



KI als Hilfsinstrument zur Ermittlung des Fremdstoffgehaltes im Anlieferbereich von Bioabfallaufbereitungsanlagen

23. Fachtagung des VHE-Nord e.V., Juni 2023

Wer vor Ihnen steht

Maximilian Storp

Co-Geschäftsführer

Gründungsmitglied WasteAnt

Hintergrund:

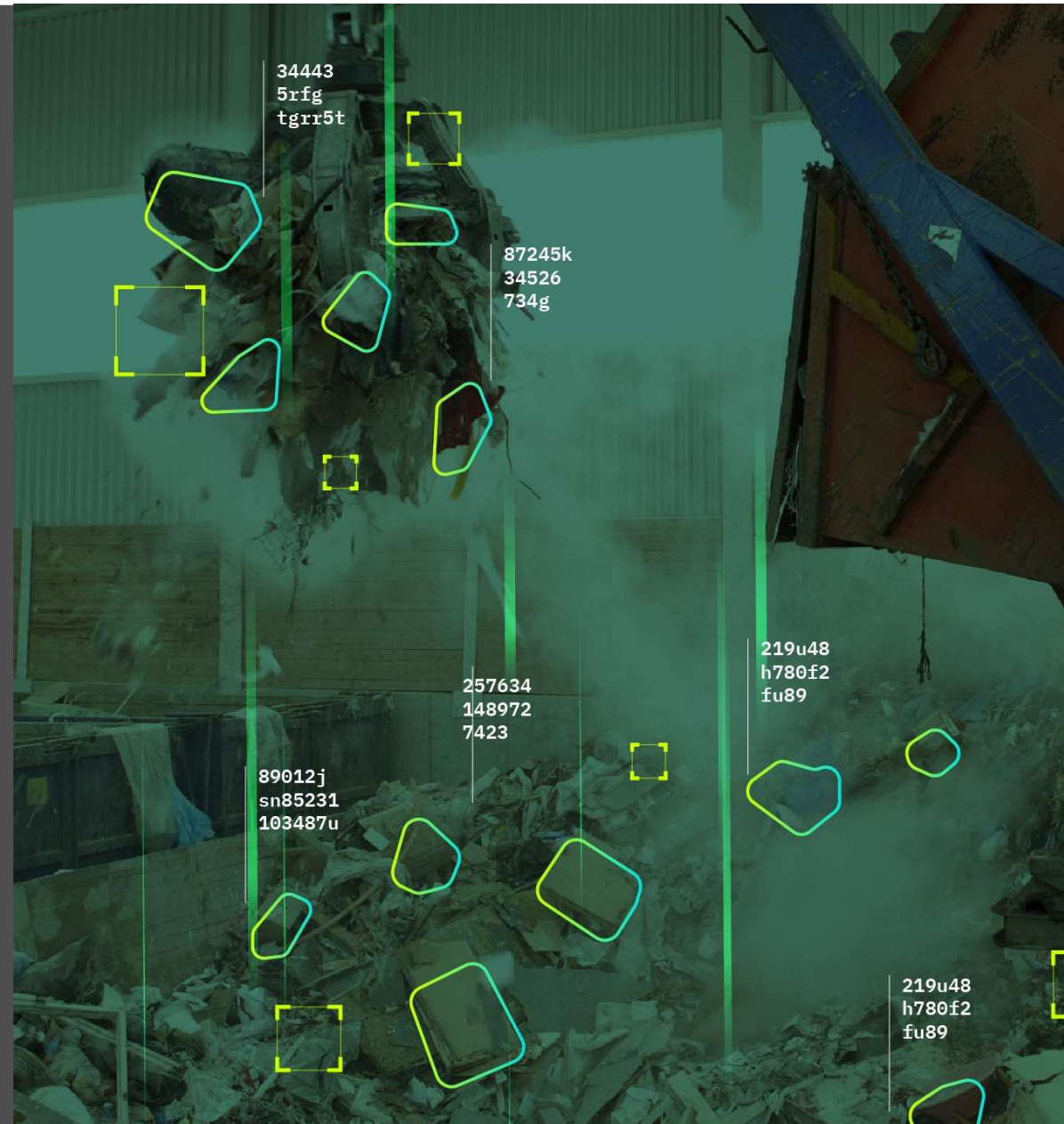
- Maschinenbau-Ingenieur
- Unternehmensberatung



Inhalt

- 1 Kurzüberblick WasteAnt
- 2 Materialannahmekontrolle am Projektbeispiel (Müllheizkraftwerk)
- 3 Möglichkeiten der KI-gestützten, sensorbasierten Materialanalyse für Bioabfälle

