



www.awigo.de

**15.000.000
Tonnen Bioabfall**



www.awigo.de

Chargenanalyse mittel KI – Erfahrungen aus dem Landkreis Osnabrück

AGENDA

- 1 Begrüßung
- 2 Anforderungen aus § 2a BioAbfV
 - 2.1 Anforderungen an die Kommunen
 - 2.2 Anforderungen an die Kompostanlagenbetreiber
- 3 Aktuelle Herausforderung in der Praxis
- 4 KI-basierte Erkennung von Fremdstoffen
- 5 Nutzen und Mehrwert der neuen Technik
- 6 Ergebnis aus KI-gestützter Fremdstofferkennung

Anforderungen



Anforderungen aus der Bioabfallverordnung § 2a BioAbfV

Ziel der Verordnung:

- Sicherstellung einer **flächendeckenden Bioabfallsammlung**
- **Reine Erfassung** des Bioabfalls ohne Fremdstoffe
- Schließung des Bioabfall-Stoffkreislaufs
- Minimierung des Mikroplastikanteils

Kernanforderungen:

- Der Fremdstoffanteil darf **3 % nicht überschreiten**
- **Kontrollen** sind verpflichtend:
 - Sichtkontrollen oder Probenahmen
- **Nachweis der Qualität** gegenüber Behörden erforderlich

Anforderungen aus der Bioabfallverordnung § 2a BioAbfV

Anforderungen an die Kommunen

- Organisation einer getrennten Sammlung von Bioabfällen
- Qualitätskontrollen auf Tour- oder Behälterebene notwendig
- Erkennen von Problemzonen (z. B. Straßen, Quartiere)
- Maßnahmen zur Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger
- Bei einem Fremdstoffanteil von 3 % im Bioabfall dürfen die Behandlungsanlagen den Abfall ablehnen

Anforderungen aus der Bioabfallverordnung § 2a BioAbfV

Anforderungen an Anlagenbetreiber

- **Jede** Anlieferung muss gesichtet und dokumentiert werden
- Recht zur **Ablehnung** von Bioabfall mit **> 3 % Fremdstoffanteil**
- Verpflichtung, Maßnahmen zu ergreifen, damit keine belasteten Materialien verarbeitet werden (Fremdstoffentfrachtung)
- Der Kunststoffanteil im Bioabfall muss **< 1 %** sein, bevor er behandelt wird
- Der erzeugte Kompost muss güteüberwacht werden

Aktuelle Herausforderung in der Praxis

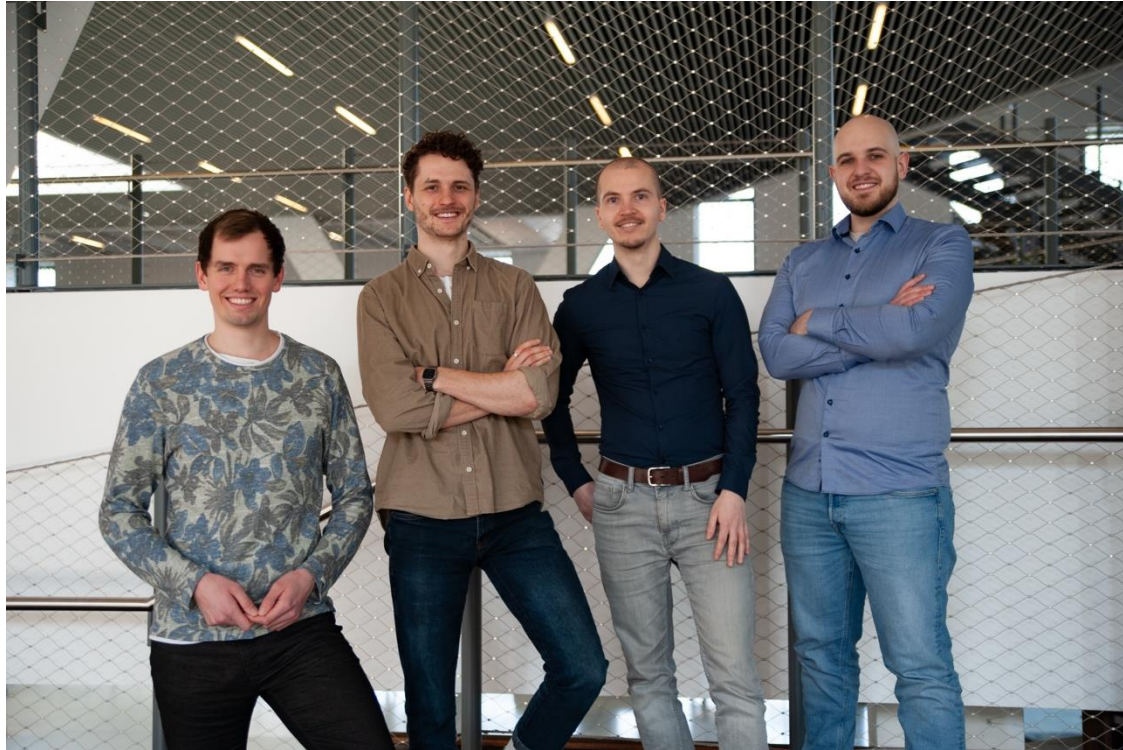
- Hoher Personalaufwand für Sichtkontrollen
- Subjektive Einschätzung der Fremdstoffanteile durch das eingesetzte Personal
- Dokumentation & Qualitätsnachweis
- Fehlende Daten zu Touren und Abfuhrgebieten zur nachhaltigen Qualitätsverbesserung
- Risiko: Überschreitung der gesetzlichen Grenzwerte und damit die fehlende Vermarktbarkeit von Kompost

