GeoForum MV – 22.09.2026

Multi-Sensor- und KI-basierte Kartierung invasiver Pflanzenarten an Autobahnen

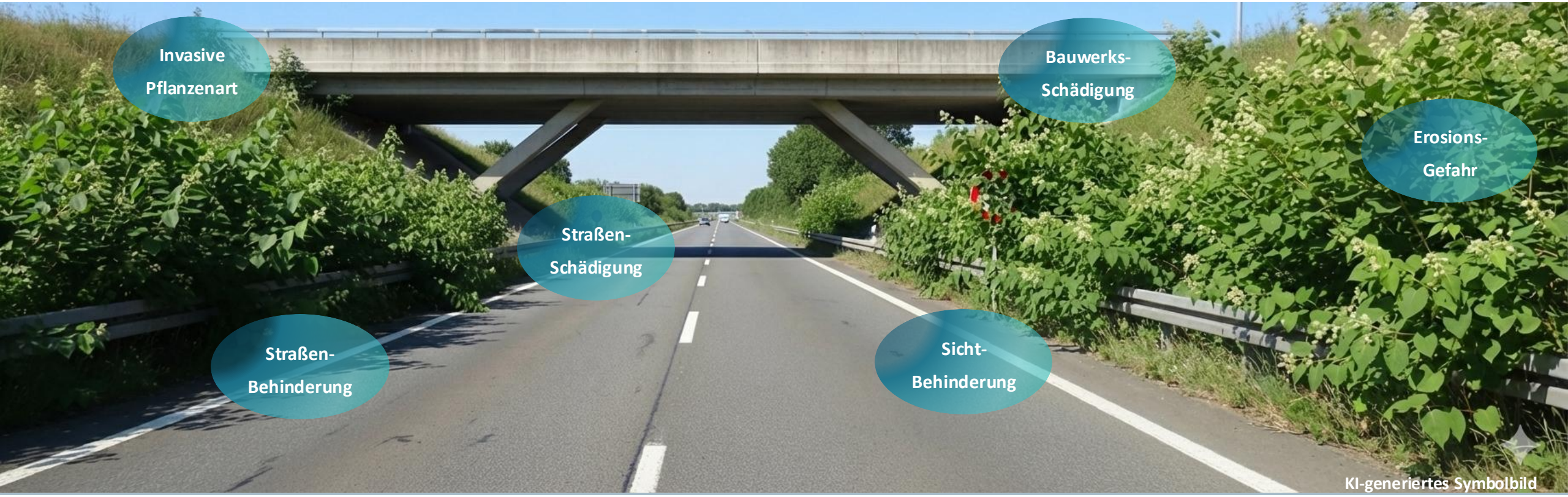
Integration KI-basierter Fernerkundungsmethoden zum Management invasiver Pflanzenarten am Beispiel Staudenknöterich entlang deutscher Autobahnen

Florian A. Männer, **Tom Ahlgrimm,** Christoph Werner, Dr. Philipp Wree

Staudenknöterich an der Autobahn

Bekämpfungswürdig, aus folgenden Gründen:

- Juli 2025: Aufnahme in die Unionsliste der invasiven Arten
- Sicherheitsgefährdung durch schnellen Wuchs und Wurzelsystem



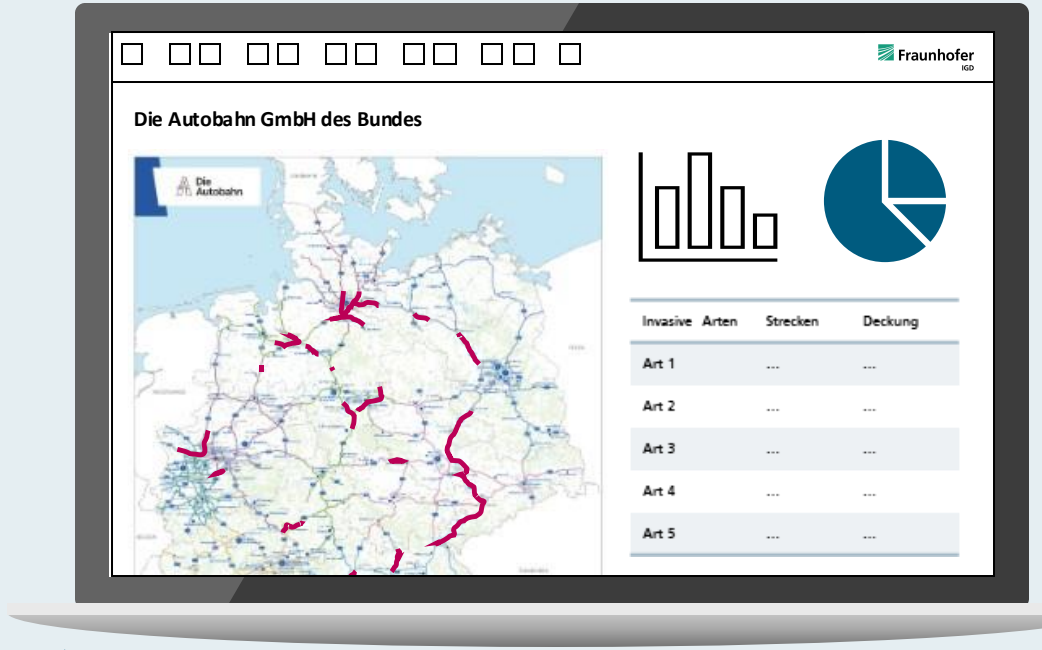
 © Fraunhofer IGD

AutoFERIA – Projektziele

Konzept des Kartierungstools

Gesamtziel

- **Digitale Systemlösung** für die Bekämpfungsplanung invasiver Pflanzenarten entlang der Autobahn
- **Entscheidungshierarchien** aus verschiedenen Beobachtungsebenen (Satellit, Luft, Boden):
  1. Grobkartierung
  2. Feinkartierung
  3. Bewuchs-/Sicherheitsanalyse
- **Dokumentation** der zeitlichen **Veränderungen** der Bestände und der Ausbreitungsdynamik
- Geplante Integration/**Verbindung mit den Datenbanken** aus den Versuchsergebnissen der Bekämpfungstechniken

