



# Projekt GDOD: ein KI-Ansatz zur Detektion von Geoobjekten am Beispiel von Freiflächen-PV-Anlagen

# Agenda

---



OTH  
Amberg-Weiden

01 | Ziel der Forschungs Kooperation

02 | Projektmitglieder

03 | Freiflächen-Photovoltaikanlagen

04 | Prozess

05 | Validierung des KI-Ansatzes

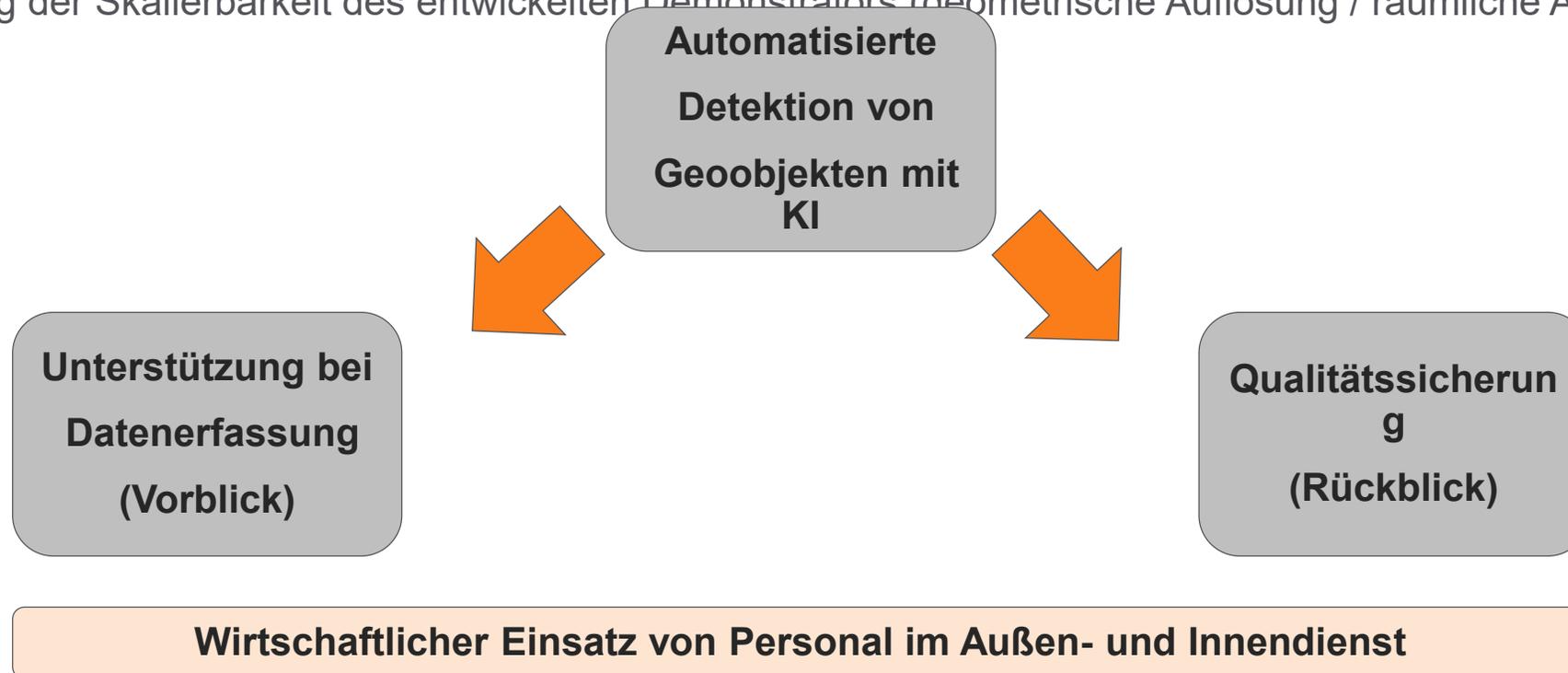
06 | Satellitendaten

07 | Ausblick

# 01 Ziel der Forschungskooperation



- Durch parametrisierbare Algorithmen und ggf. Künstliche Intelligenz Veränderungen in der Landschaft mit Geobasisdaten und Satellitendaten zuverlässig automatisiert erkennen und für die Aktualisierung und Qualitätssicherung verwenden
- Untersuchung der Skalierbarkeit des entwickelten Demonstrators (geometrische Auflösung / räumliche Ausdehnung)