Lösungsansatz AWIGO Biomasse GmbH

- Suche nach einem kompetenten Partner für eine KI-Lösung
- Jede Anlieferung muss gesichtet und dokumentiert werden
- Erkennung eines 3 %-Fremdstoffanteils
- Parallele digitale Dokumentation der Einhaltung von Fremdstoffanteil < 3 %



kubion GmbH



Unternehmensprofil

Gegründet: Juni 2023

Standort: Osnabrück/Berlin

Fokus: Computer Vision & Data Science

Für: Mittelstand & Enterprise

Mitarbeiter: 7 (Informatik, Data Science)

Branchenübergreifend tätig:

Abfall & Recycling, Biotechnologie, Druckerei, Extrusion, Küchenbau, Labortechnik, Maschinenbau, Zement, Zerspanung.

Grundidee und Inspiration



Luftbild eines Korallenriffs

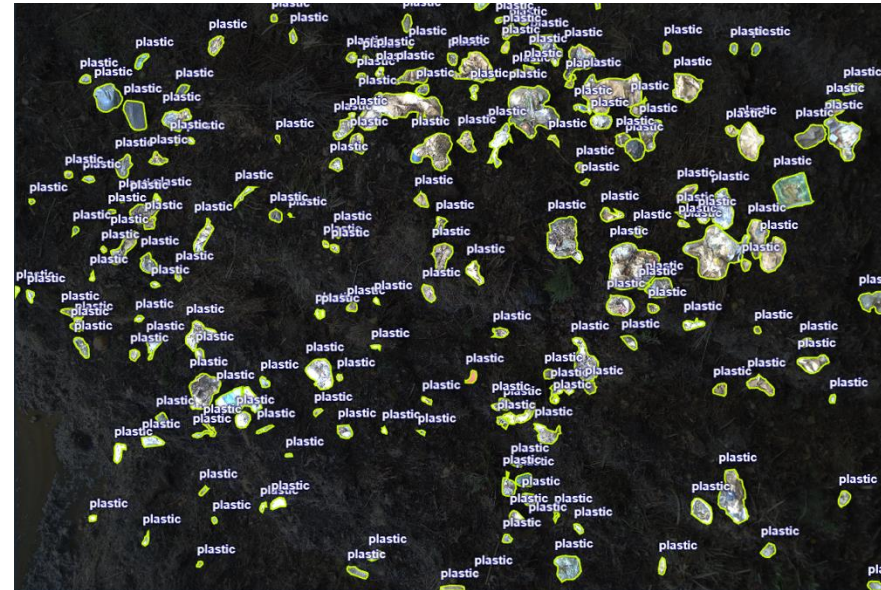


Semantische Segmentierung der Korallen

Annotation und KI-Training als Methodik



Fremdstoff-Annotation (Polygon)