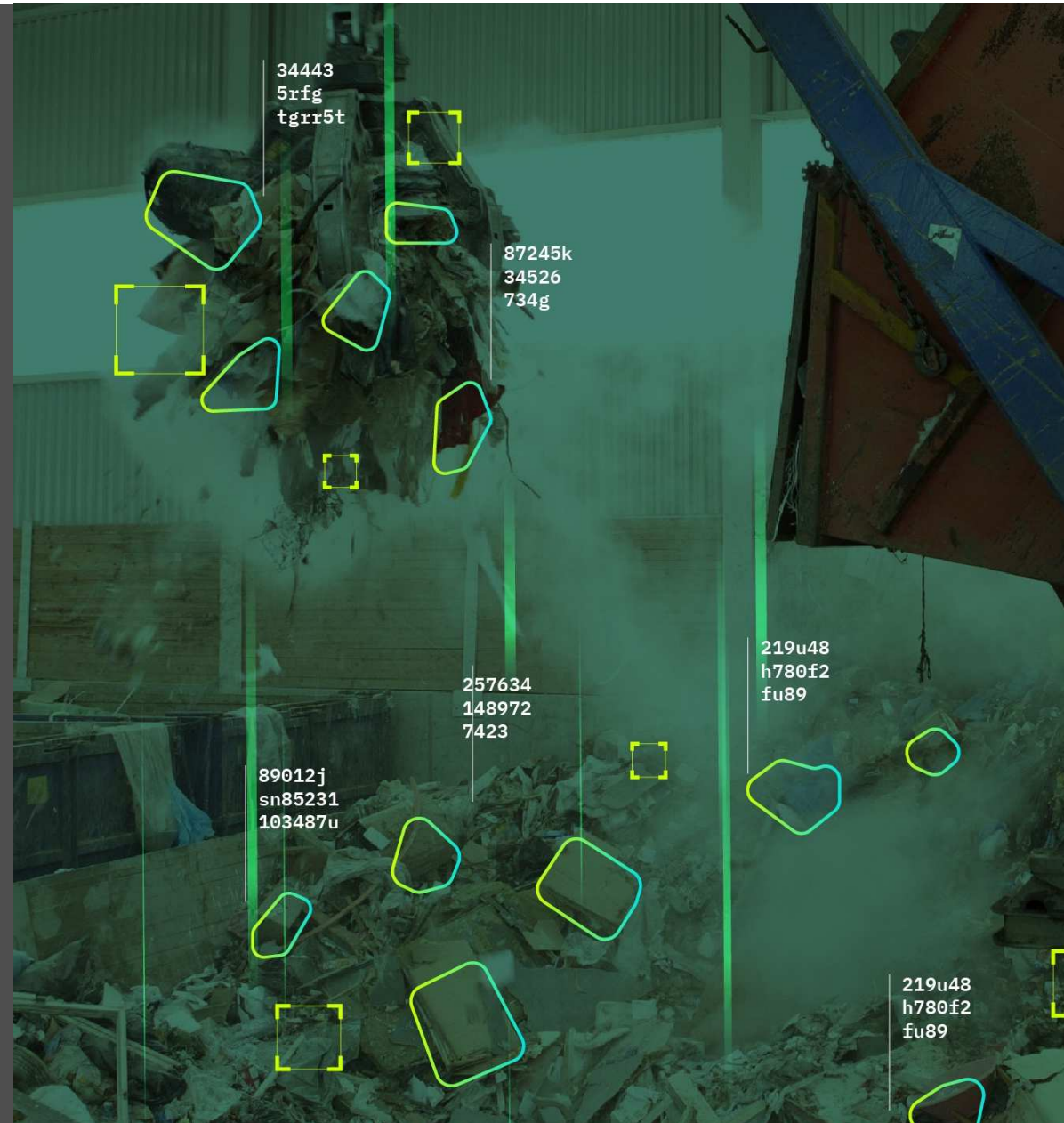
WasteAnt



Inhalt

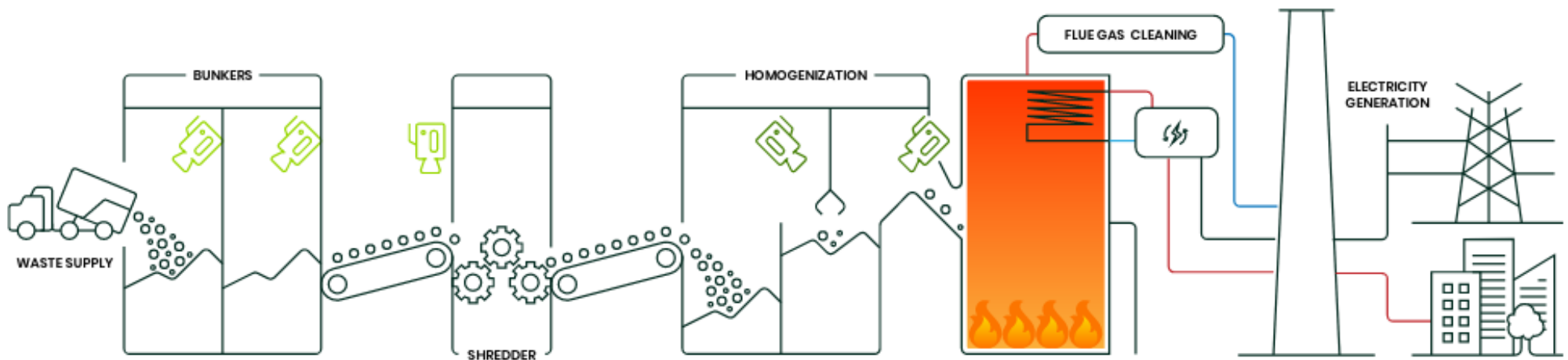
- 1 Kurzüberblick WasteAnt
- 2 Materialannahmekontrolle am Projektbeispiel (Müllheizkraftwerk)
- 3 Möglichkeiten der KI-gestützten, sensorbasierten Materialanalyse für Bioabfälle

WasteAnt



Unsere Vision: Optimierung der Anlagen-Prozesskette durch Transparenz des Stoffstroms

Kombination von Anlagendaten, ERP-Daten, externen Informationen und Sensordaten



Optimierung des eingehenden Stoffstroms

Frühzeitige Identifikation von Gefahren (Störstoffe, Brandherde)

Konstantere Verbrennungsparameter (Heizwert)

Reduktion von Rauchgasreinigungsmitteln, Erdgas



Mit Hilfe von Pilotprojekten entwickeln wir die Lösung direkt in industriellen Anwendungsbereichen

swb



Vollumfängliche Anlieferungs- kontrolle im MKK

- Analyse der Material-charakteristika
- Erfassung Störstoffe, Temperatur, AVV-Nummern

NEEW
VENTURES



Heizwertschätzung am Trichter

- Heizwertforecasting (90 Minuten) am Trichter eines EEW Kraftwerks

 **hkw blumenthal** GmbH



Überwachung des Materialstroms auf dem Förderband

- Identifikation von Störstoffen, Heizwert-, sowie HCL-Spitzen

Mit Hilfe von Pilotprojekten entwickeln wir die Lösung direkt in industriellen Anwendungsbereichen

swb



Vollumfängliche Anlieferungs-
kontrolle im MKK

- Analyse der Material-charakteristika
- Erfassung Störstoffe, Temperatur, AVV-Nummern