# 02 Projektmitglieder

## Übersicht

---



OTH  
Amberg-Weiden

### OTH



Prof. Dr. Ulf Kreuziger



Prof. Dr. Henry  
Meißner



Jonathan Kraus



Kilian Sperber



Christian Angerer

### LDBV



Oliver Schrempel



Michael Ortner



Ann-Katrin Frank



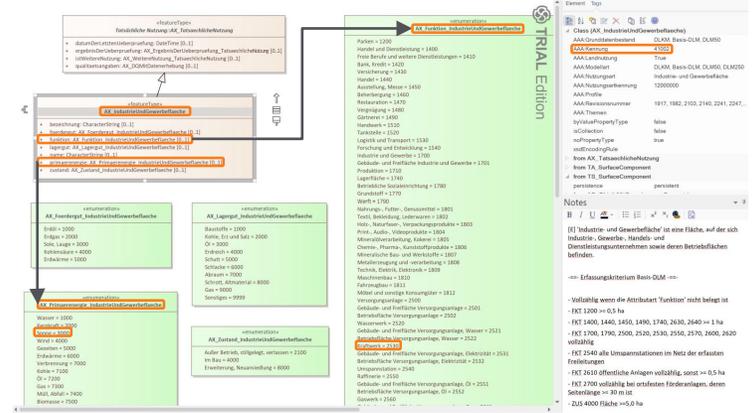
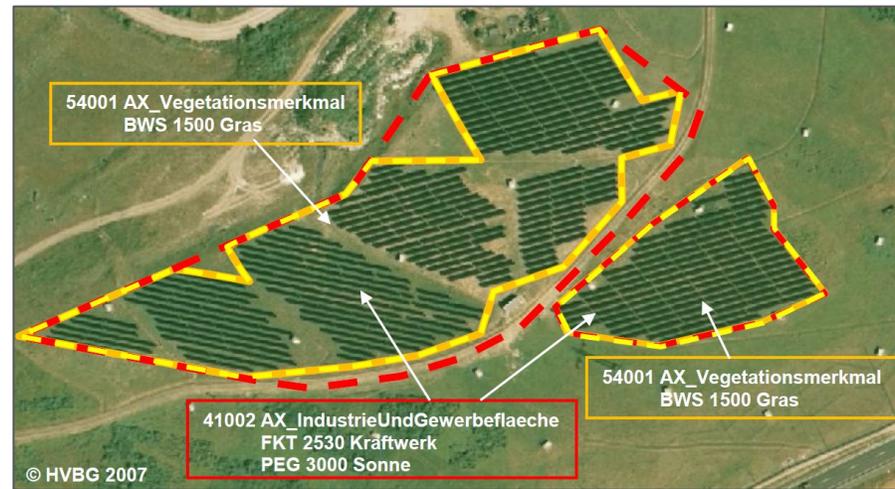
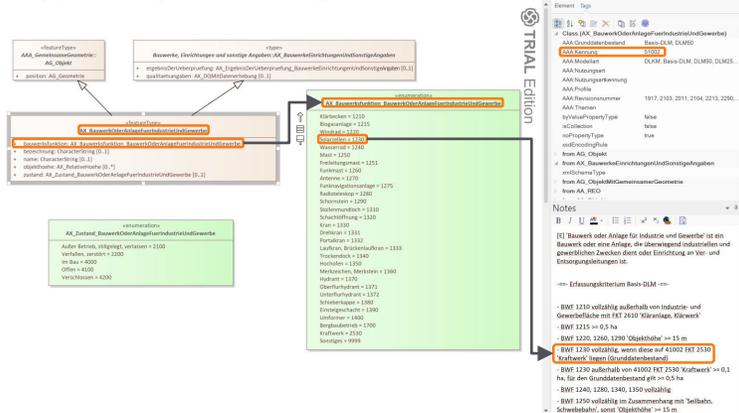
Sebastian Janetzki

# 03 Freiflächen-Photovoltaikanlagen

## Objektart



- Objektart 51002 AX\_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe (Bauwerksfunktion 1230)
- Photovoltaikanlagen sind vollzählig zu erfassen, wenn sie auf Objektart 41002 (AX\_IndustrieUndGewerbeflaeche) mit der Funktion 2530 (Kraftwerk) liegen
- Inputdaten: DOP-RGB mit 20 bzw. 100 cm Bodenauflösung