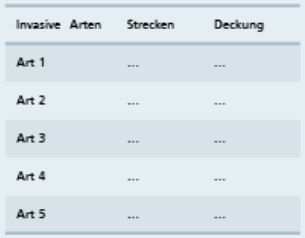




Kartierung Invasiver Arten



Handlungsempfehlung (Bekämpfungsplan)



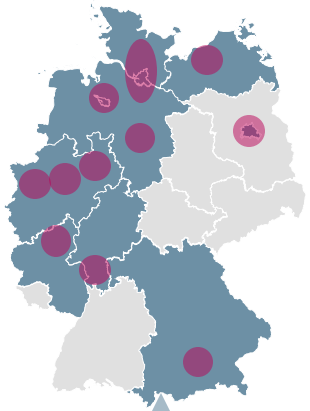
Zahlen & Daten (Dokumentation)

© Fraunhofer IGD

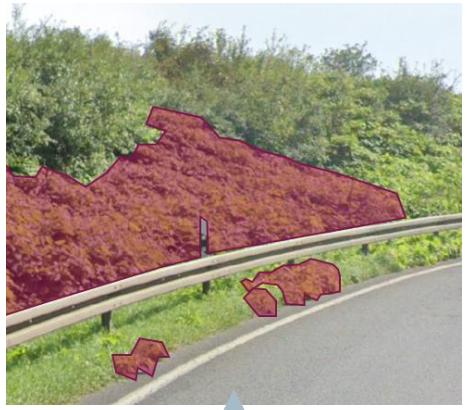
Wie ist die Lage an Deutschen Autobahnen?

Das Konzept eines KI-basierten Kartierungstools

1 Grobkartierung | **2 Feinkartierung** | **3 Sicherheitsanalyse** | **4 Handlungsempfehlung**









Daten-grundlage







Fraunhofer IGD
KI-Algorithmus

Fraunhofer IGD
KI-Algorithmus

Fraunhofer IGD
KI-Algorithmus

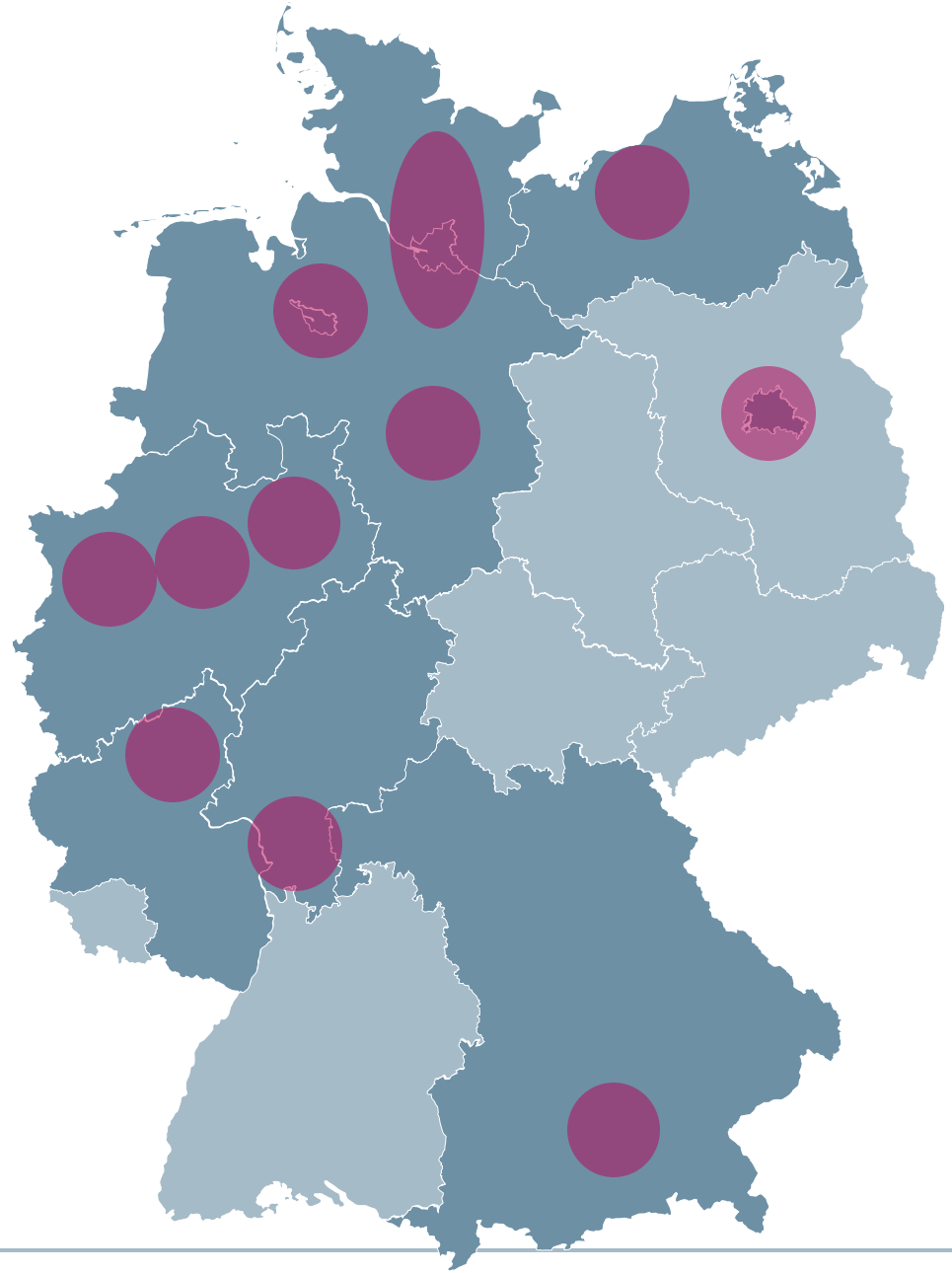
Fraunhofer IGD
Die Autobahn
KI-Algorithmus

