

# ReVise-UP KickOff

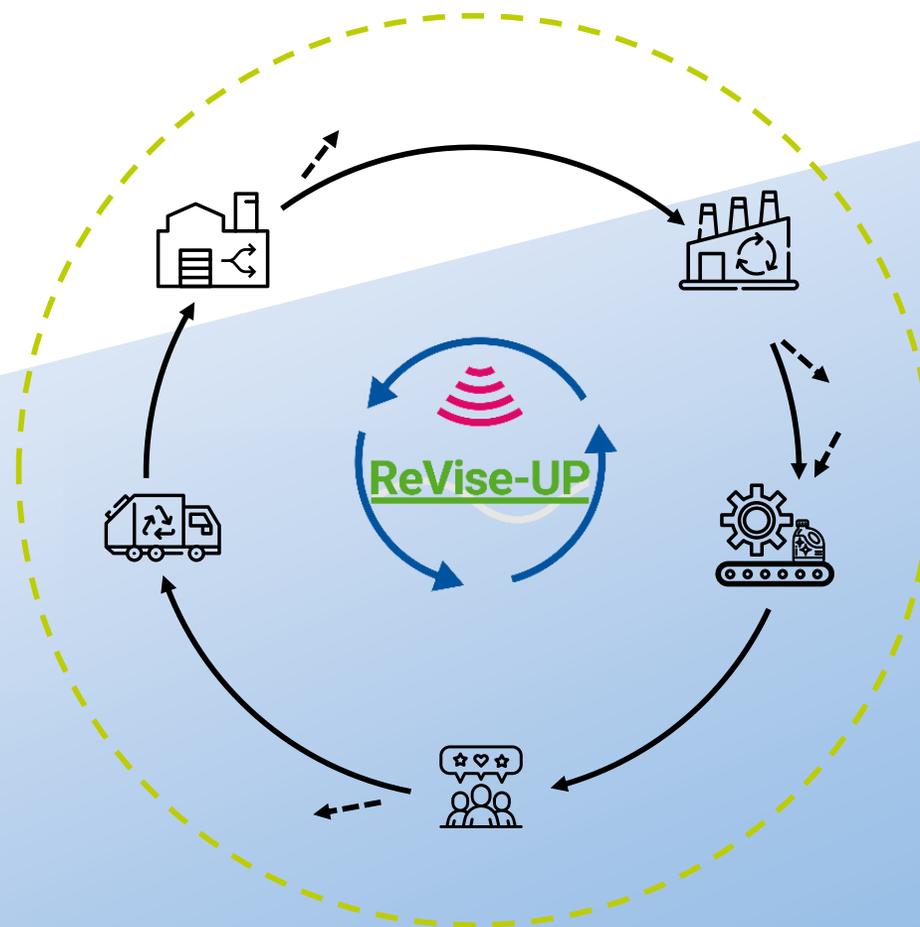
Prof. Dr. Kathrin Greiff  
Institut für Anthropogene Stoffkreisläufe

