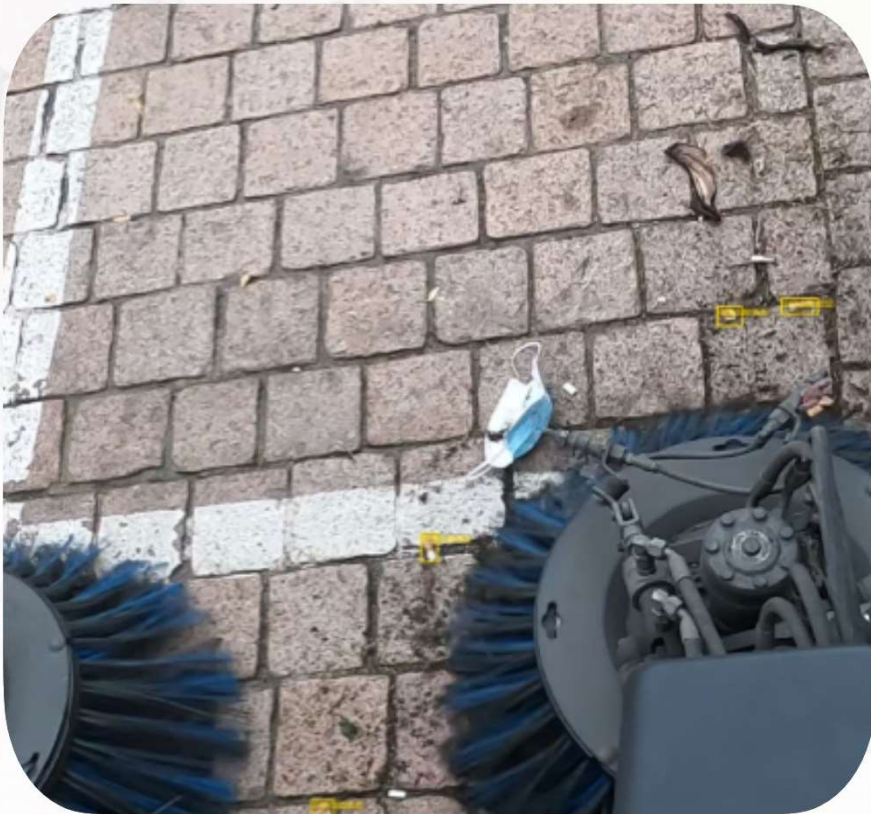


Cleenr –
Künstliche
Intelligenz im
Kampf gegen
Müll in der Stadt
Speyer



Müll wird überall achtlos im Stadtgebiet hingeworfen. Das ist unschön, schlecht für die Umwelt und verursacht hohe Kosten!



Müll zieht Müll an: Müll muss vermieden und – wenn das nicht möglich ist – schnell entsorgt werden

Broken-Windows-Theorie¹⁾: Zeiten wahrgenommener Vermüllung reduzieren!

Wahrgenommene
Sauberkeit

Wahrgenommene Vermüllung

Wahrgenommene
Sauberkeit



Littering



- Anpassung Infrastruktur
- Aufklärung Bürger
- Müllvorhersage



Erkennung



- Kontrollen durch:
- Stadt Speyer
 - Bürger
 - Umweltamt

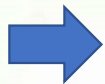


Reinigung



- Reinigungs-
frequenz
- anlassbezogene
Reinigung

Was können
wir tun?



<https://de.wikipedia.org/wiki/Broken-Windows-Theorie>: Wird eine zerbrochene Fensterscheibe nicht schnell repariert, sind im Haus bald alle Scheiben zerbrochen; Müll zieht Müll an.

Abhängig von der Müllart kann und muss schnell für Sauberkeit gesorgt werden – hier hilft schnelle Erkennung



- Schadstoffe
- Autobatterien
- Gefahrgut

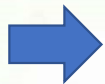


- Papier
- Altglas
- Müllablagerungen



- Zigarettenskippen
- Beigrün
- Laub

Erforderliche
Reaktionszeit
und Daten



Sofort!

Bilder und Geodaten

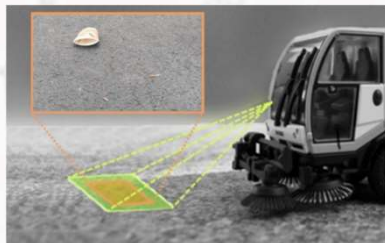
1-2 Werktage

Bilder und Geodaten

Nächste Reinigung

Geodaten

Cleenr setzt Künstliche Intelligenz zur Erkennung der einzelnen Müllarten ein und zeigt Ort, Zeit, Art und Menge



CleenR Demonstration

Device

nvidia-desktop

Date from

2021-11-01T15:06:04.446Z

Minimal confidence

70

Minimal GPS precision

6

Hotspot threshold

6

Generate Summary

NAME	Count	LOCATION
cigarette butt	5	50.117284, 8.71167 Map
cigarette butt	7	50.117283, 8.71167 Map



Cleenr Film zum Test in Speyer: <https://youtu.be/h4LUqESRLpM>

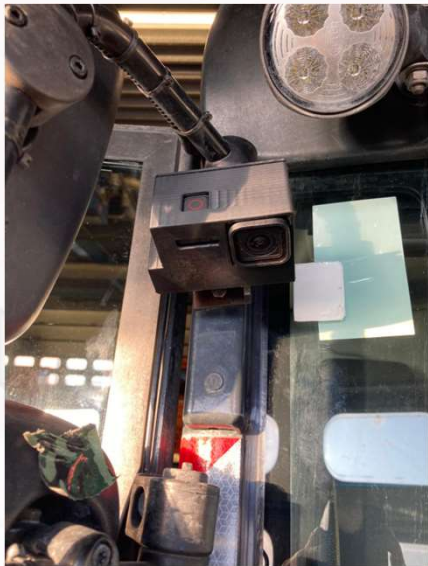
Vorgehen:

1. Eine auf einer Kehrmaschine montierte **Kamera** nimmt Bilder der Straße mit einem Neigungswinkel stark nach unten auf.
2. Das **AI Modell** erkennt im Bild Objekte und klassifiziert auf Basis des aktuellen Trainings diese mit einer sehr hohen Erkennungsrate als Zigarettenkippen.
3. Der **IoT Service** ordnet jedem Bild GPS-Daten, einen Zeitstempel und die erkannte Zigarettenanzahl zu. Diese Daten werden dem Backend überstellt. IoT Service dient auch als (remote) Wartungsfunktion.
4. Das **Backend** führt die Daten zusammen und kann Daten je nach Kundenbedürfnis für gewünschte Auswertungen zusammenstellen.
5. Im **Web client** werden auf der Datengrundlage z.B. eine Kartenansicht oder eine Hotspottabelle generiert. Es ermöglicht zudem kundenspezifisch das Monitoring und Statusanzeige der Geräte.

cleantech

Map | Report

Der Test in Speyer erfolgte vom 25.02 - 07.03.22: Gute Umsetzung, Befestigung, Innenstadtlage und weitere Müllarten



Von Mitarbeitern der Stadt Speyer initiierte Verbesserung der Befestigungstechnik



Neuer Untergrund, alter Zigarettenmüll



Weitere Müllarten in Zukunft möglich, z.B. Obst auf Marktplatz

Das Cleenr-tool zeigt eine sehr hohe Anzahl von Zigaretten, aber auch andere Hotspots sind insb. auf dem Markt erkennbar

Hotspots dashboard

Minimal confidence

Hotspot threshold

Date from

Date to

Run

cigarette butt	4	49.32736, 8.41807	▼
cigarette butt	5	49.32731, 8.41793	▼
cigarette butt	4	49.31416, 8.44429	▼
cigarette butt	4	49.31859, 8.43325	▼
cigarette butt	7	49.31861, 8.43327	▼
cigarette butt	11	49.31861, 8.43328	▼
cigarette butt	4	49.31862, 8.43329	▼
cigarette butt	4	49.31862, 8.43329	▼

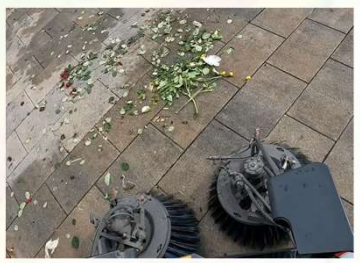
Zigaretten werden in Anzahl und genauer Geoposition dargestellt



49.32727395,8.4177849125



49.3270162375,8.4180567375



49.32751885,8.4180718125

Hotspots anderer Müllarten auf dem Marktplatz

Vorteile für Speyer: Mehr Sauberkeit, höhere Effizienz und bares Geld aus Einwegkunststoffrichtlinie



Routenoptimierung

Bedarfsorientierte
Reinigung

Nachweis der
Reinigung



Hotspotkenntnis lässt
auf Verursacher
schließen (Bußgelder)

Erstattung aus der
Einwegkunststoff-
richtlinie (Datenbasis
2022 vorteilhaft)

Erweiterte Herstellerverantwortung der RL 2019/904: Geld für Sensibilisierungsmaßnahmen, Reinigung und Kosten Datenerhebung

Ziel der Richtlinie:

- Verringerung der Auswirkung bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt

Betroffene Müllarten (Teil E 1-3)

- Lebensmittelverpackungen (Boxen, Take-Away), Folien (Wrappers), Getränkebehälter (<3l), Getränkebecher, leichte Kunststofftragetaschen
- Feuchttücher, Luftballons
- Tabakprodukte

Erstattete Kosten:

- Sensibilisierungsmaßnahmen
- Kosten von Reinigungsaktionen
- Kosten der Erhebung und Übermittlung von Daten

Einführungsdaten:

- Tabakprodukte spätestens ab 5.1.2023
- Rest spätestens 31.12.2024

cleenr.tech

Map | Report

12.6.2019

DE

Amtsblatt der Europäischen Union

L 155/I

I

(Gesetzgebungsakte)

RICHTLINIEN

RICHTLINIE (EU) 2019/904 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES
vom 5. Juni 2019
über die Verringerung der Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt
(Text von Bedeutung für den EWR)

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, insbesondere auf Artikel 192 Absatz 1,
auf Vorschlag der Europäischen Kommission,

nach Zuleitung des Entwurfs des Gesetzgebungsakts an die nationalen Parlamente,

nach Stellungnahme des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses ⁽¹⁾,

nach Stellungnahme des Ausschusses der Regionen ⁽²⁾,

gemäß dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren ⁽³⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

Mögliche nächste Schritte

- Hotspotanalyse Stadt Speyer
 - Analyse nach individuellen Anforderungen
 - Erste Daten für Nachweis Kunststoffrichtlinie (Vergleichsjahr 2022)
- Prüfung Regeleinsatz
- Vorbereitung Regeleinsatz