© Fraunhofer IGD

AutoFERIA – Standorte

Monitoring-Standorte in Deutschland

Standort						
MV: Rostock + Umgebung	x	x				
HH: Hamburg Süd A7	x	x	x	x		
SH: Hamburg Nord A7	x	x	x	x	x	x
NI: Hannover	x	x	x	x	x	
BR: Bremen		x	x		x	
BE: Berlin	x	x	x			
NW: Münster		x			x	
NW: Oberhausen		x		x		
NW: Dortmund/Gelsenkirchen	x	x				
HE: Darmstadt + Offenbach		x			x	
RP: Siegtal		x		x	x	
BY: München	x	x			x	
DE: ganz Deutschland		x				



© Fraunhofer IGD

AutoFERIA – Satellit

Ergebnisse

ZIEL

- **Machbarkeit** der Erkennung (Genauigkeit, Übertragbarkeit)
- **Wirtschaftlichkeit** der Methode (Kosten der Beschaffung)

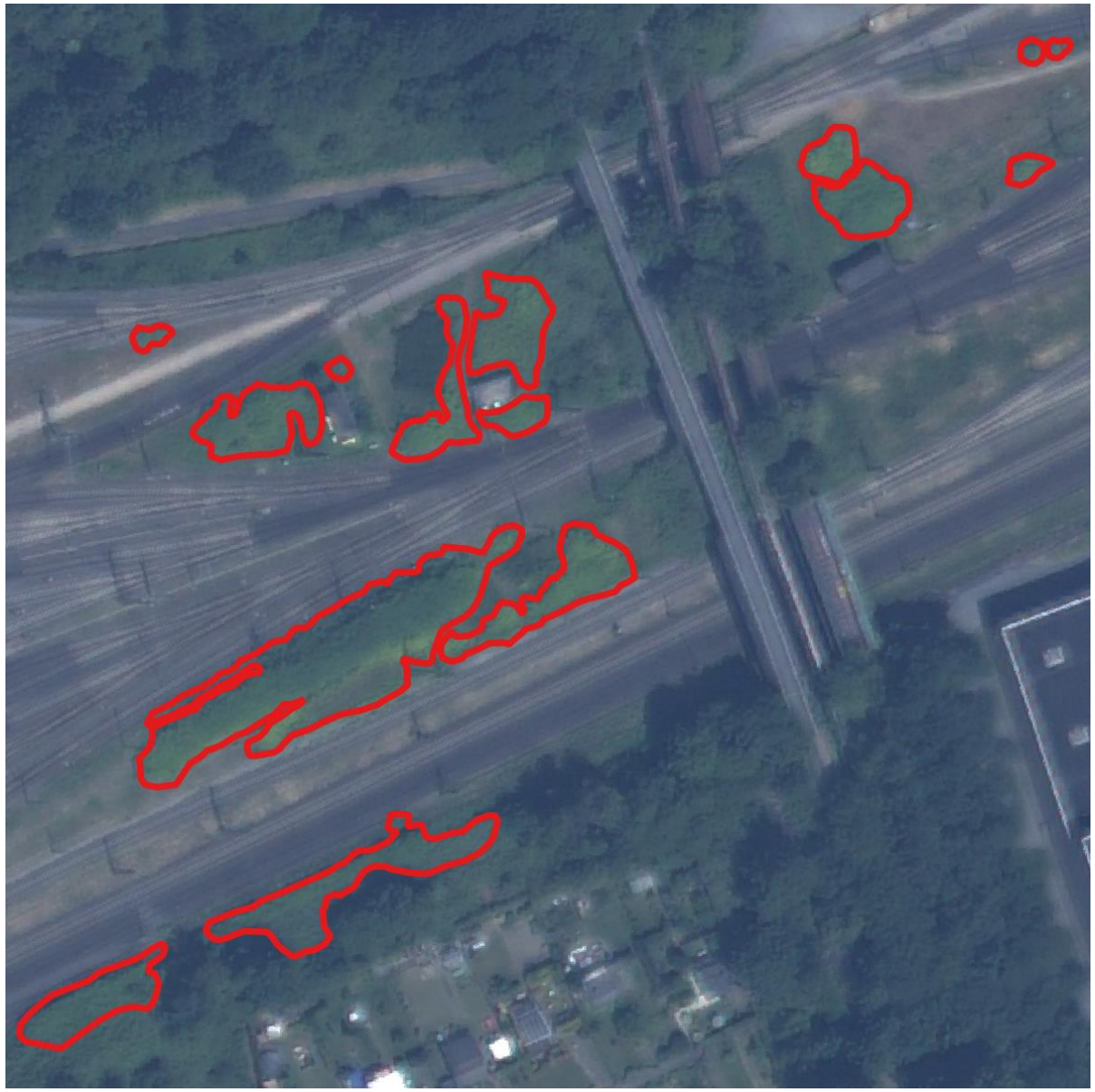
Datengrundlage

- WorldView: Auflösung von 30 cm (nach Prozessierung)
- 8 Multispektral-Kanäle (→ hohes Informationspotential)
- Aufwändige Prozessierung
  (PanSharpening & Atmosphärenkorrektur)