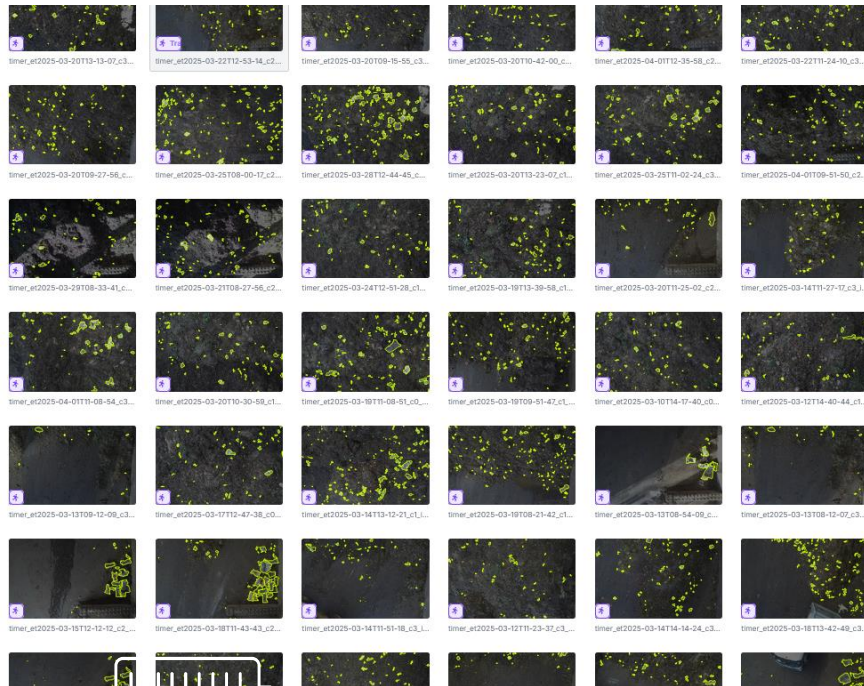
Trainingsdaten



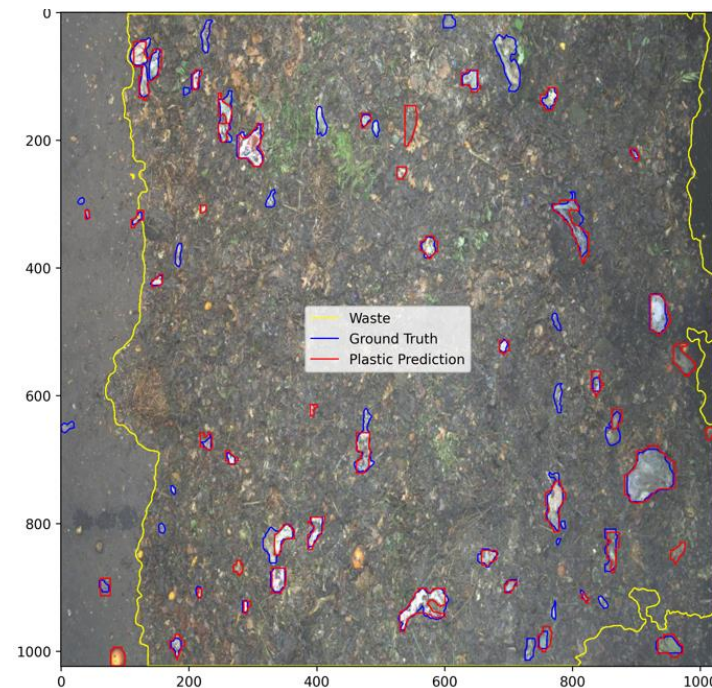
Fremdstoffe und Haufen müssen zunächst „annotiert“ werden, indem Polygone um relevante Objekte gezogen werden. Je besser damit die KI „eintrainiert“ wird, desto genauer ist die spätere Erkennung.