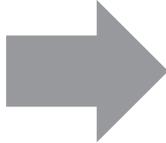
# 04 Prozess

## Modelltraining

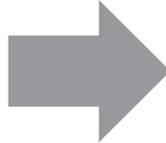


OTH  
Amberg-Weiden

Trainingsdaten



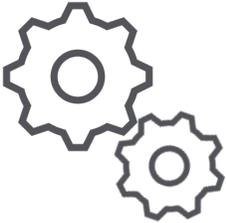
KI



Berechnung von  
Kennzahlen

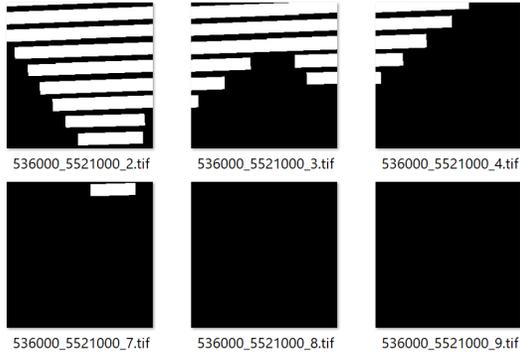


Input



KI-Architekturen  
wie U-Net, YOLO

Training über  
viele Epochen

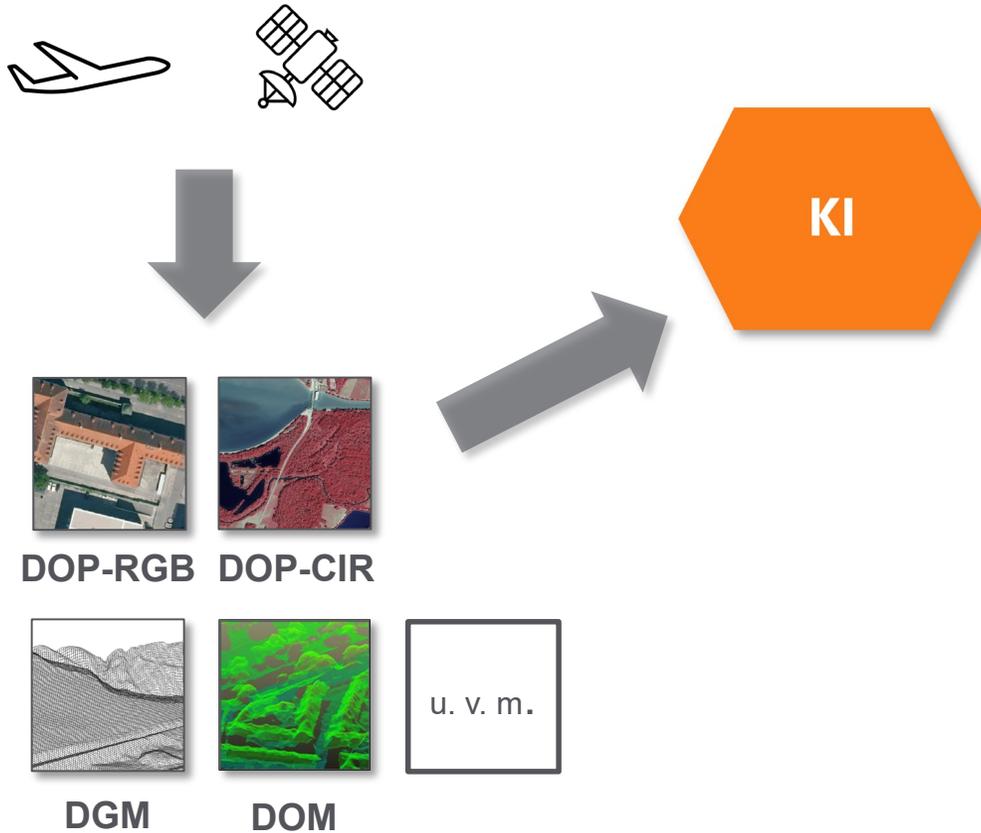


Output

# 04 Prozess Übersicht



OTH  
Amberg-Weiden



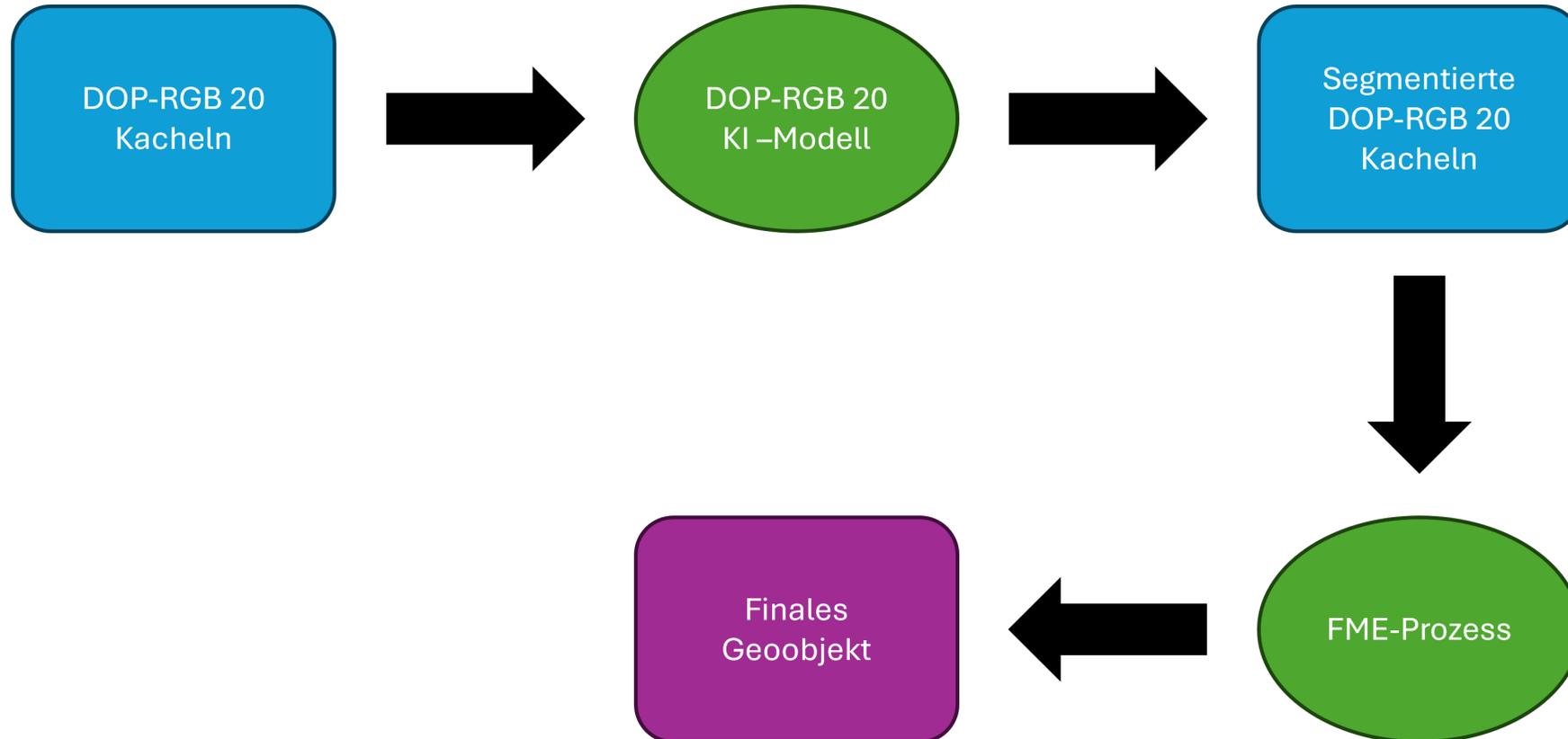
# 04 Prozess

## Klassischer Ansatz

---



OTH  
Amberg-Weiden

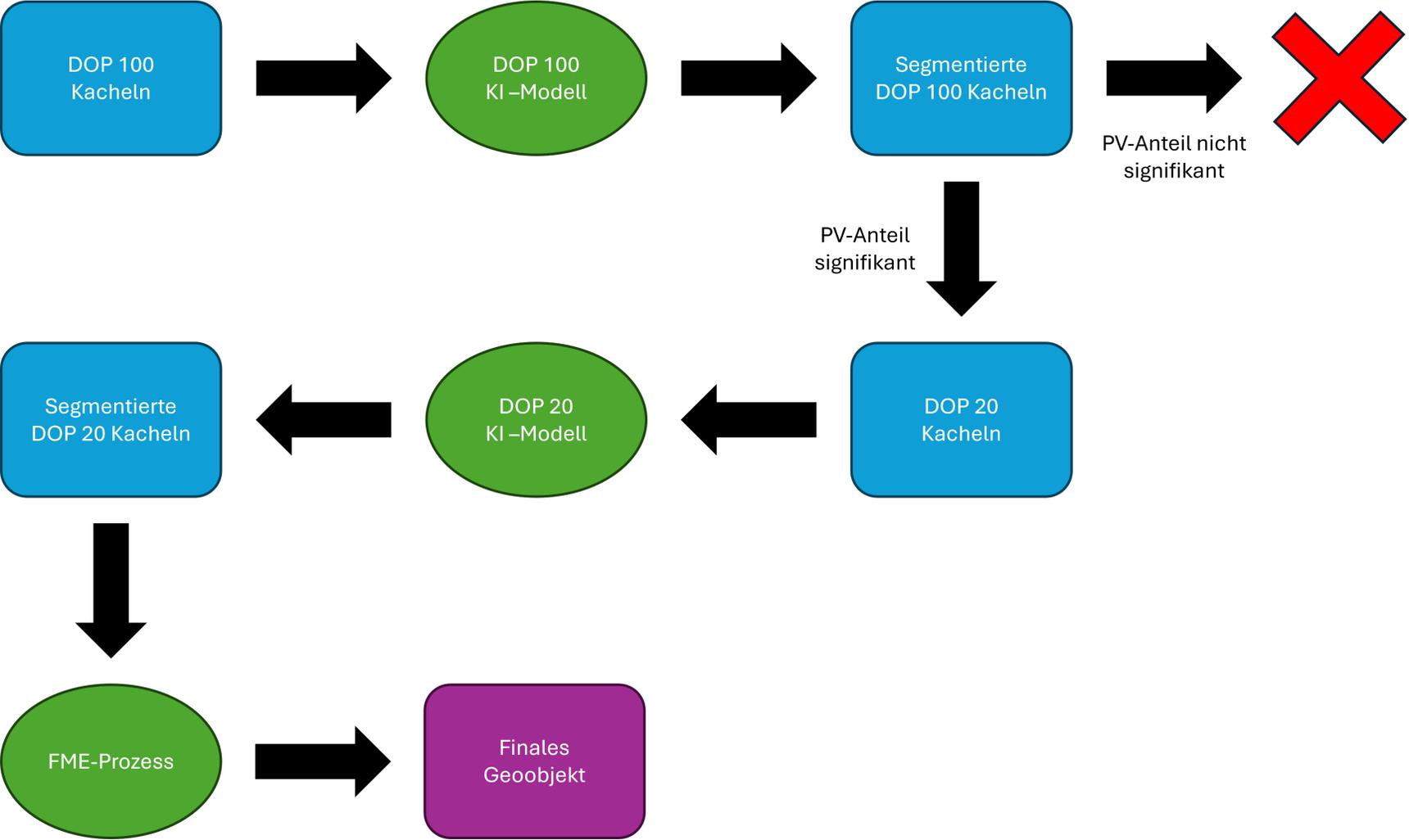


# 04 Prozess

## Kombinationsansatz



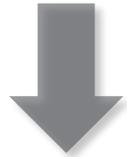
OTH  
Amberg-Weiden



# 04 Prozess Übersicht



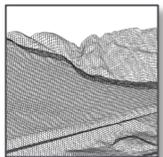
OTH  
Amberg-Weiden



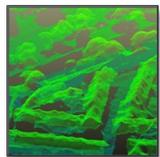
DOP-RGB



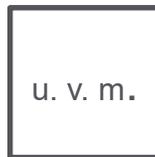
DOP-CIR



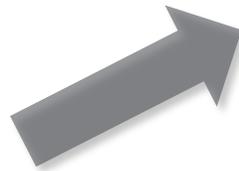
DGM



DOM



u. v. m.