NEEW
VENTURES



Heizwertschätzung am Trichter

- Heizwertforecasting (90 Minuten) am Trichter eines EEW Kraftwerks

 **hkw blumenthal** GmbH



Überwachung des Materialstroms auf dem Förderband

- Identifikation von Störstoffen, Heizwert-, sowie HCL-Spitzen

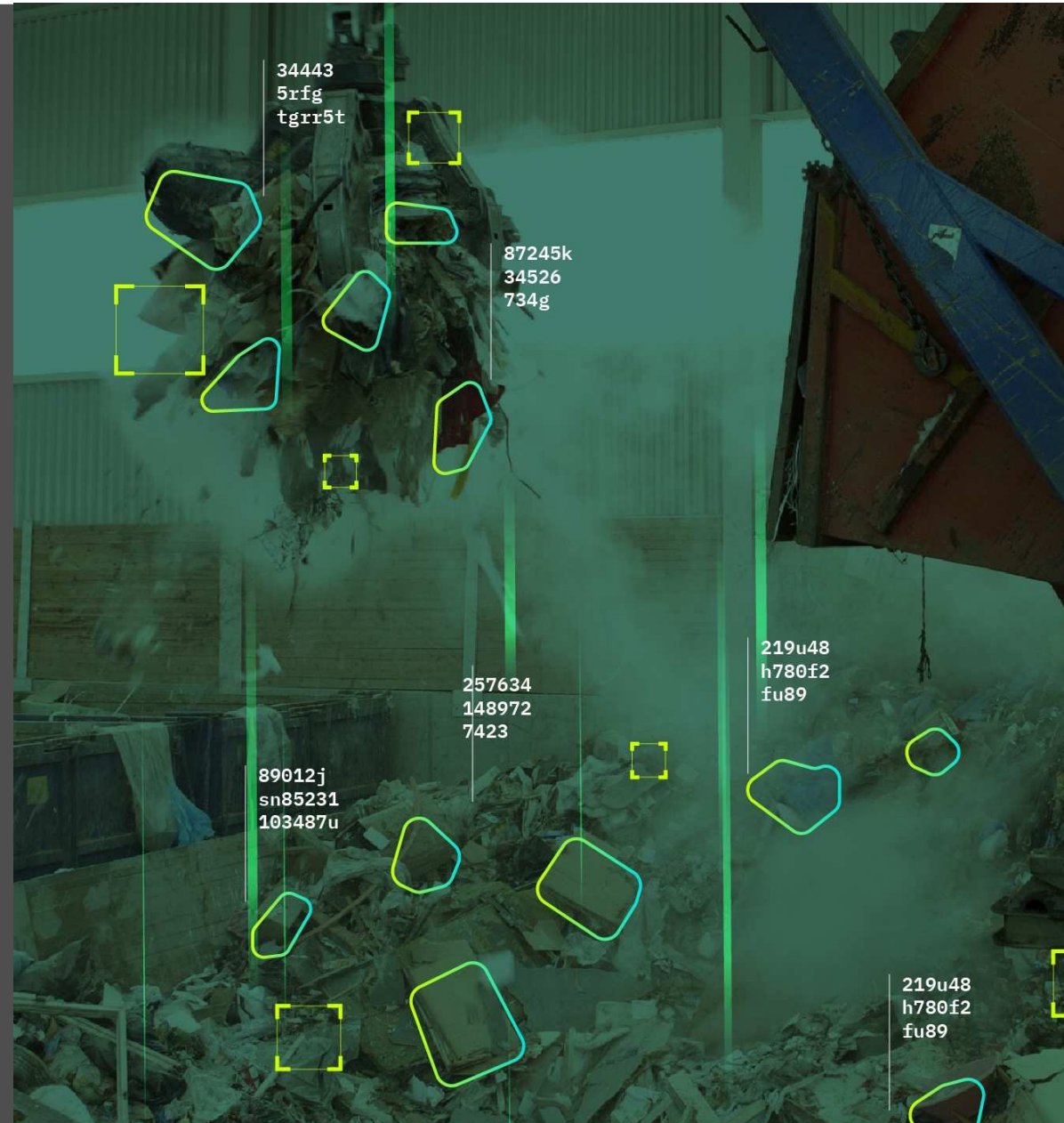
Inhalt

1 Kurzüberblick WasteAnt

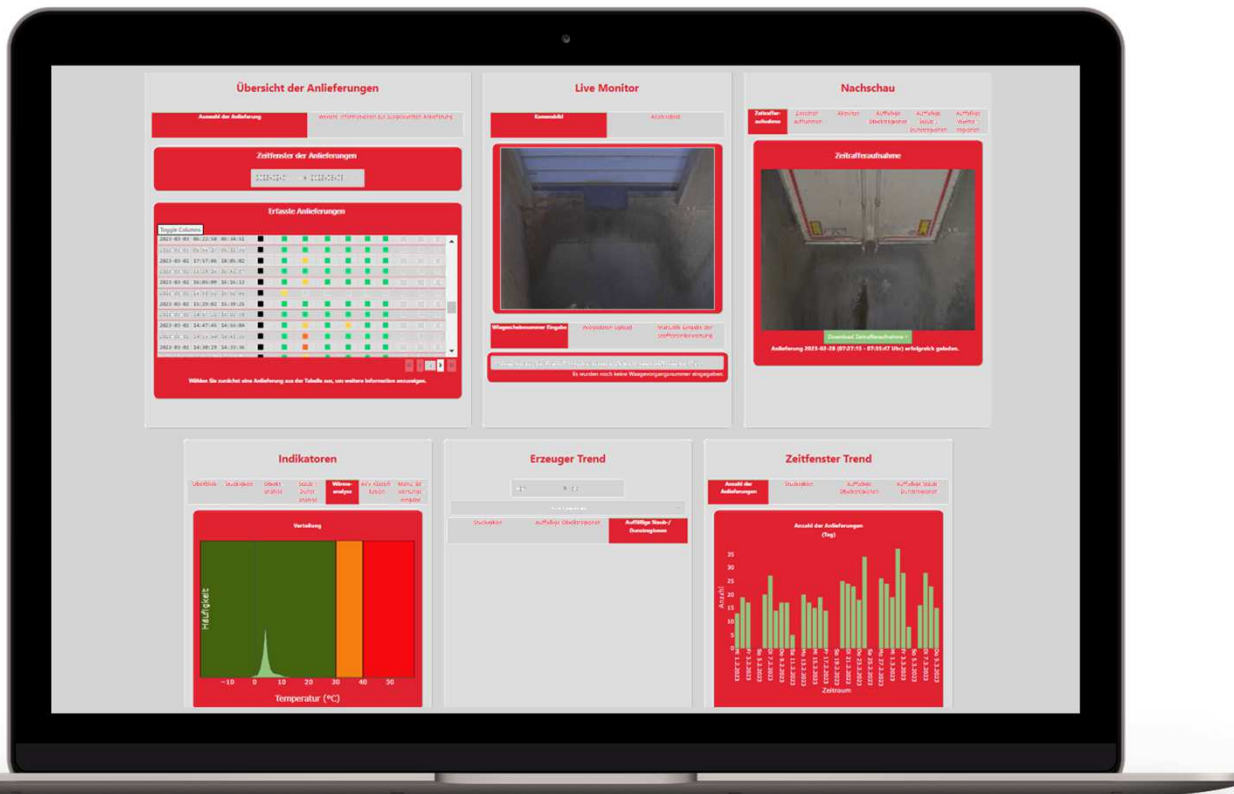
2 Materialannahmekontrolle am
Projektbeispiel (Müllheizkraftwerk)

3 Möglichkeiten der KI-gestützten,
sensorbasierten Materialanalyse für
Bioabfälle

WasteAnt



2 In einem Dashboard werden umfangreiche Qualitätsanalysen des Materials bereitgestellt



Materialanalysen enthalten

- Live-Video der Anlieferungen
- Störstofferkennung: Bestimmte Materialien / Objekte, starre Objekte
- Eigenschaftsbewertung: Staubigkeit, Homogenität, Körnung, Heizwert
- AVV-Nummern-Validierung
- Temperaturüberwachung
- Erzeugerstatistiken und Anlieferungsberichte

2 Für die Anlieferungskontrolle statten wir die Tore mit Sensorik und Licht aus, Scanner ermöglichen die Zuordnung der Erzeuger

Sensorboxen und Lichtquellen an zwei Anliefertoren (**swb**)