Große Datenbasis ist kritisch für Projekterfolg

umfangreiche Trainingsdaten



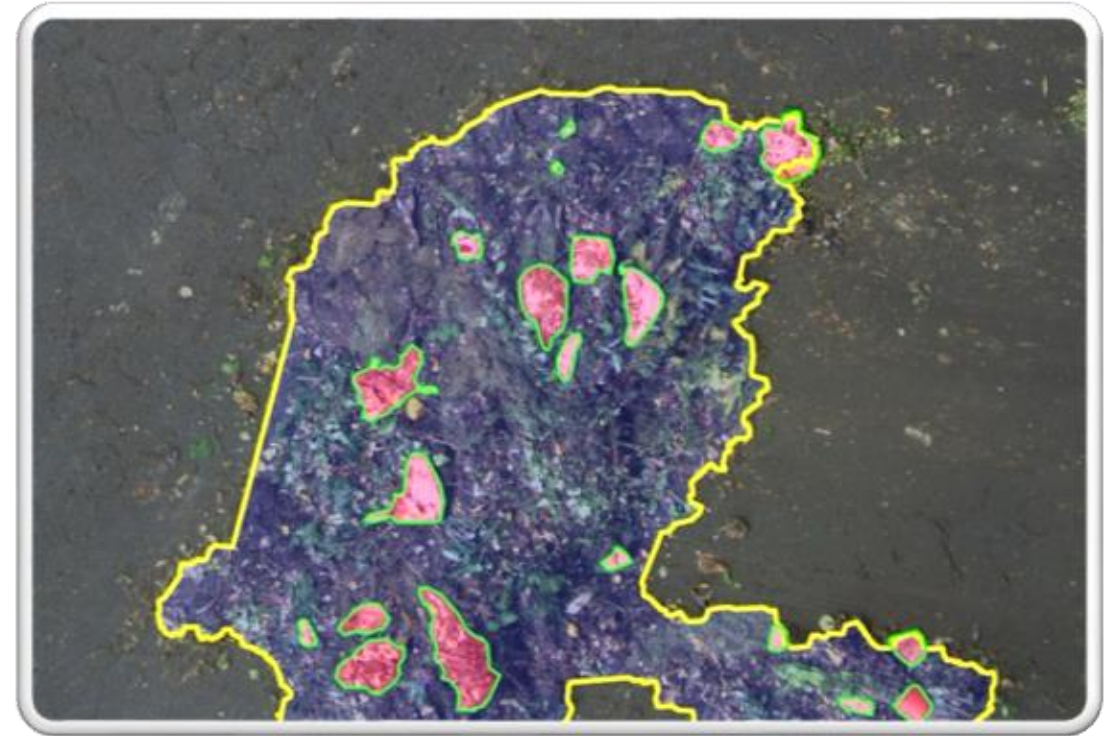
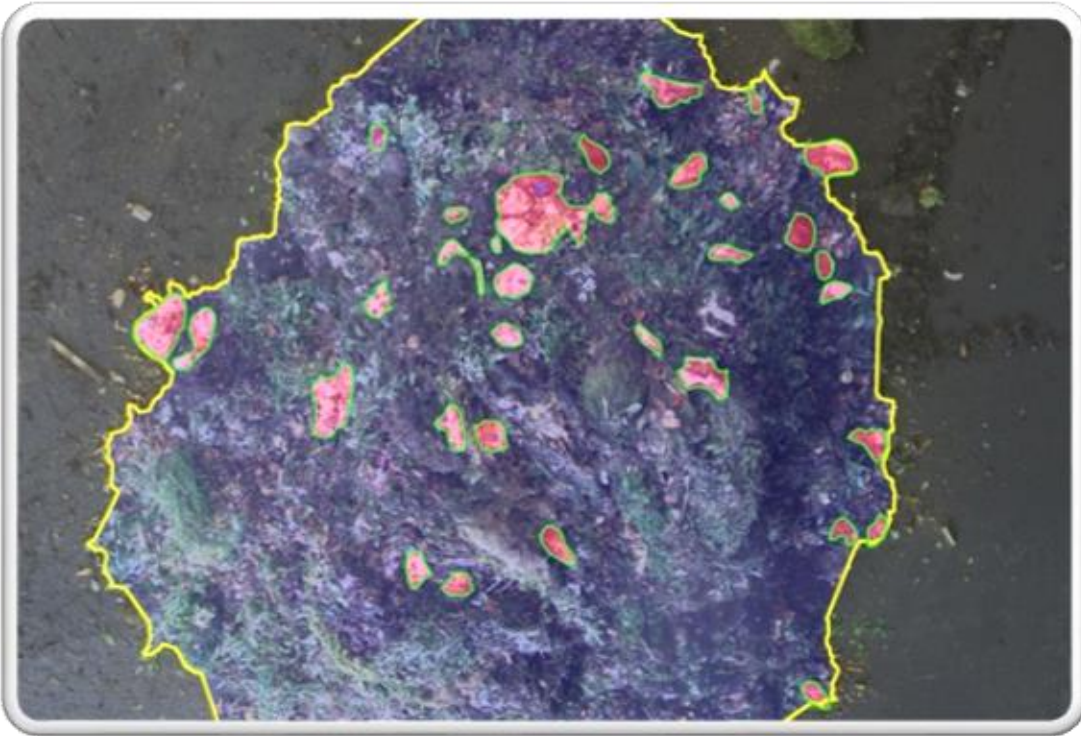
iterative Validierung