Modellergebnisse

Standorterkennung nach Übertragung

- **Genauigkeit: 50% (je nach Standort)**
- Erwartung: 70 – 80%



© Fraunhofer IGD

AutoFERIA – Flugzeug

Erkenntnisse und Learnings

Datenqualität

- Auflösungen zwischen 10 und 20 cm
- Identifikation des Staudenknöterich oft nicht rein aus den Bildern möglich
  - Vorannotation durch Autobahn GmbH
  - Google Street View als Hilfestellung

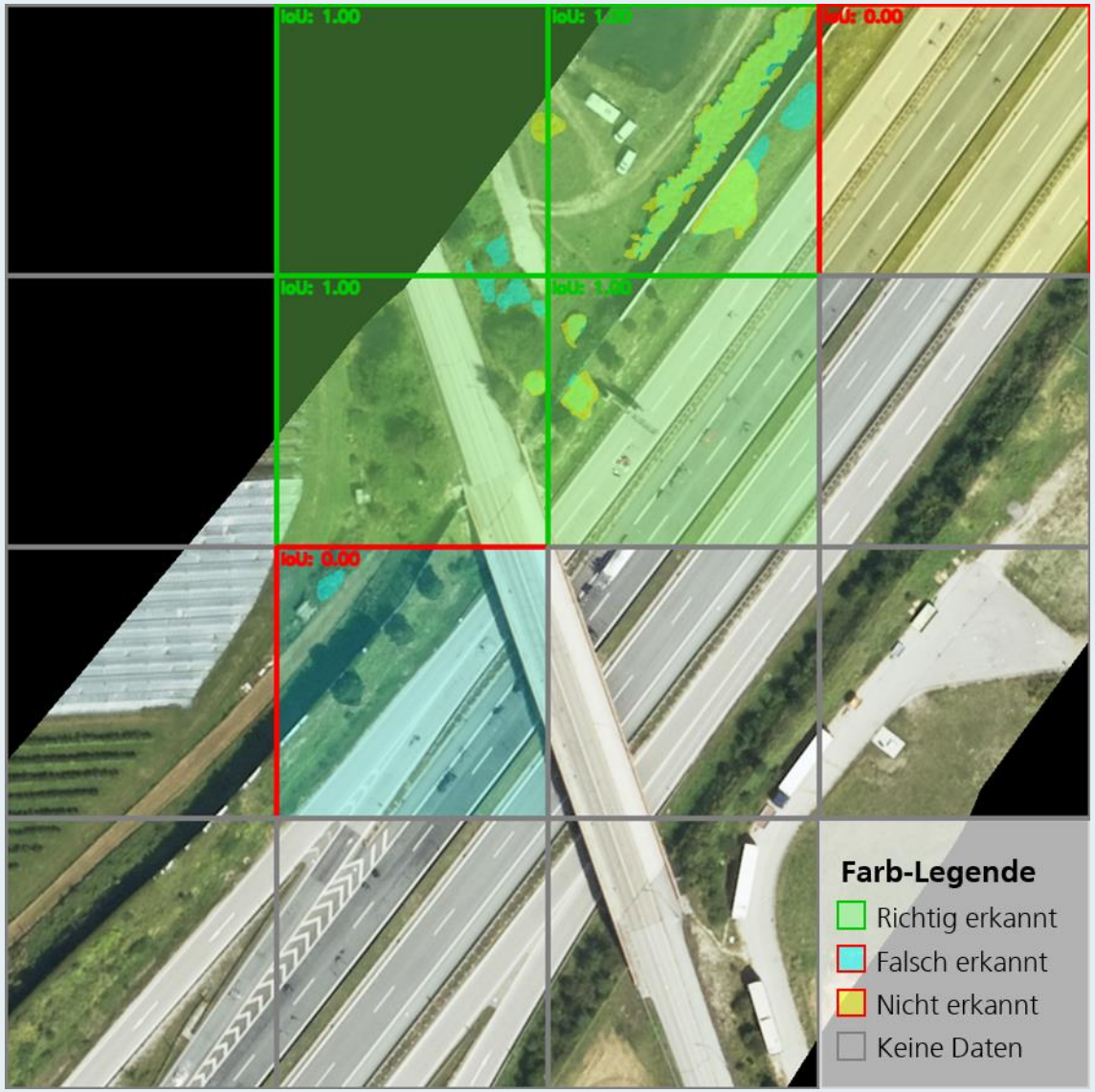
Durchführbarkeit

- Frei verfügbare Daten
- Datenmenge recht groß, aber handhabbar
- Deutschlandweite Grobkartierung realistisch (erste Einschätzung)

Modelergebnisse

- **Genauigkeit: 69.92 %**

Luftaufnahmen



© Fraunhofer IGD

AutoFERIA – Helikopter

Methoden-Bewertung

Datenqualität und -verarbeitung

- Einzelbild und Orthophoto-Generierung
- Vorerst Nutzung der RGB-Bilddaten und 50 mm Objektiv
- Auflösung höhenabhängig: GSD <1 - 2 cm/px

