modell kann basierend auf der Versandhistorie einer Paketbox vorhersagen, wie stark die Verpackung (wahrscheinlich) abgenutzt ist und für welche Güterarten die Verpackung daher (nicht mehr) verwendet werden kann.

Durch diese Vorhersagemethodik wird es erst möglich, die wiederverwendbaren Verpackungen sinnvoll einzusetzen, sodass auch die Kund:innen (Empfänger:innen) entsprechend zufrieden sind.

Generell ist zu erwähnen, dass eine Anwendung im städtischen Kontext immer dann interessant ist, wenn die Gemeindeverwaltung den Bürger:innen Waren zukommen lassen will, die derzeit in klassischen Kartonagen oder Plastikverpackungen verschickt worden sind. In Kombination mit einer Paketwand kann auf diese Weise zB ein 24/7 Service realisiert werden (zB Selbstabholung von „gelben Säcken“ etc.).



## VERWENDETE KI-TECHNOLOGIE

Predictive Maintenance

Prozessoptimierung

Intelligente Automatisierung von Prozessen und robotergestützte Systeme





## IMPLEMENTIERUNG

Es handelt sich um ein Forschungsprojekt, das bislang noch nicht in die Praxis umgesetzt wurde und daher zunächst Investitionen für die Implementierung erfordert. Eine Einführung ist jedoch auch schrittweise und in kleinerem Umfang möglich: So könnte etwa das Stadtservice die Zustellung von Materialien an Bewohner:innen in wiederverwendbaren Boxen organisieren – grundsätzlich überall dort, wo die Kommune Güter unterschiedlicher Art verteilt.

Technologisch basiert der Ansatz auf Reinforcement Learning und würde individuell implementiert. Strategisch ist eine maßgeschneiderte IT-Lösung möglich, die mit eigenen Trainingsdaten adaptiert und laufend verbessert wird. Für die Umsetzung sind zudem Architekturentscheidungen nötig (In-house vs. Cloud) sowie eine klare Erwartungshaltung hinsichtlich Zeithorizont: Aktuell wären vor allem kurzfristige Tests realistisch, während belastbare, langfristige KI-Lösungen einen höheren Aufbauaufwand benötigen.

Im rechtlichen und organisatorischen Rahmen sind Data-Governance-Fragen zentral, insbesondere europäische Datenspeicherung und die Einhaltung der DSGVO. Diese Anforderungen sollten durch passende technische und organisatorische Maßnahmen im Systemdesign abgesichert werden.



## LESSONS LEARNED

Die Risiken und Herausforderungen sind derzeit hoch, da der Ansatz bislang noch nicht praktisch umgesetzt wurde. Ein zentraler Erfolgsfaktor ist die konsequente Einbindung der verladenden Industrie: Mehrwegverpackungen entfalten ihren Nutzen nur dann, wenn sie entlang der gesamten Transportkette eingesetzt und organisatorisch mitgetragen werden. Das Transferpotenzial auf andere Städte ist grundsätzlich gegeben, sofern vergleichbare logistische Rahmenbedingungen vorliegen. Für eine nachhaltige Nutzung ist zudem der Aufbau eigener Trainingsdaten wichtig, da sich lokale Prozesse und spezifische Gegebenheiten damit deutlich besser abbilden und die Lösung gezielt auf den jeweiligen Kontext anpassen lässt.





## REGULIERUNGEN

### Datenschutz-Grundverordnung (EU) 2016/679 (DSGVO)

Die Versandhistorie von wiederverwendbaren Paketboxen kann Informationen enthalten, die nach Art 4 Z 1 DSGVO als personenbezogene Daten einzustufen sind. Dazu zählen insbesondere Empfänger:innen- und Absender:innendaten, aber auch Angaben zur Art der transportierten Güter sowie Standortdaten. Da diese Informationen eine direkte oder indirekte Identifizierung einer natürlichen Person ermöglichen, unterliegt ihre Verarbeitung den Vorgaben der DSGVO. Im Kontext der Last-Mile-Logistik kommt insbesondere Art 6 Abs 1 lit b DSGVO in Betracht, wonach „die Verarbeitung zur Erfüllung eines Vertrags“ erforderlich ist, etwa zur Abwicklung des Transports. Darüber hinaus sind die Grundsätze für die Verarbeitung personenbezogener Daten des Art 5 DSGVO einzuhalten. Zudem sind die Rechte der betroffenen Personen nach Art 12 ff DSGVO zu wahren, insbesondere das Recht auf Auskunft, Berichtigung, Löschung und Widerspruch. Datenschutz und Datensicherheit müssen durch „Privacy by Design“ sowie technische und organisatorische Maßnahmen wie Verschlüsselung nach Art 25 DSGVO und die Sicherheit der Verarbeitung gemäß Art 32 DSGVO gewährleistet werden, um die Risiken für betroffene Personen zu reduzieren und gleichzeitig die Nutzung der Versandhistorie für Prognosen zur Wiederverwendbarkeit der Paketboxen zu ermöglichen.