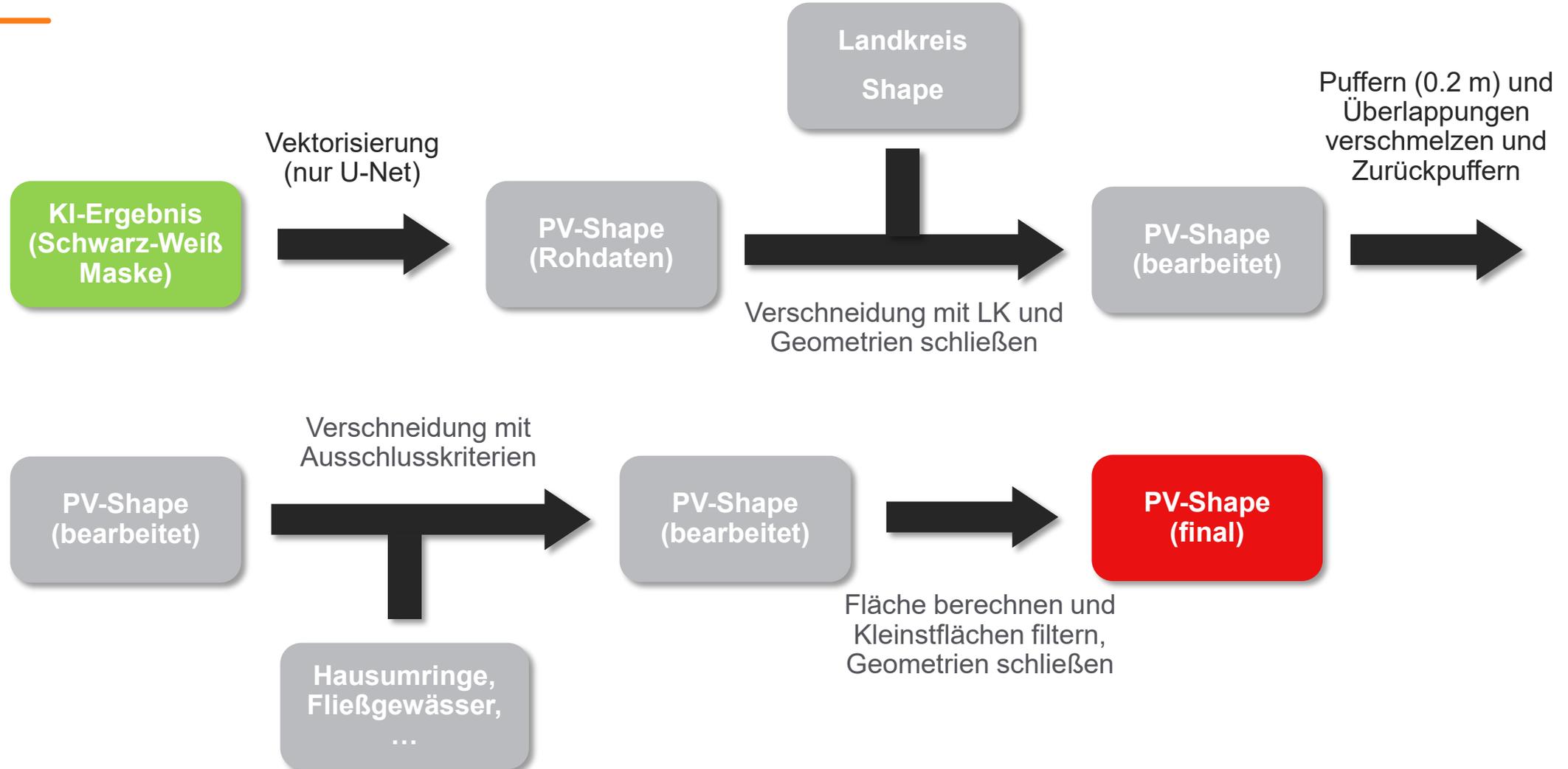


# 04 Prozess

## Nachverarbeitung Freiflächen-Photovoltaikanlagen



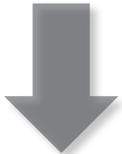
OTH  
Amberg-Weiden



# 04 Prozess Übersicht



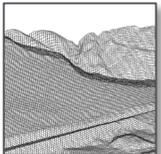
OTH  
Amberg-Weiden



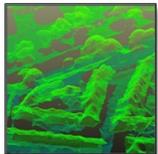
DOP-RGB



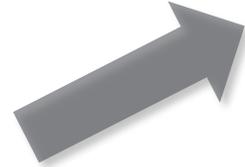
DOP-CIR



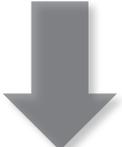
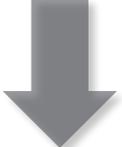
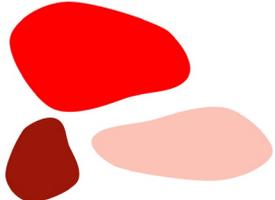
DGM