24.01.2024 | KuRT-KickOff



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



# Agenda

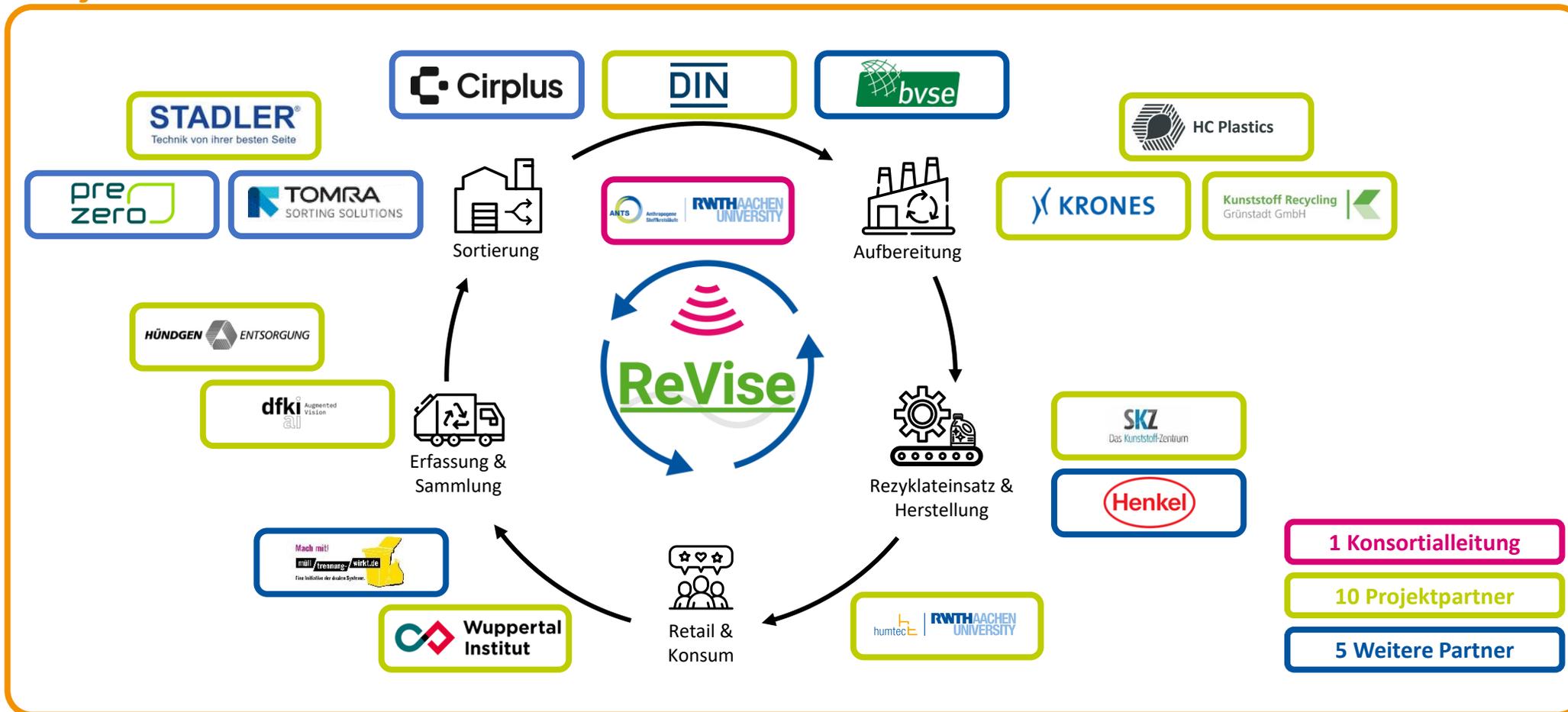
---

- Konsortium
- Projektstruktur
- Ausgangssituation und Ergebnisse der Konzeptphase
- Projektziele der Umsetzungsphase
- Kontakt



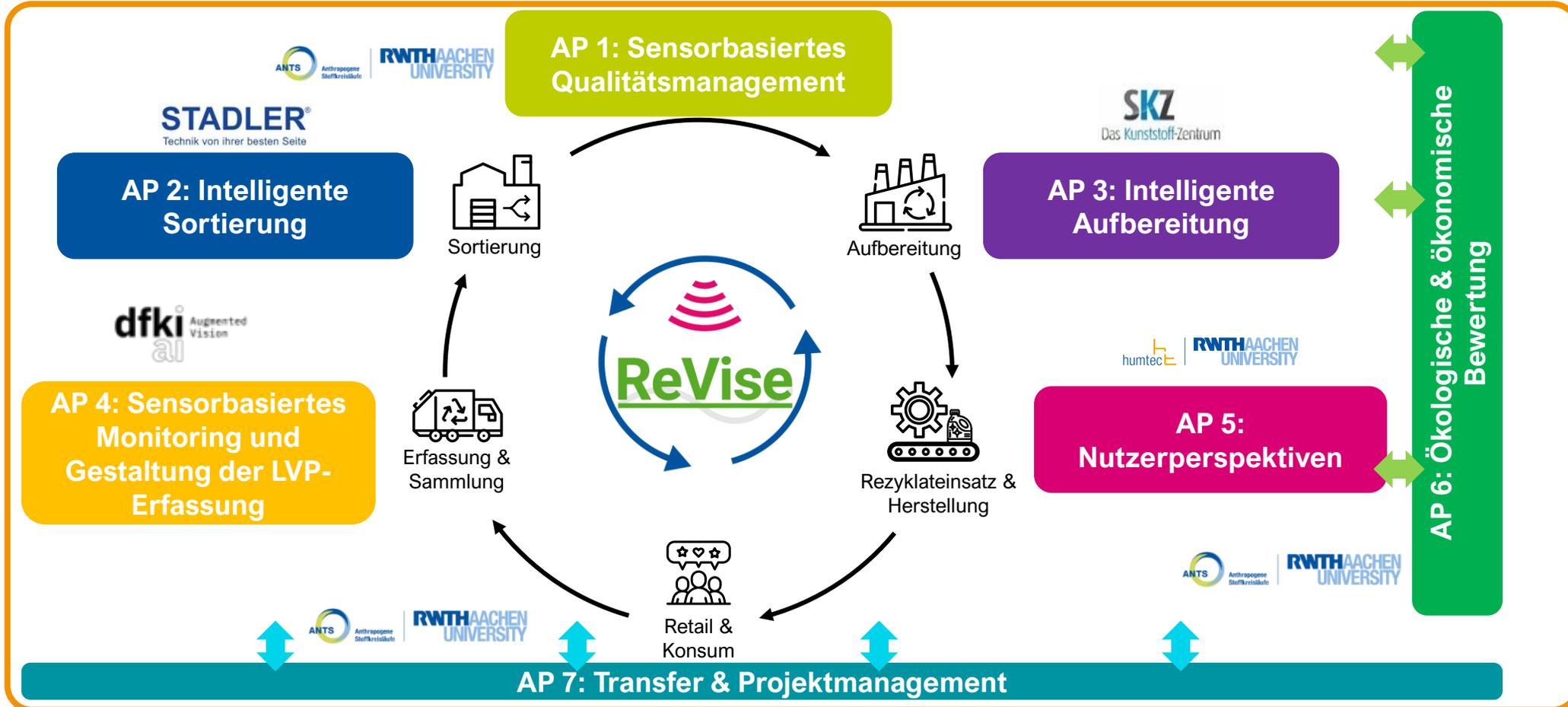
# Konsortium

Projektlaufzeit: 09/2023 – 08/2027



# Projektstruktur

Projektlaufzeit: 09/2023 – 08/2027



AP: Arbeitspaket

# Ausgangssituation und Ergebnisse der Konzeptphase



**Belastbarkeit von NIR-Daten zum Stoffstrommonitoring**

An illustration showing a conveyor belt with a pile of multi-colored particles (red, blue, orange). A sensor unit with a red antenna is positioned above the belt, emitting yellow beams towards the material.