### Verordnung über künstliche Intelligenz (EU) 2024/1689 (KI-VO)

Die KI-VO ist einschlägig, sobald KI-Systeme eingesetzt werden, um etwa die Versandhistorie von Paketboxen zu analysieren, um ihre Wiederverwendbarkeit vorherzusagen. Ein KI-System, welches zur Prognose der Wiederverwendbarkeit von Paketboxen verwendet wird, stellt weder eine verbotene Praktik im KI-Bereich gemäß Art 5 KI-VO dar, noch ist es als ein Hochrisiko-KI-System gemäß Art 6 KI-VO zu qualifizieren. Ein System für logistische Prognosen wird grundsätzlich als ein KI-System mit geringem Risiko eingestuft und unterliegt den Transparenz- und Dokumentationspflichten der KI-VO.

### Abfallwirtschaftsgesetz 2002 – AWG 2002<sup>1</sup> Verpackungsverordnung 2014<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft (Abfallwirtschaftsgesetz 2002 – AWG 2002) BGBl I 2002/102.

<sup>2</sup> Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen und bestimmten Warenresten (Verpackungsverordnung 2014) BGBl II 2014/184.

[https://www.wko.at/abfall/information-verpackungsverordnung#heading\\_\\_heading\\_verpackungsdefinitionverpackungsdefinition](https://www.wko.at/abfall/information-verpackungsverordnung#heading__heading_verpackungsdefinitionverpackungsdefinition)

- Förderung der Kreislaufwirtschaft und Vermeidung von Abfällen durch Erhöhung des Anteils wiederverwendbarer Verpackungen (§ 1 Abs 2a Z 4 AWG) – Ziel: Systeme zur umweltverträglichen Wiederverwendung von Verpackungen;
- Paketboxen müssen für mehrfache Nutzung ausgelegt sein, bevor sie recycelt werden (§ 1 Z 3 VVO);
- Gestaltung, Hygiene und Sicherheit sind zentrale Aspekte, um den Verbraucherschutz zu gewährleisten (§ 3 Z 9 VVO);
- Verpackungen dürfen nur so lange wiederverwendet werden, wie Sicherheit und Verbraucherschutz gewährleistet sind;
- Die Versandhistorie einer Paketbox ist wichtig für Prognosen zum Ausscheiden aus dem Kreislauf und dient als Nachweis der regelkonformen Nutzung;

### NIS-2-Richtlinie<sup>3</sup>

<https://www.nis.gv.at/fragen-und-antworten/nis-2-richtlinie/allgemeine-informationen-zu-nis-2.html>

Umsetzung durch Netz- und Informationssystemsicherheitsgesetz (NISG)<sup>4</sup> verpflichtet Betreiber kritischer Infrastrukturen wie etwa den Verkehrssektor, der zu den „Sektoren mit hoher Kritikalität“ zählt, zu umfassenden Maßnahmen im Bereich Cybersicherheit; Risikomanagementmaßnahmen (Incident Reporting), Konzepte zum Risikomanagement und zur Sicherheit von Netz- und Informationssystemen, Dokumentation und regelmäßige Aktualisierung der Nachweise zur Einhaltung der Vorgaben;

<sup>3</sup> Richtlinie (EU) 2022/2555 des Europäischen Parlaments und Rates vom 14. Dezember 2022 über Maßnahmen für ein hohes gemeinsames Cybersicherheitsniveau in der Union, zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 910/2014 und der Richtlinie (EU) 2018/1972 sowie zur Aufhebung der Richtlinie (EU) 2016/1148 (NIS-2-Richtlinie), ABl L 2022/333, 80.

<sup>4</sup> Bundesgesetz zur Gewährleistung eines hohen Sicherheitsniveaus von Netz- und Informationssystemen (Netz- und Informationssystemsicherheitsgesetz – NISG) BGBl I 2018/111.