WasteAnt

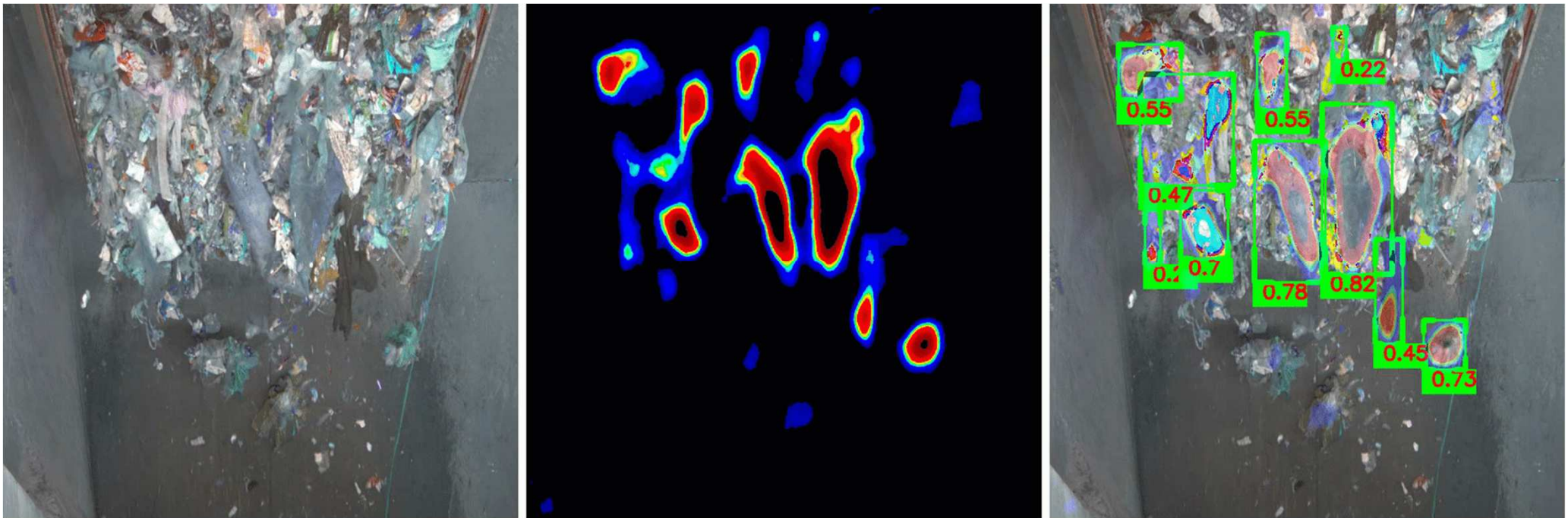
Scanner



10

2 Die Materialströme werden in Echtzeit bewertet, bei einer groben Abweichung („Störstoff“) gibt das System einen Hinweis

Anomaliedetektion für geometrische Störstoffe




2 Auffälligkeiten werden in einer Bildersammlung dargestellt, der Zeitraffer ermöglicht einen schnellen Gesamtüberblick

Nachschau

Zeitrafferaufnahme	Zwischenaufnahmen	Aktivität	Auffällige Objektregionen	Auffällige Staub-/Dunstregionen	Auffällige Wärme-/regionen
---------------------------	-------------------	-----------	---------------------------	---------------------------------	----------------------------

Zeitrafferaufnahme



0:00 / 0:34

Download Zeitrafferaufnahme ▾

Anlieferung 2023-02-09 (05:59:31 - 06:10:28 Uhr) erfolgreich geladen.

Nachschau

Zeitrafferaufnahme	Zwischenaufnahmen	Aktivität	Auffällige Objektregionen	Auffällige Staub-/Dunstregionen	Auffällige Wärme-/regionen
--------------------	-------------------	-----------	----------------------------------	---------------------------------	----------------------------

Auffällige Objektregionen



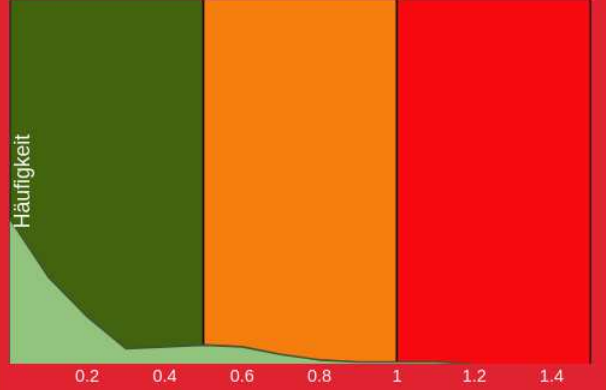
2023-07-09 06:02:01

Download Zwischenaufnahme ▾

Indikatoren

Überblick	Aktivität	Stückigkeit	Objekt-analyse	Staub-/Dunst-analyse	Manuelle Eingabe der Bewertung
Bewertung			Verteilung		

Stückigkeitsverteilung

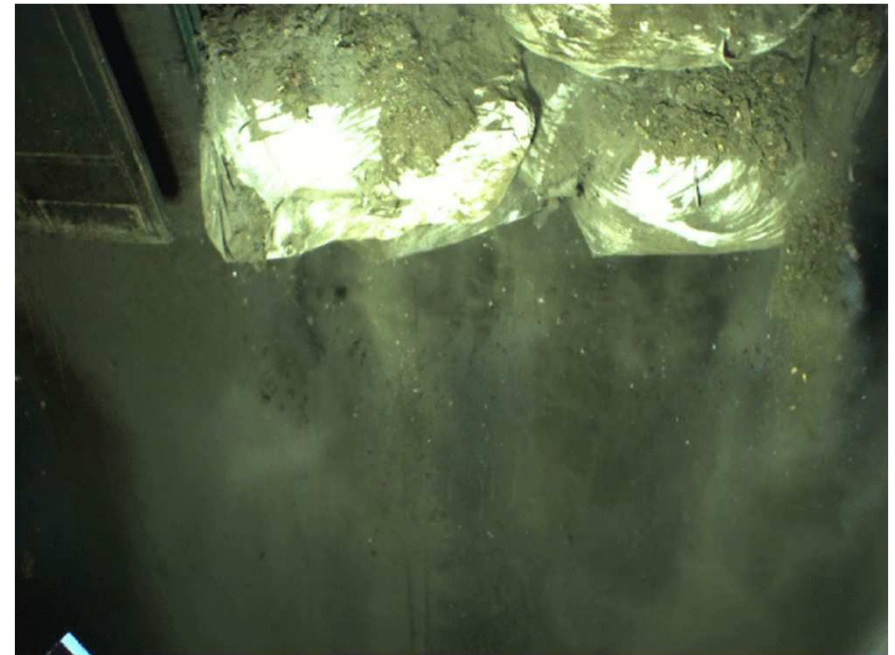


Häufigkeit

Objektgröße (m)