**Sensorbasiertes Qualitätsmonitoring**

**Sensorbasiert (SBQC)**      **Manuell (MQC)**

A diagram comparing two quality control stages. The first stage, labeled "Sensorbasiert (SBQC)", shows a pink dashed box containing several purple and orange dots. The second stage, labeled "Manuell (MQC)", shows a blue dashed box containing several blue and orange dots. A grey arrow points from the first stage to the second.

**Sensordatenbasierte Prozessmodelle**

A pink circular icon containing a network of interconnected nodes, representing a data-driven process model.

**Stoffstromvergleichsmäßigung**

**Entwickeltes Vergleichmäßigungssystem**

A schematic diagram of a material flow system. A blue arrow enters from the left into a pink-outlined box labeled "Entwickeltes Vergleichmäßigungssystem". Inside the box, a conveyor belt with rollers is shown. A green arrow exits from the right side of the box.

NIR: Nahinfrarot

# Belastbarkeit von NIR-Daten zum Stoffstrommonitoring



## Angaben in Massenprozent



[A.-%]



[Ma.-%]

## Stoffstrompräsentationen



Vereinzelt (VE)



Monolayer (MO)

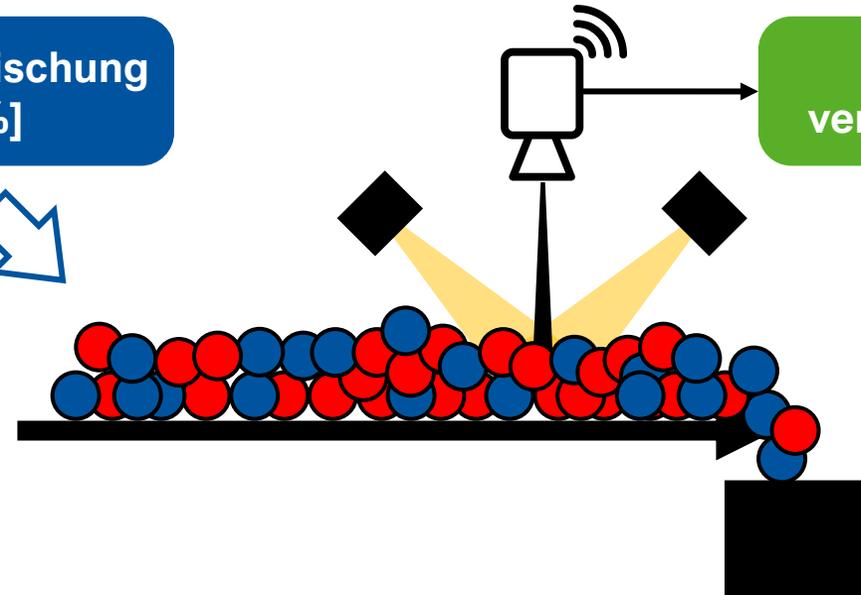


Schüttung H1



Schüttung H2

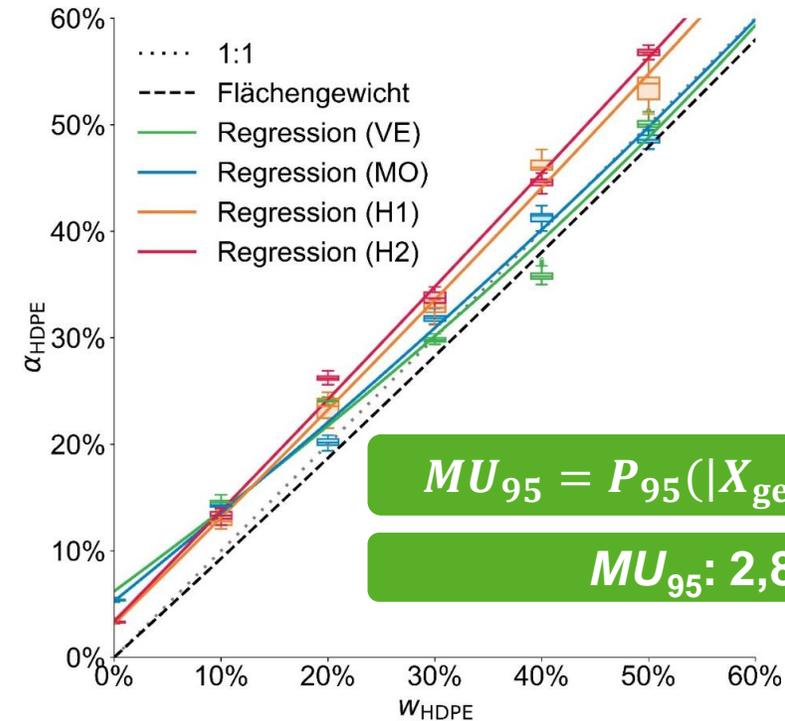
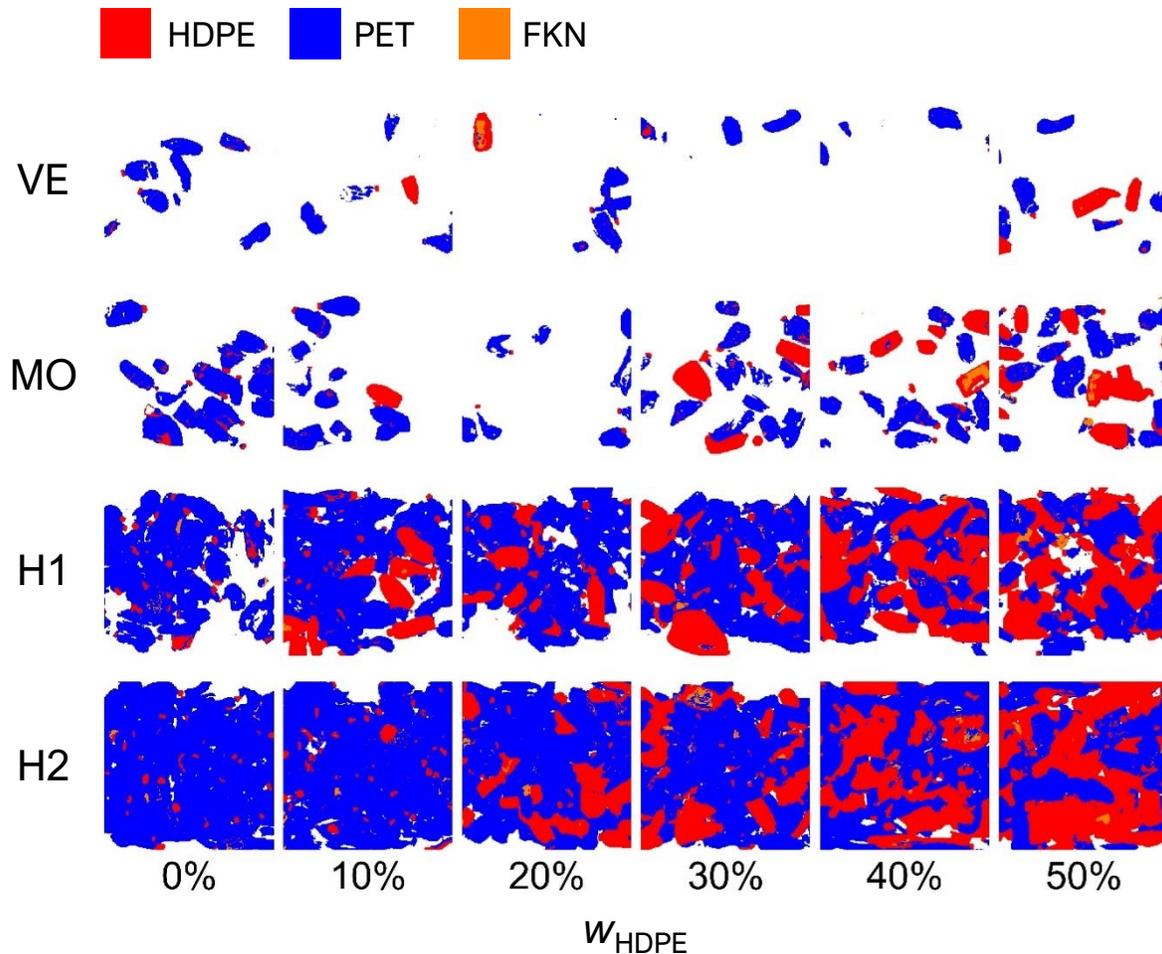
Definierte Mischung  
[Ma.-%]