präzises Ergebnis



Nutzen und Mehrwert der neuen Technik

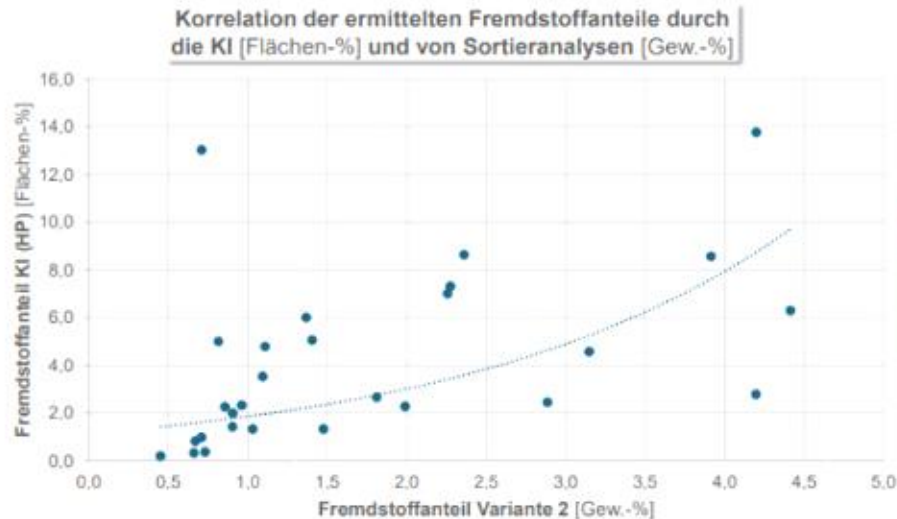


Die KI-gestützte Fremdstofferkennungssoftware berechnet Fremdstoffanteile automatisiert und beurteilt Anlieferungen exakt und objektiv. Grenzwertüberschreitungen werden unmittelbar erkannt.

Validierung: INFA-Auswertungen

Erste Erkenntnisse

» Korrelation der ermittelten Fremdstoffanteile



**Datenbasis aus erster und zweiter
Untersuchungskampagne**
Korrelation muss durch weitere
Untersuchungen verifiziert werden

Variante 2: Kunststoffbeutel / BAW-Beutel werden geöffnet und der Inhalt gemäß Stoffgruppenkatalog sortiert