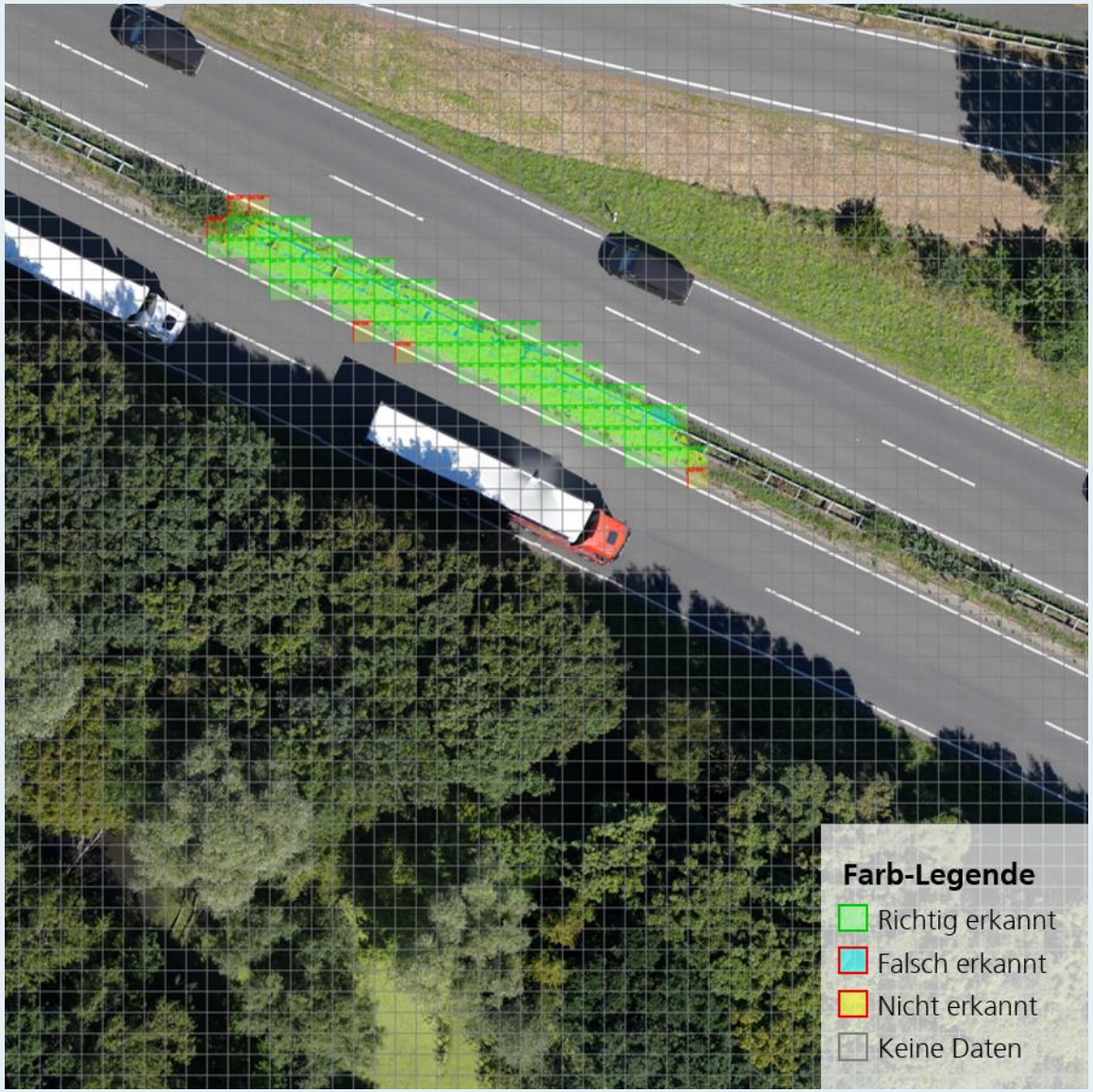
Durchführbarkeit

- Beschaffung schnell, aber mit Kosten verbunden
- Erhebung wetterabhängig
- Datenmenge praktikabel

Modellergebnisse

- **Genauigkeit: 82 %**

Heli-Aufnahmen



© Fraunhofer IGD

AutoFERIA – Leichtflugzeug

Geplante Technik 2026

Doppelsystem (RGB & Multispektral)

Auftragnehmer
- Landesforstanstalt MV
- Erfahrungen mit Befliegung von Wäldern

RGB-Vollformat Kamera
- Nikon D5300
- Bodenauflösung: 5 cm/px
- 10 – 20 cm Genauigkeit
- Lieferung von Orthophoto und DGM

Multispektralkamera
- Sony 61 MP mit Agrowing Objektiv (10 Spektralkanäle)
- Vergleichbar zum Helikopter







AutoFERIA – Drohne

Erkenntnisse und Learnings

Datenqualität

- Hohe Auflösungen zwischen 0,9 und 5 mm/px
- Gute Bildqualität
- Annotation/Überprüfung aus dem Bild heraus möglich