Daten-  
verarbeitung

NIR: Nahinfrarot

# Belastbarkeit von NIR-Daten zum Stoffstrommonitoring

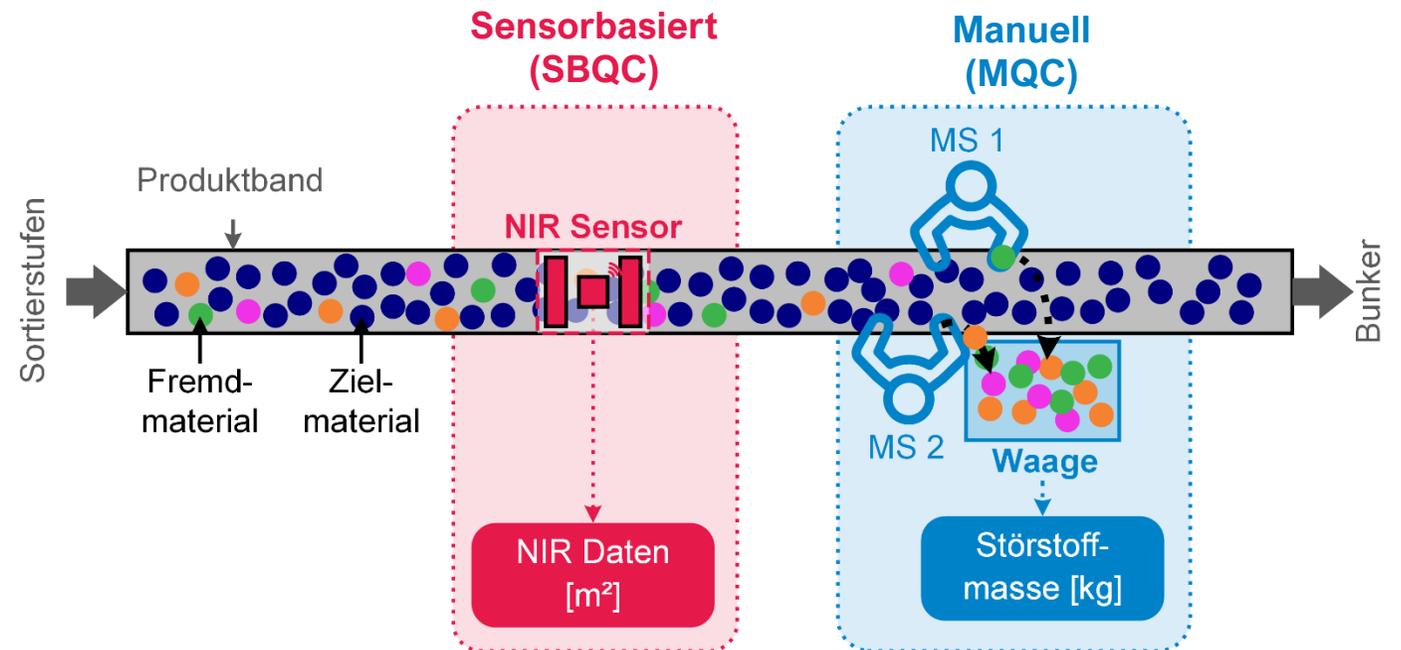
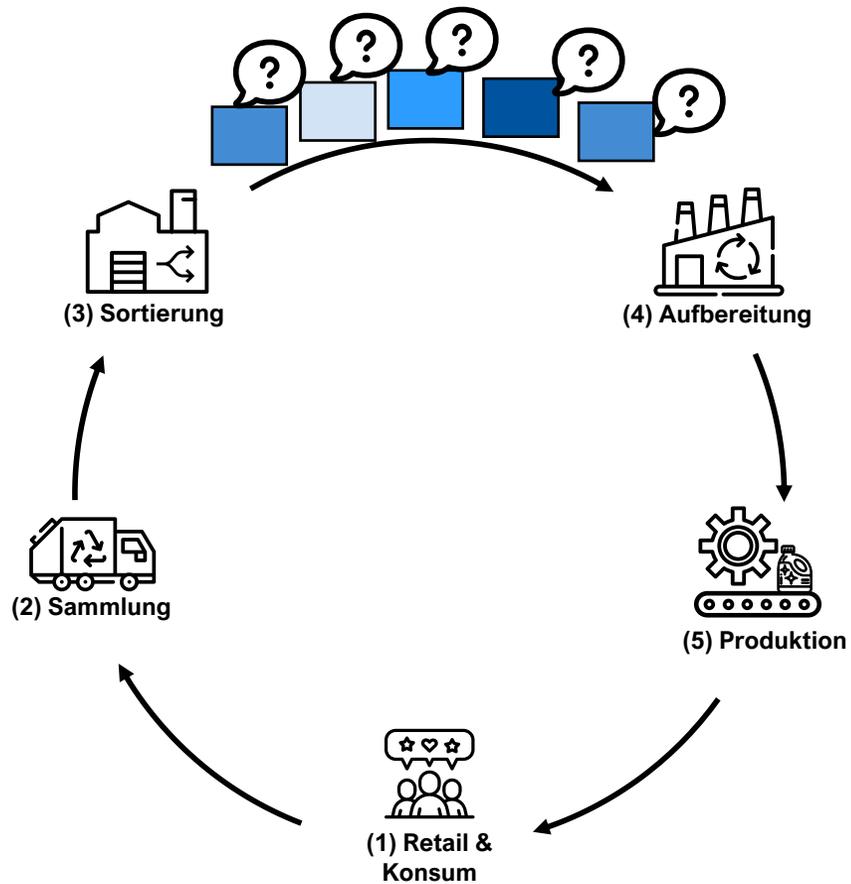