2 Über die Anlieferungskontrolle werden regelmäßig Auffälligkeiten identifiziert

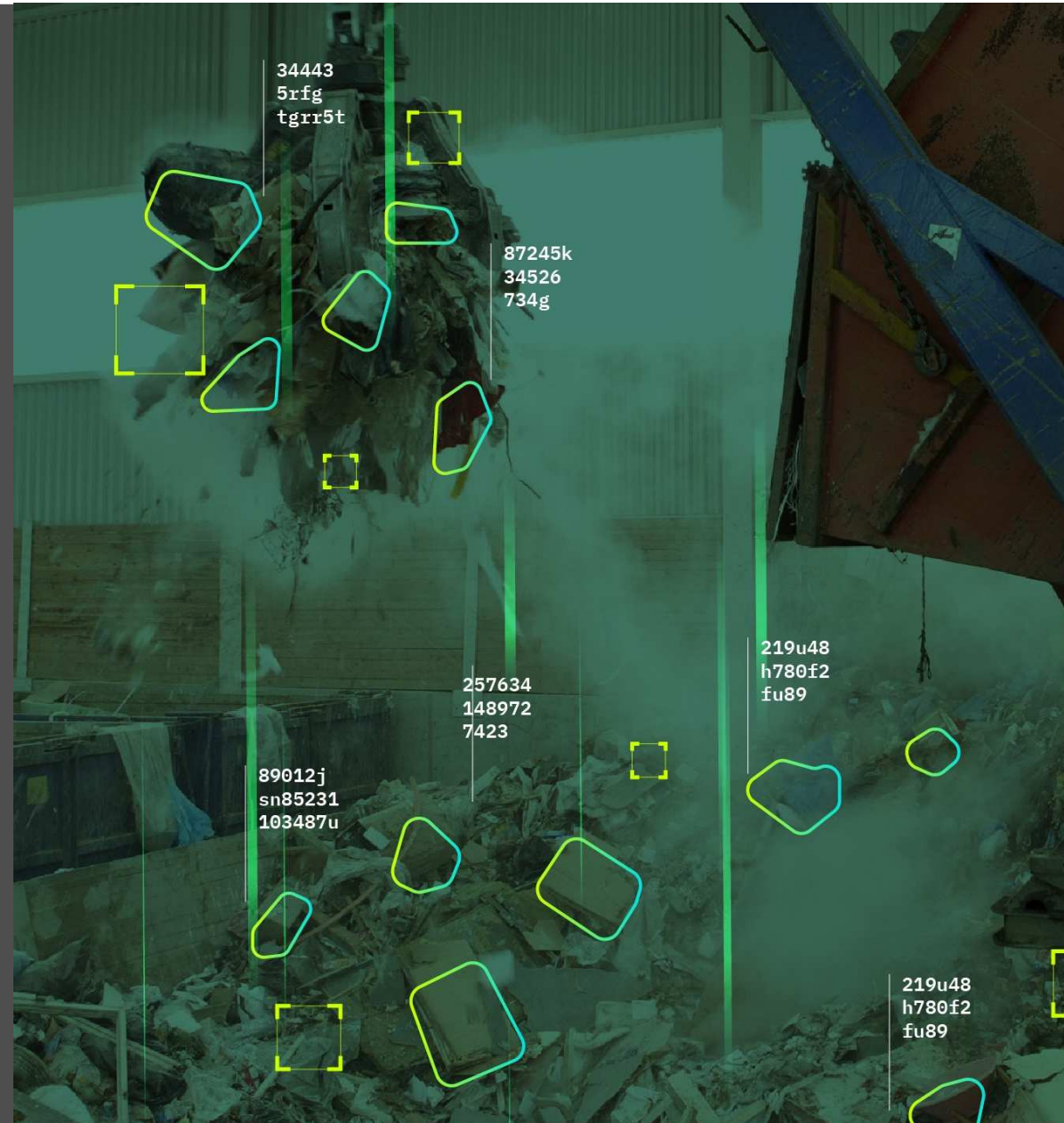
Beispiele Störstoffe, verstecktes Material, staubige Anlieferung



Inhalt

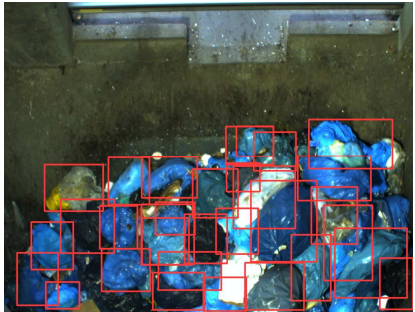
- 1 Kurzüberblick WasteAnt
- 2 Materialannahmekontrolle am Projektbeispiel (Müllheizkraftwerk)
- 3 Möglichkeiten der KI-gestützten, sensorbasierten Materialanalyse für Bioabfälle

WasteAnt



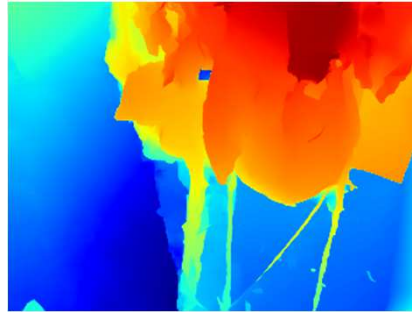
3 Es existieren unterschiedlichste Sensoren – jeder bietet andere Informationen über den Abfall

Farbkamera



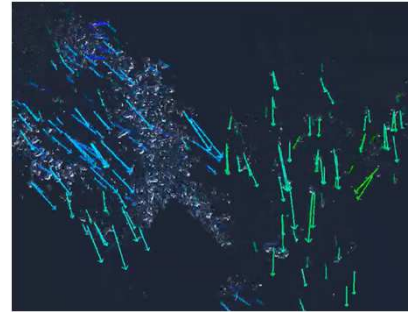
Objektidentifikation
durch Textur

3D Kamera



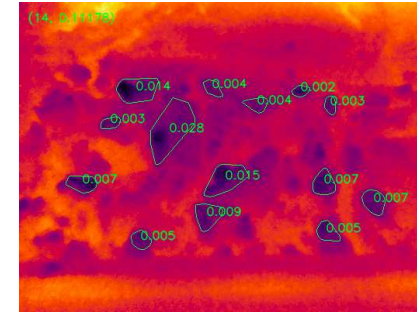
Objektidentifikation
durch Tiefen-
strukturen