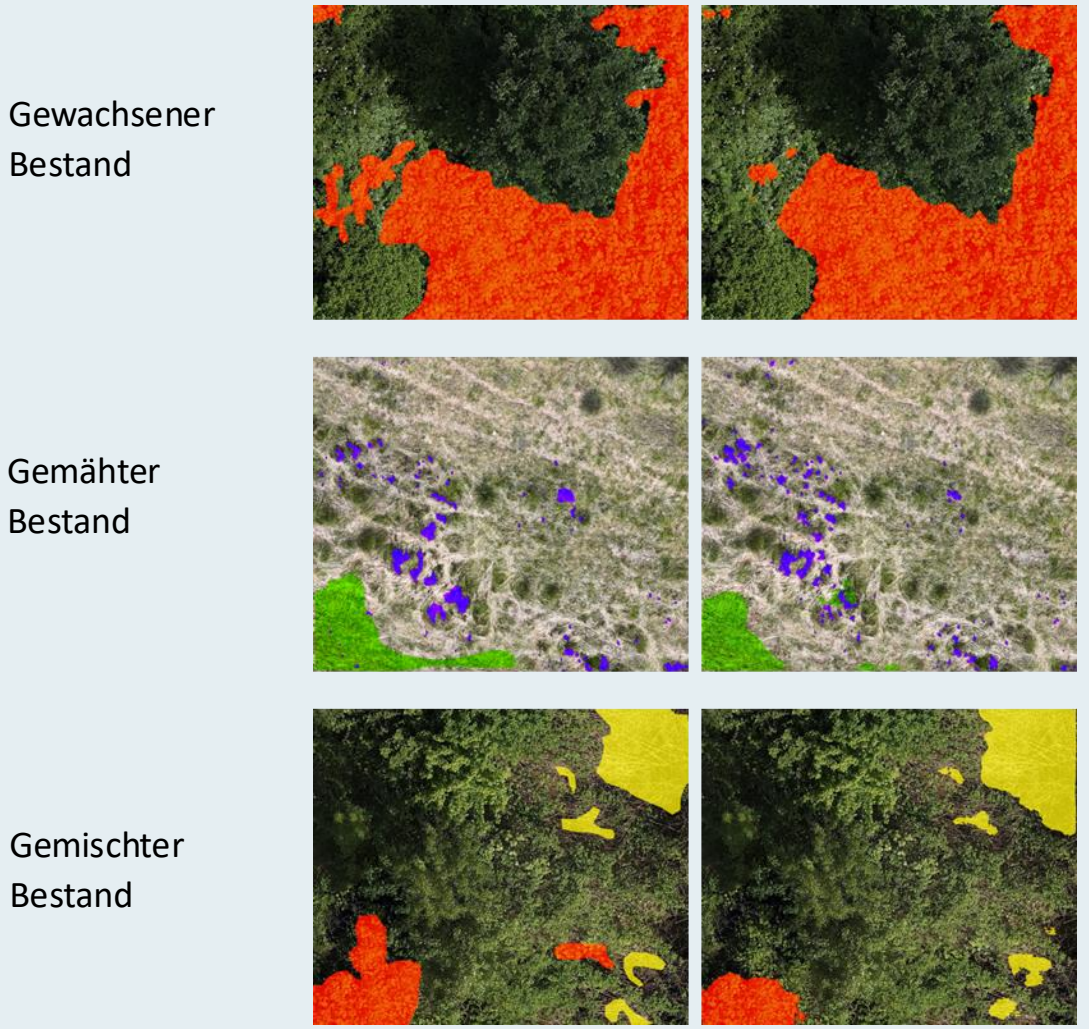
Durchführbarkeit

- Beschaffung mit Kosten verbunden
- Erhebung problematisch über Autobahn (Regularien)
- Erhebung zeitaufwändig und wetterabhängig
- Datenmenge praktikabel
- Etappenweise Aufnahme realistisch
  - Planung nach Grobkartierung aus Luftbildern
  - Effiziente Flugplanung notwendig!

Modell-Ergebnisse

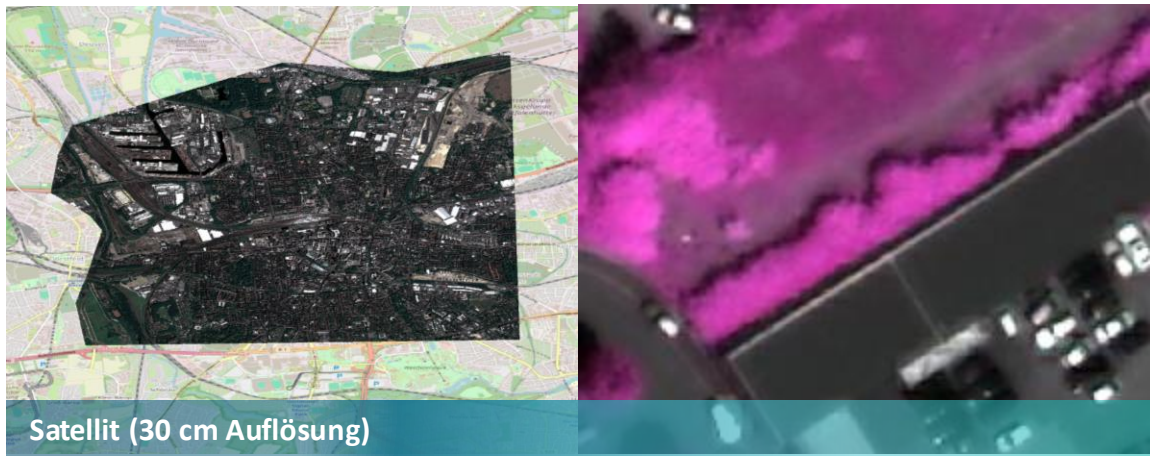
- **Genauigkeit: 90% (Validierung)**

Drohnenaufnahmen



Übersicht Aufnahmetechniken (Qualitäten)

Visualisierung der Auflösungen nach Aufnahmetechnik



Satellit (30 cm Auflösung)



Flugzeug (10 - 20 cm Auflösung)



Helikopter (1 cm Auflösung)



Drohne (0,2 cm Auflösung)