$$MU_{95} = P_{95}(|X_{\text{gemessen}} - X_{\text{wahr}}|)$$

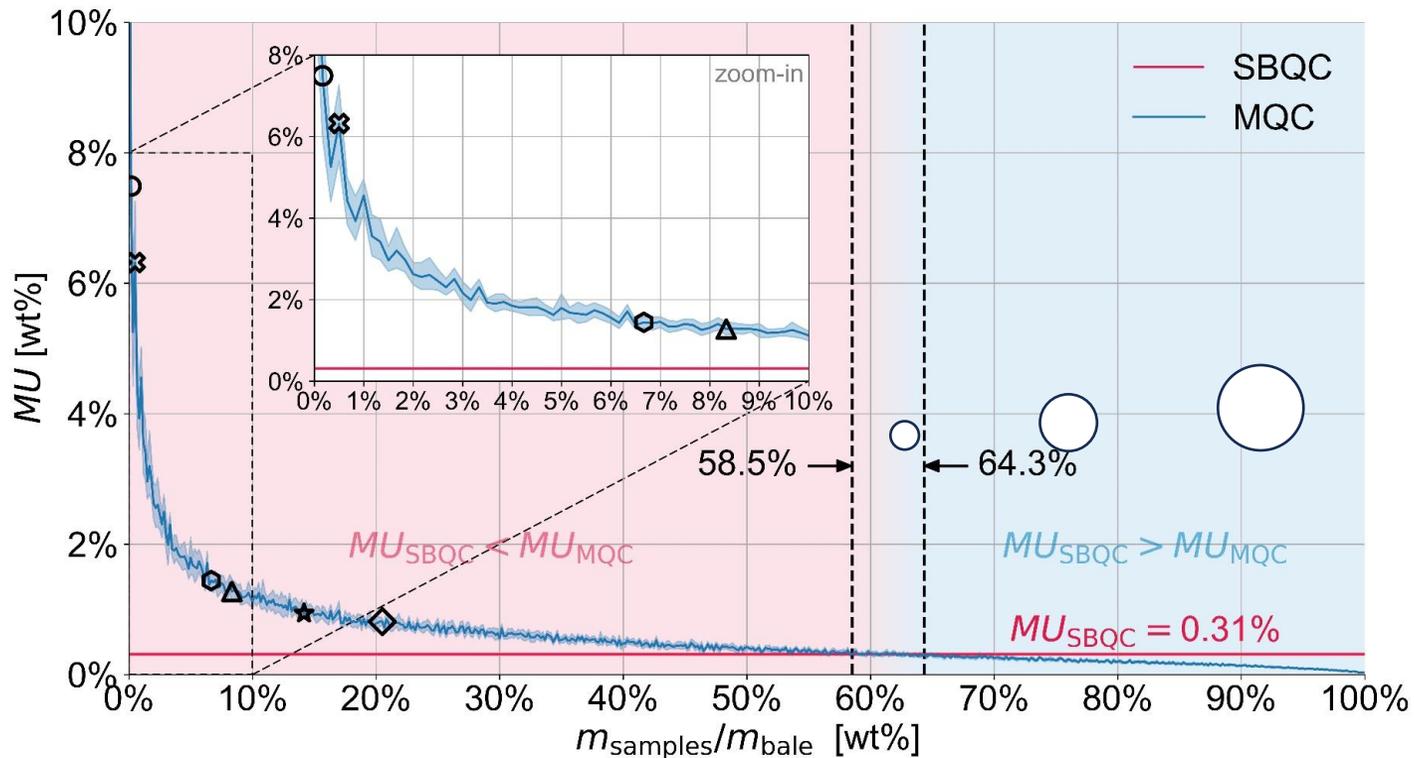
**$MU_{95}: 2,8 \text{ Ma.-%}$**

Kroell, N., Chen, X., Küppers, B., Lorenzo, J., Maghmoumi, A., Schlaak, M., Thor, E., Nordmann, C. & Greiff, K., 2023. "Near-infrared-based determination of mass-based material flow compositions in mechanical recycling of post-consumer plastics: Technical feasibility enables novel applications." *Resources, Conservation and Recycling* 191:106873. [doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.106873](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.106873)