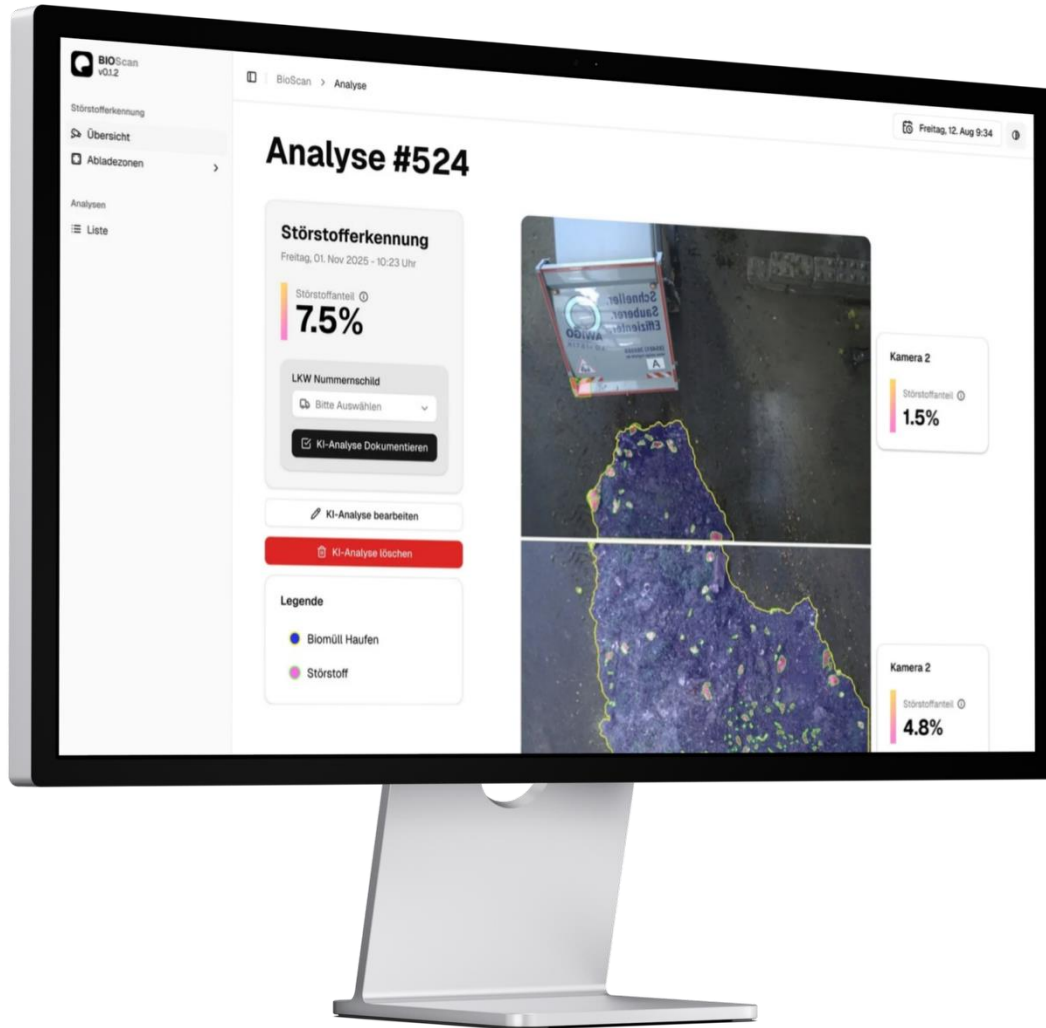
Sortieranalyse der angelieferten Bioabfälle (Chargenanalyse)

Seite 4



- Der Flächenfremdstoffanteil und der Massefremdstoffanteil korrelieren.
- Bei zukünftigen Untersuchungen werden weitere Daten aufgenommen.