Motion Kamera



Objektidentifikation
durch Bewegungs-
muster

Thermal Sensor



Objektidentifikation
durch Temperatur-
verteilung

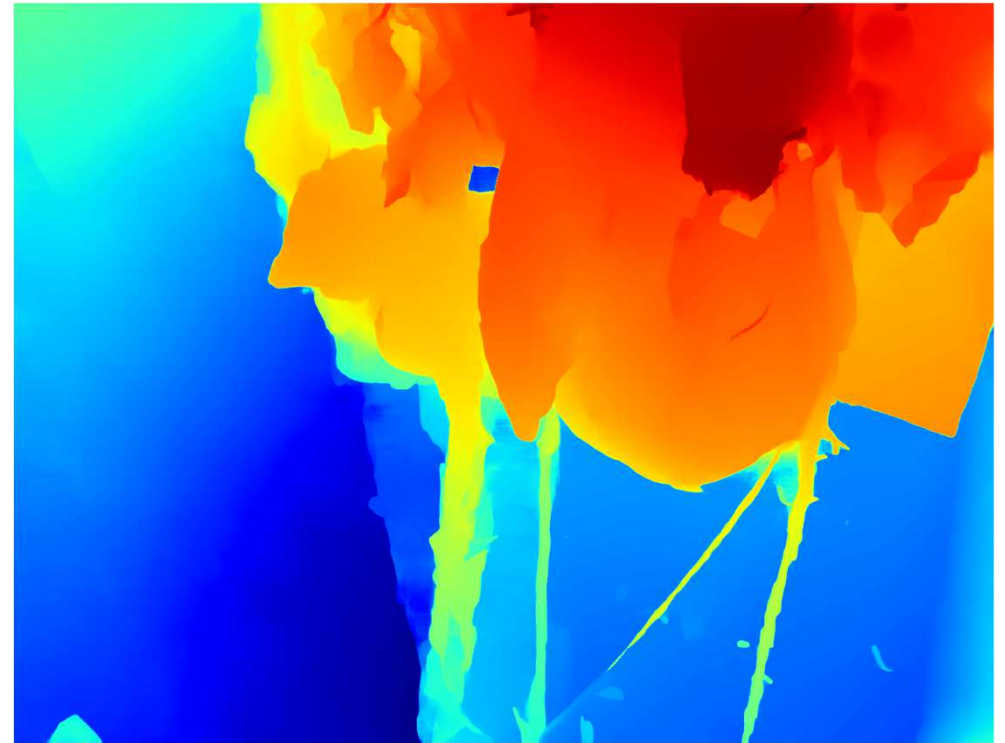
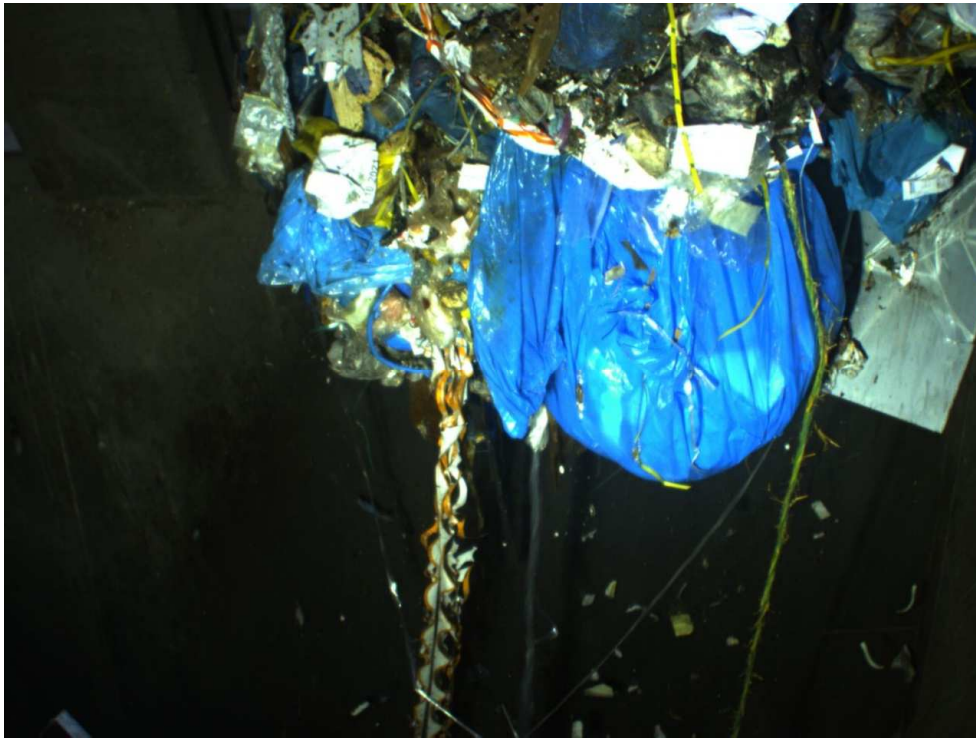
...

- ...
- ...
- ...

3 Farbkamera (RGB)

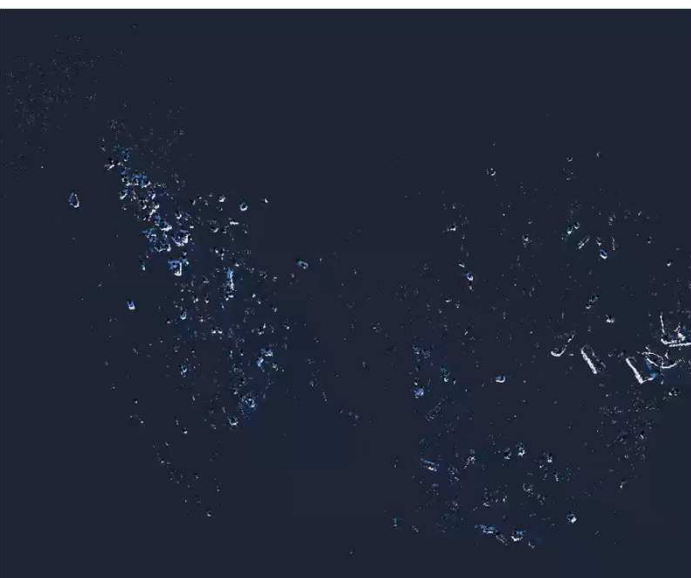


3 3D Kamera



Hilft bei der Unterscheidung einzelner Objekte wenn die Objektfarben sehr ähnlich sind
→ Gut für lange Objekte wie Rohre, Seile, Taue, etc.