# Sensorbasiertes Qualitätsmonitoring



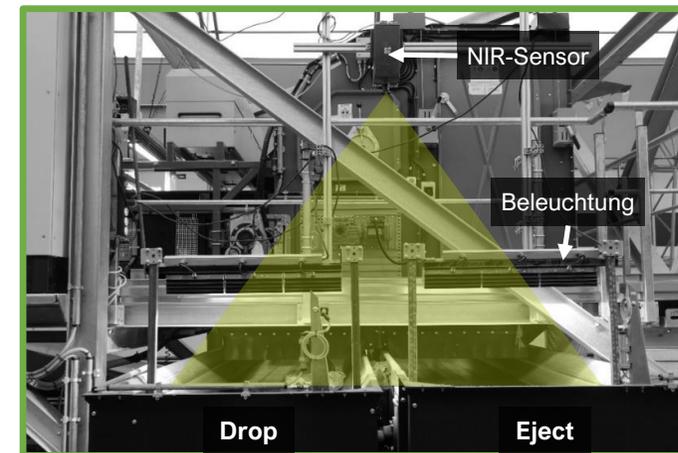
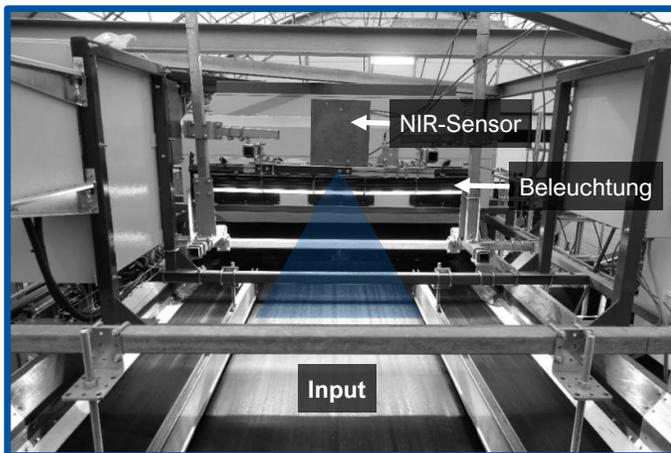
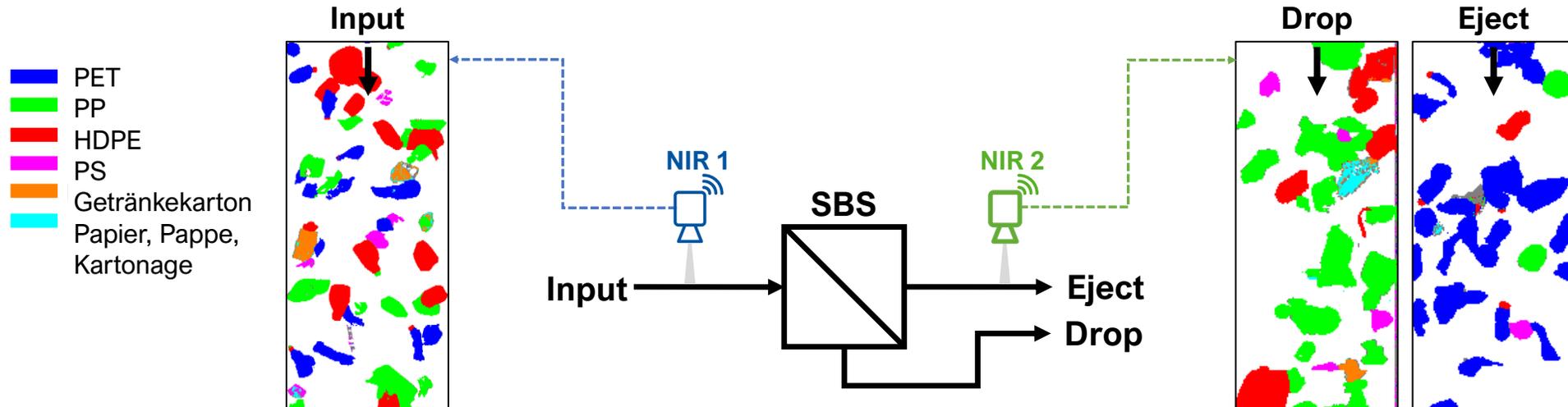
# Sensorbasiertes Qualitätsmonitoring



Mehr als **350 kg** eines 600 kg PET Tray Ballens müssten manuell beprobt und sortiert werden, um genauer als das sensorbasierte Qualitätsmonitoring zu werden.

Kroell, N., Chen, X., Küppers, B., Schlögl, S., Feil, A. & Greiff, K., 2023. Near-infrared-based quality control of plastic pre-concentrates in lightweight-packaging waste sorting plants. *Resources, Conservation and Recycling*. Under Review.

# Sensordatenbasierte Prozessmodelle



SBS: Sensorbasierte Sortierer

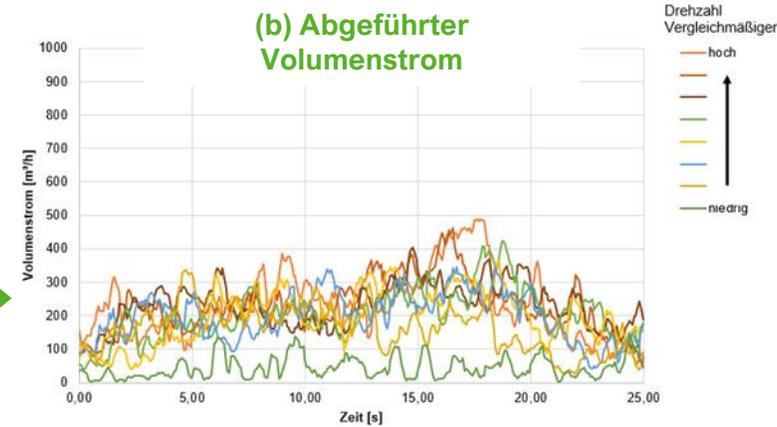
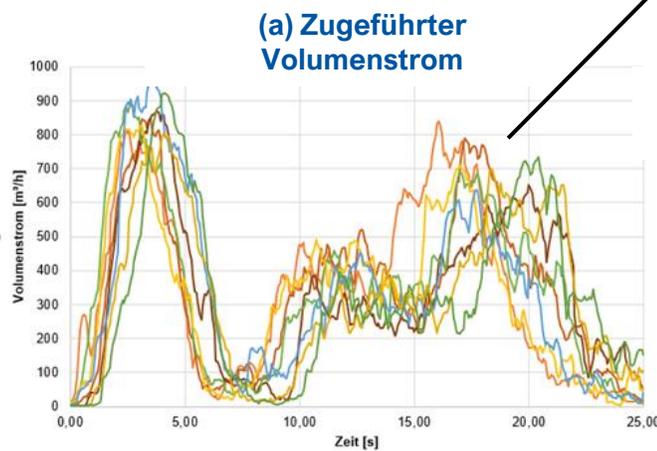
# Sensordatenbasierte Prozessmodelle