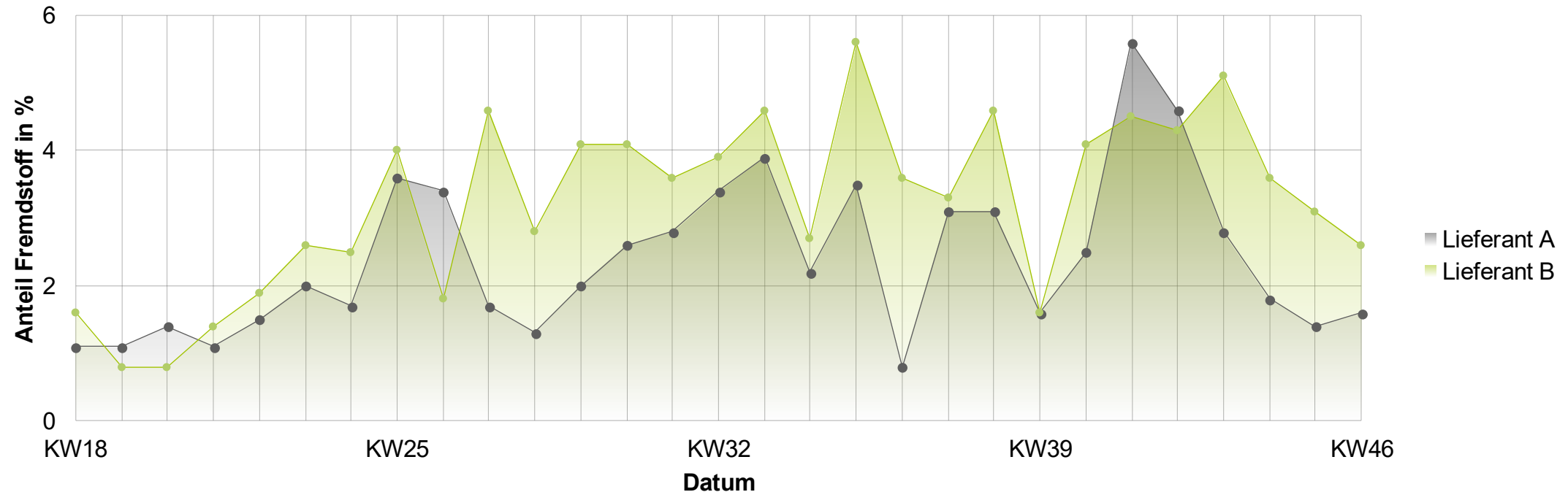
Nutzen & Mehrwert von KI-gestützter Fremdstofferkennung



- Die Nutzeroberfläche visualisiert Fremdstoffgehalte im Bioabfall
- Praktische Nutzeroberfläche mit klaren Angaben zur Verunreinigung
- Warenannahme immer im Blick
- Anlieferungen abspeichern und langfristig dokumentieren
- Verknüpfbar mit ERP-System
- Wiegeschein-Verknüpfung und Ausweisung auf Lieferschein

Analysen & Auswertungen

Beispiel: Fremdstoffanteil pro Lieferant (Wochen-Durchschnitt)



Die KI-gestützte Fremdstofferkennungssoftware berechnet Fremdstoffanteile automatisiert und beurteilt Anlieferungen exakt und objektiv. Die Quantifizierung der Anlieferungen bietet neue Möglichkeiten der Auswertung.

Ergebnis aus KI-gestützter Fremdstofferkennungssoftware

- ✓ Kompetenter Partner für die KI-Lösung
- ✓ **Jede** Anlieferung wird gesichtet und dokumentiert
- ✓ Software erkennt einen Fremdstoffanteil von 3 % zuverlässig
- ✓ Bei Fremdstoffanteilen >3 % pro Anlieferung wird die Lieferung abgewiesen
- ✓ Der Kunststoffanteil im Bioabfall ist nachweislich < 1 %
- ✓ Der erzeugte Kompost wird güteüberwacht
- ✓ Gewerbeaufsichtsamt Osnabrück hat die Anlage auditiert & abgenommen
- ✓ Die Dokumentation des Fremdstoffanteils erfolgt auf dem Wiegebeleg

Wir empfehlen den Einsatz von KI-gestützter Fremdstofferkennungssoftware auch an Umschlaganlagen für Bioabfälle.



**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**

0,0% Fremdstoffgehalt

Kontakt

19

Rose Stegmann

Teamleitung Fachbereich Energie
AWIGO Abfallwirtschaft Landkreis
Osnabrück GmbH

mail: karl-uwe.schaefer@awigo-biomasse.de

mobil: +49 (0) 5475 920340

web: www.awigo.de

Gerrit Meyer zu Driehausen

Geschäftsführung
kubion GmbH

mail: gerrit@kubion.io

mobil.: +49 (0)174 5440506

web: www.kubion.io