3 Motion Kamera



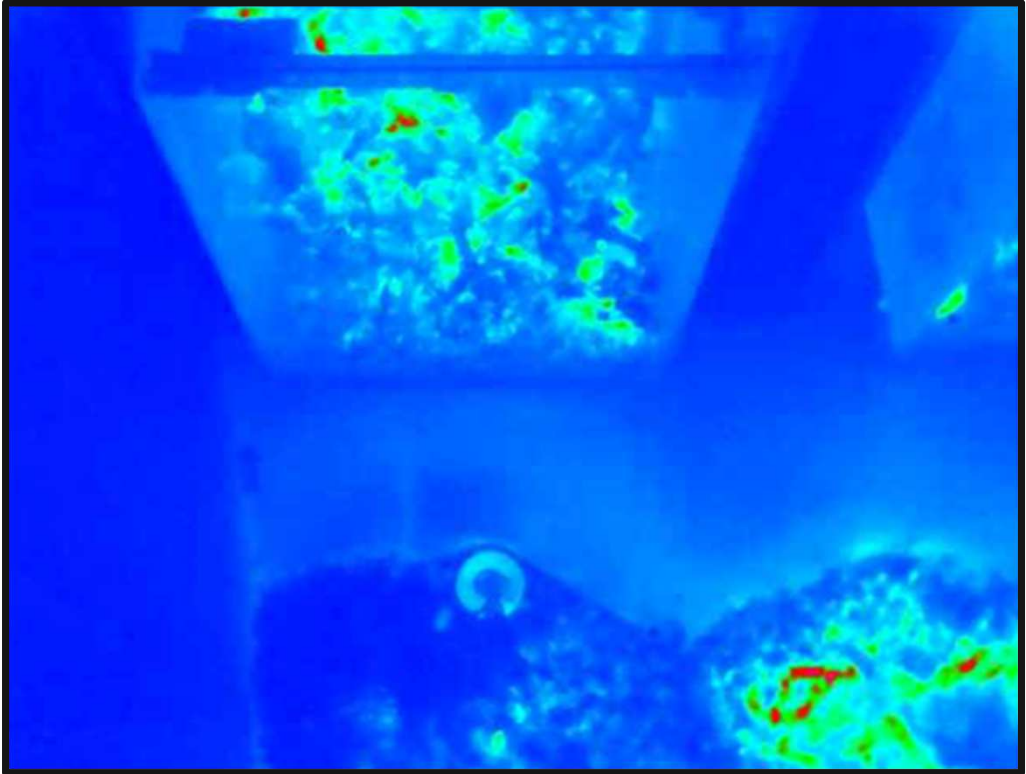
WasteAnt

Ts: 3860800
Counter: 0

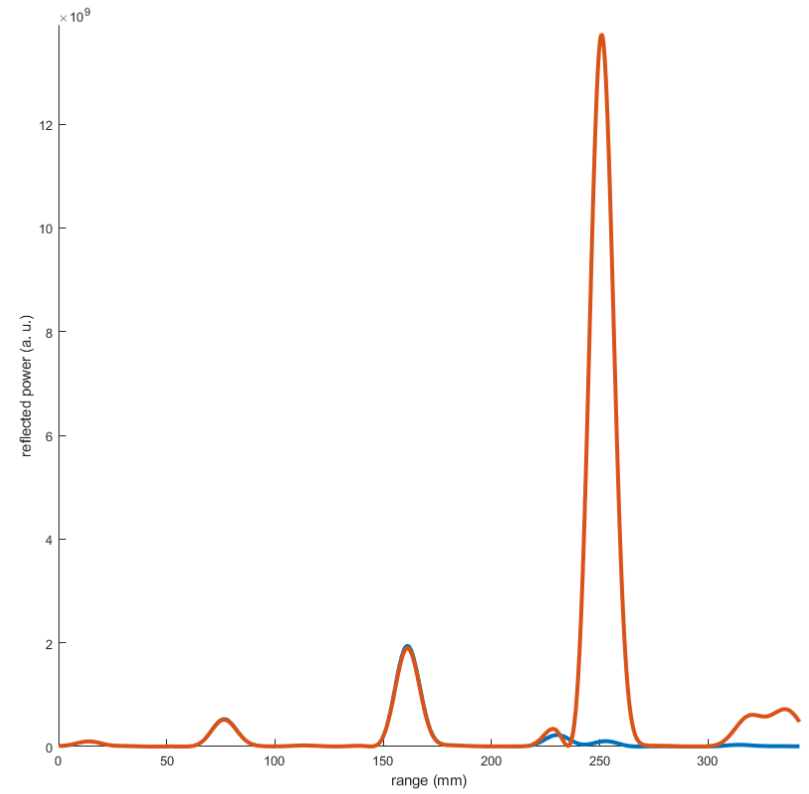
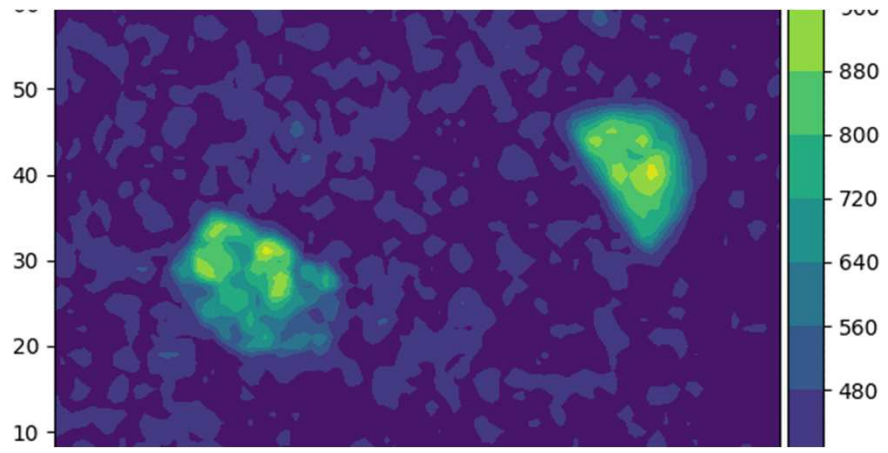
Size