- ▶ **+1% Bandbelegung (OD)**  
→ -0,22 a% Sortierperformance ( $F_1$ -score)
- ▶ **+1 wt% Wertstoffanteil**  
→ +0,19 a% Sortierperformance ( $F_1$ -score)
- ▶ **Prozessmodell (Artificial Neuronal Network)**  
→ 3,0 % MAE für materialspezifischer Transferkoeffizient

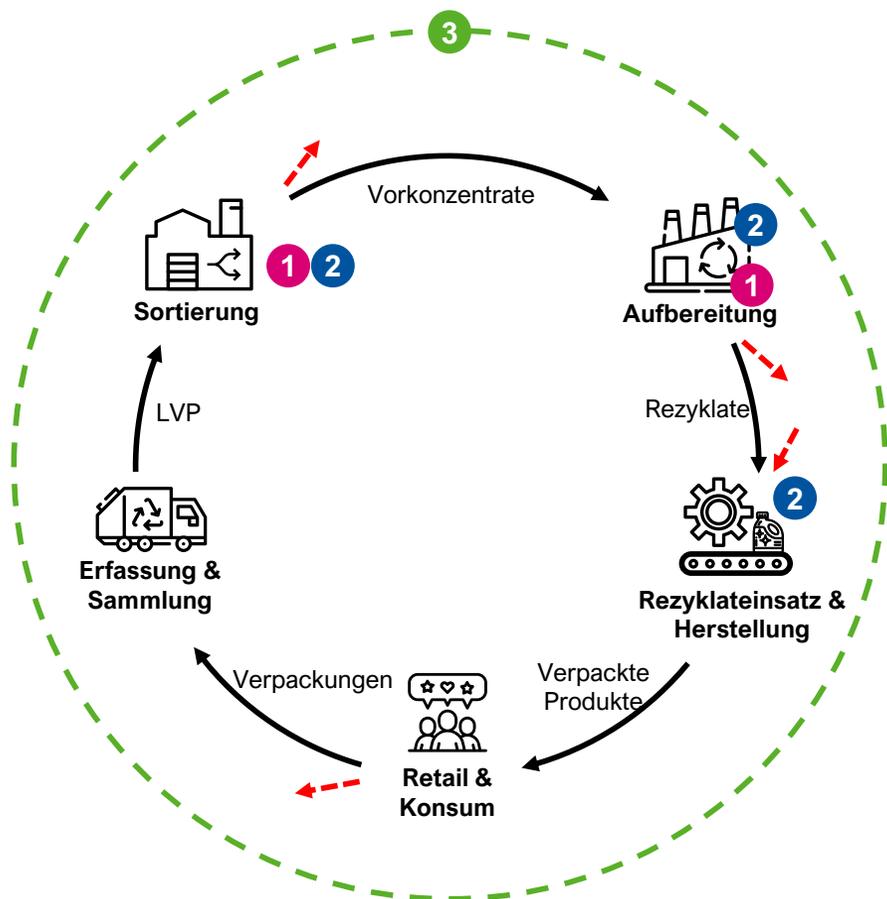
Kroell, N., Maghmoumi, A., Dietl, T., Chen, X., Küppers, B., Scherling, T., Feil, A. & Greiff, K., 2023. Towards digital twins of waste sorting plants: Developing data-driven process models of industrial-scale sensor-based sorting units by combining machine learning with near-infrared-based process monitoring. *Resources, Conservation and Recycling*. Under Review.

# Stoffstromvergleichmäßigung



# Projektziele der Umsetzungsphase

## Transparenz durch Sensortechnik



### 1 Sensorbasiertes Qualitäts- & Inputmonitoring

- Verbesserte Vorkonzentratqualitäten
- Verlust- & störstoffminimierte LVP-Sammlung

### 2 Adaptive Prozessparametrierung

- Adaptierung von Sortier-, Aufbereitungs- und Kunststoffverarbeitungsprozesse auf schwankende Stoffstromeigenschaften

### 3 Ökologische & ökonomische Optimierung

- Wertschöpfungskettenübergreifende Bewertung, wo Mehreinsatz von Technik die größten ökologischen und ökonomischen Mehrwerte schafft



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr. Kathrin Greiff  
 Institut für Anthropogene Stoffkreisläufe  
[kathrin.greiff@ants.rwth-aachen.de](mailto:kathrin.greiff@ants.rwth-aachen.de)

[www.ants.rwth-aachen.de](http://www.ants.rwth-aachen.de)