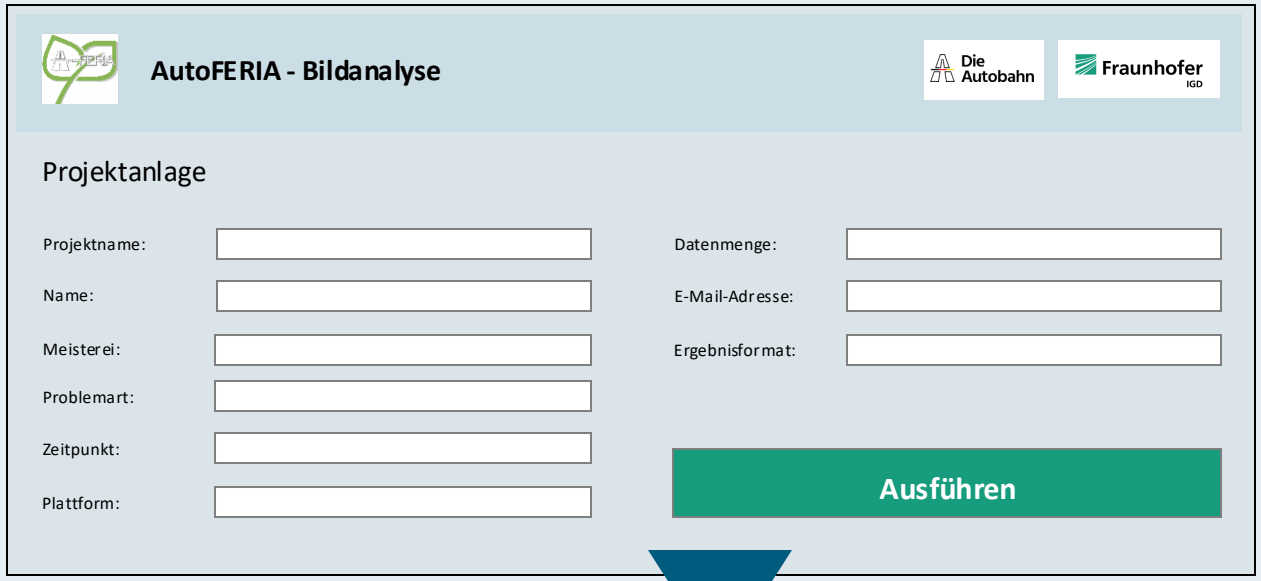
© Fraunhofer IGD

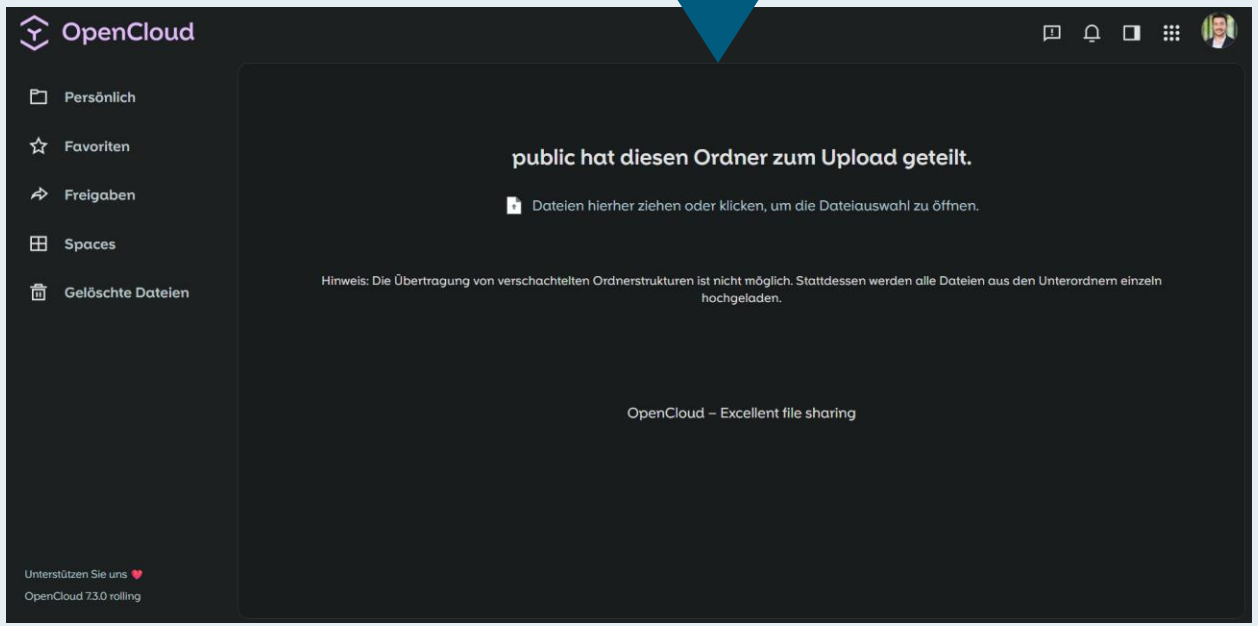
Anwendung
AutoFERIA 2026

Bildanalyse von Befliegungen

KI-Workflow für Kartierungsservice
- Eigene Befliegungen
- Neue Luftbilddaten (öffentlich)
- Kartierung und Veränderungsanalyse

Nutzung
1. Online-Anwendung zur Nutzung der KI
2. Projektanlage über Formular
3. Link zum Bildupload per Mail
4. Upload der Bilddateien und Start der Verarbeitung
5. Ergebnis-Download im hinterlegten Ordner