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40

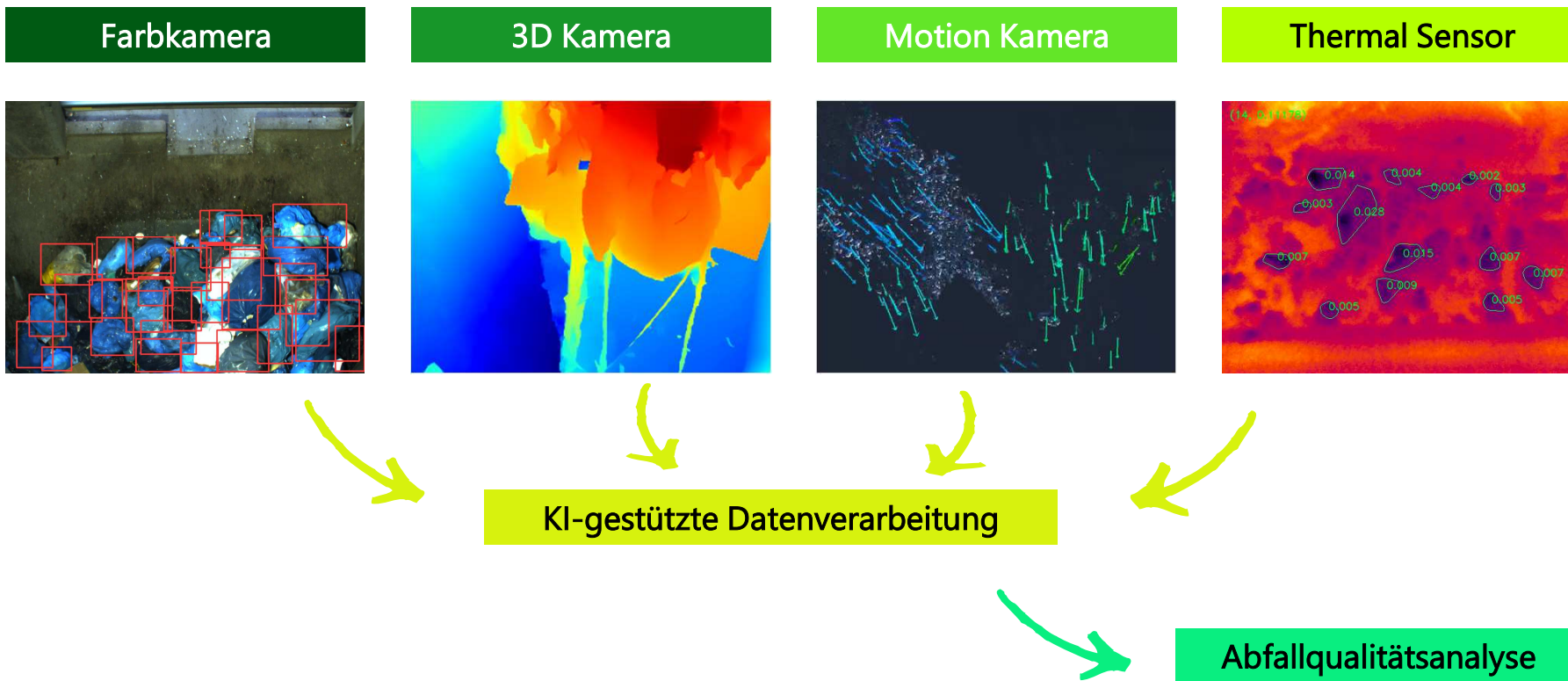
3 Thermal



3 Radar



3 Fragestellung: Kombination aus Sensorik und KI für eine präzise und wirtschaftliche Lösung



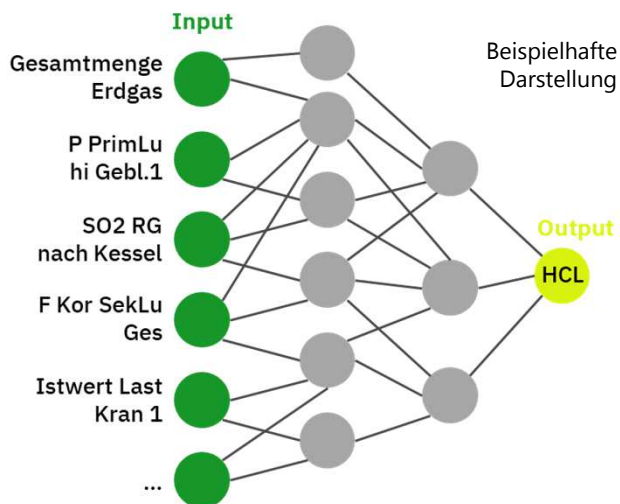
3 Künstliche Intelligenz zur Abfallanalyse??

Künstliche Intelligenz

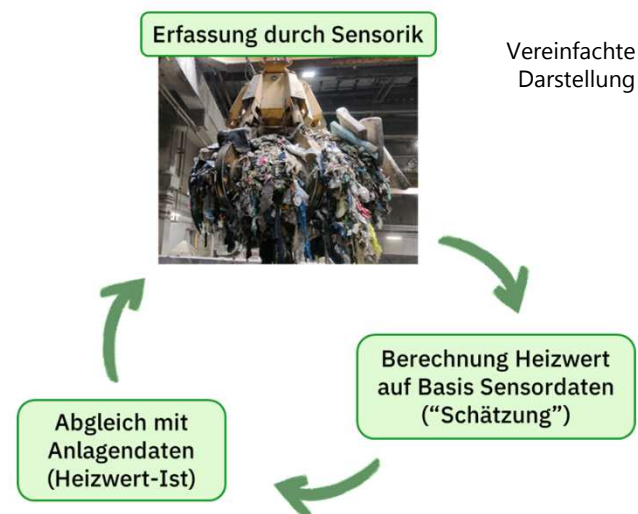
Lernen aus annotierten
Bildinformationen



Datengetriebenes
maschinelles Lernen



Selbständiges,
kontinuierliches Lernen



3 Diverse Möglichkeiten Bioabfall zu analysieren



Erfassung von Störstoffen (geometrische Objekte, Materialien)



Eigenschaftsbewertung für z.B. Homogenität, Granularität, (Feuchtigkeit)



Bewertung Fremdstoffanteil (1% / 3%)



Temperatur Hot-Spot Erfassung



Anlieferungsdocumentation und Erzeugerstatistiken

...

3 Möglicher Ansatz Fremdstoffanteil: Lückenlose Erfassung aller Anlieferungen und automatische Bewertung des Fremdstoffanteils



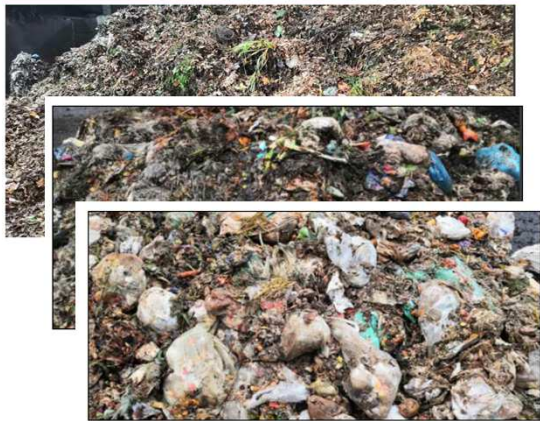
3 Entwicklungsansatz: Kombination aus vorhandenem Auswertungs-material und den Einschätzungen mehrerer Anlagen

Vorhandenes Material BGK-Methode

Erfahrungsbasiertes Training

Abschätzung der Fremdstoffgehalte

0,8 Gew.-% Fremdstoffe
0,5 Gew.-% Kunststoffe



6,1 Gew.-% Fremdstoffe
3,1 Gew.-% Kunststoffe

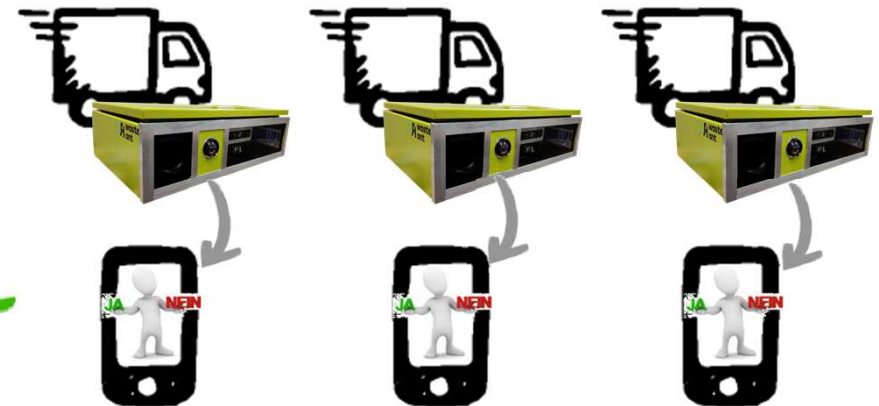
WasteAnt
AI analytics engine



Anlage 1

Anlage 2

Anlage 3



Alle paar Stunden/Tage kann die WasteAnt-Hypothese zu jeder Anlieferung mit dem Smartphone validiert / bewertet werden

3 Ist die Technologie für Bioabfallanlagen von Interesse?



Ihre Anforderungen und Anlagenspezifika verstehen



Gemeinsame Potentialanalysen & Innovationsworkshops durchführen



Kontakt



Maximilian Storp

Geschäftsführer, Co-Founder

Mobil: +49 151 51917270

E-Mail: maximilian.storp@wasteant.com

WasteAnt