 © Fraunhofer IGD Public

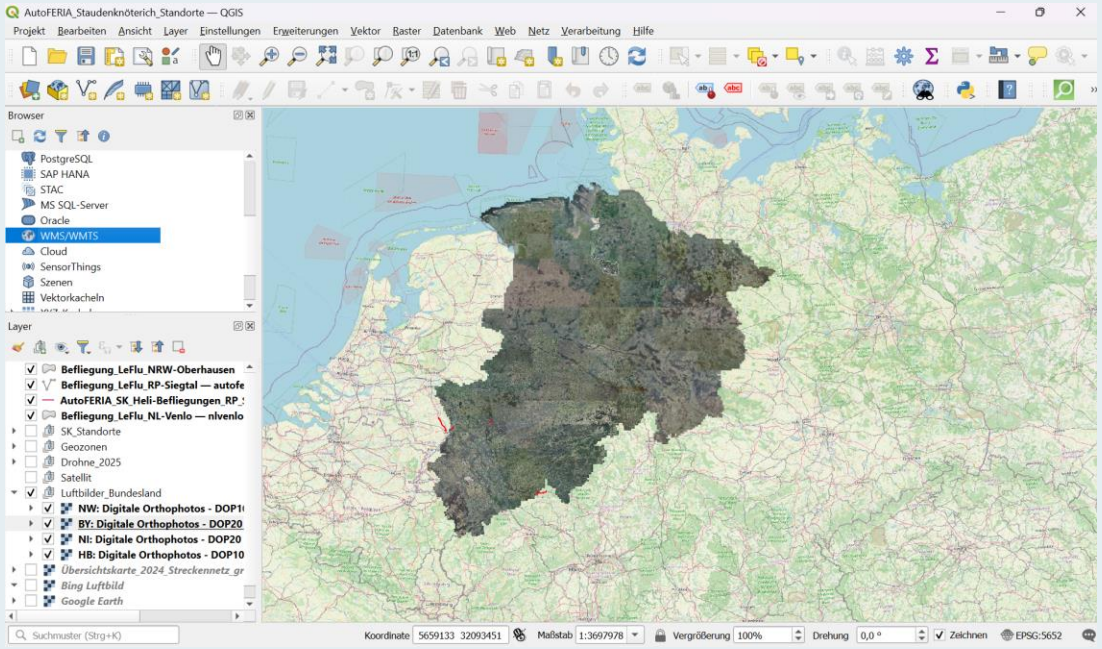
Anwendung
AutoFERIA 2026

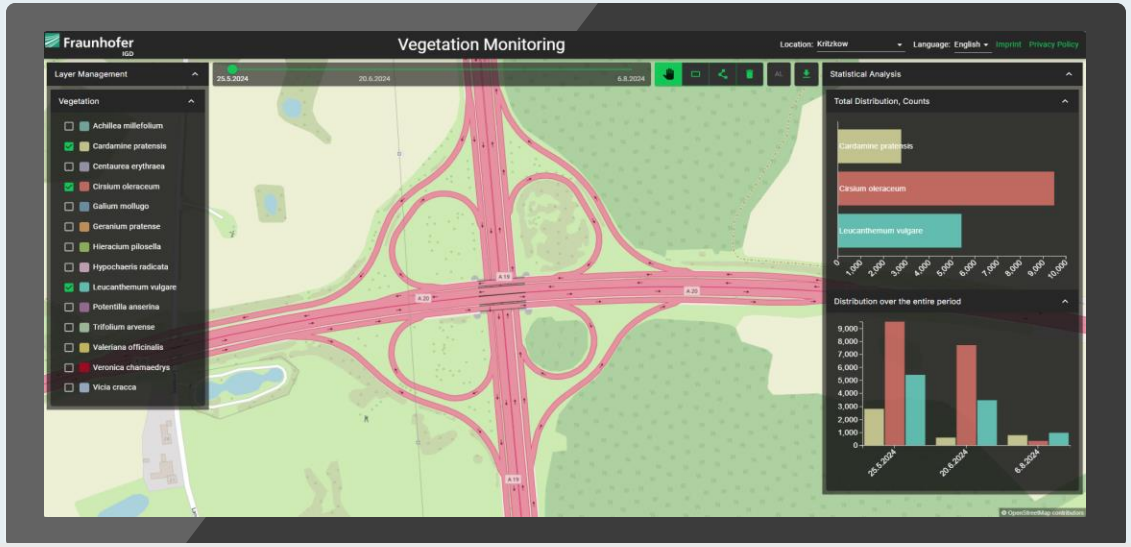
GIS-Server zur Ergebnisnutzung

WFS-Server
- Zentral gesammelte Dateien
- Standorte aus eigener oder fremder Analyse
- Zugriff aus GIS-Programmen (z.B. QGIS)

Nutzung
1. Zugriff auf WFS-Server
2. Download der Dateien
3. Bearbeitung der Layer im eigenen Projekt

Darstellung
- Visualisierte Standortkarte
- Hinterlegte Shapes mit Niederlassungen o. Meistereien





 © Fraunhofer IGD

Public

Kontakt



Florian Männer
Teamleitung Smart Farming - Crop
Tel.: +49 (0) 381 4024-194
Mobil: +49 (0) 175 2134837
Mail: florian.maenner@igd-r.fraunhofer.de

Fraunhofer IGD
Joachim-Jungius-Str. 11
18059 Rostock
www.igd.fraunhofer.de



Dr. Philipp Wree
Branchenleitung Bioökonomie – Smart Farming

Tel.: +49 (0) 160 98752511
Mail: philipp.wree@igd-r.fraunhofer.de

Fraunhofer IGD
Joachim-Jungius-Str. 11
18059 Rostock
www.igd.fraunhofer.de



DISKUSSION