DOM



Geoobjekte



ATKIS Basis-DLM

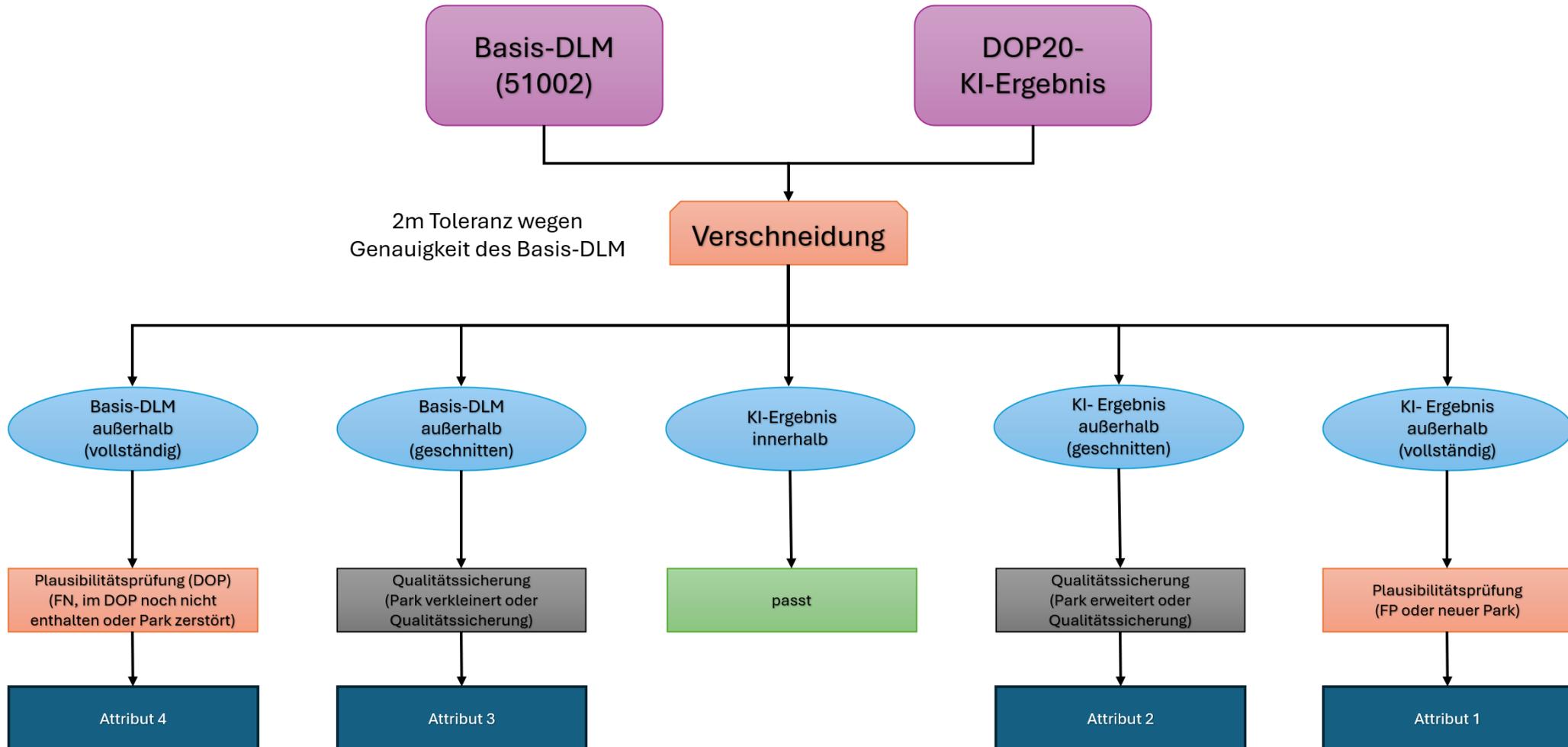


Aktualisierung



# 04 Prozess

## Abgleich mit ATKIS Basis-DLM



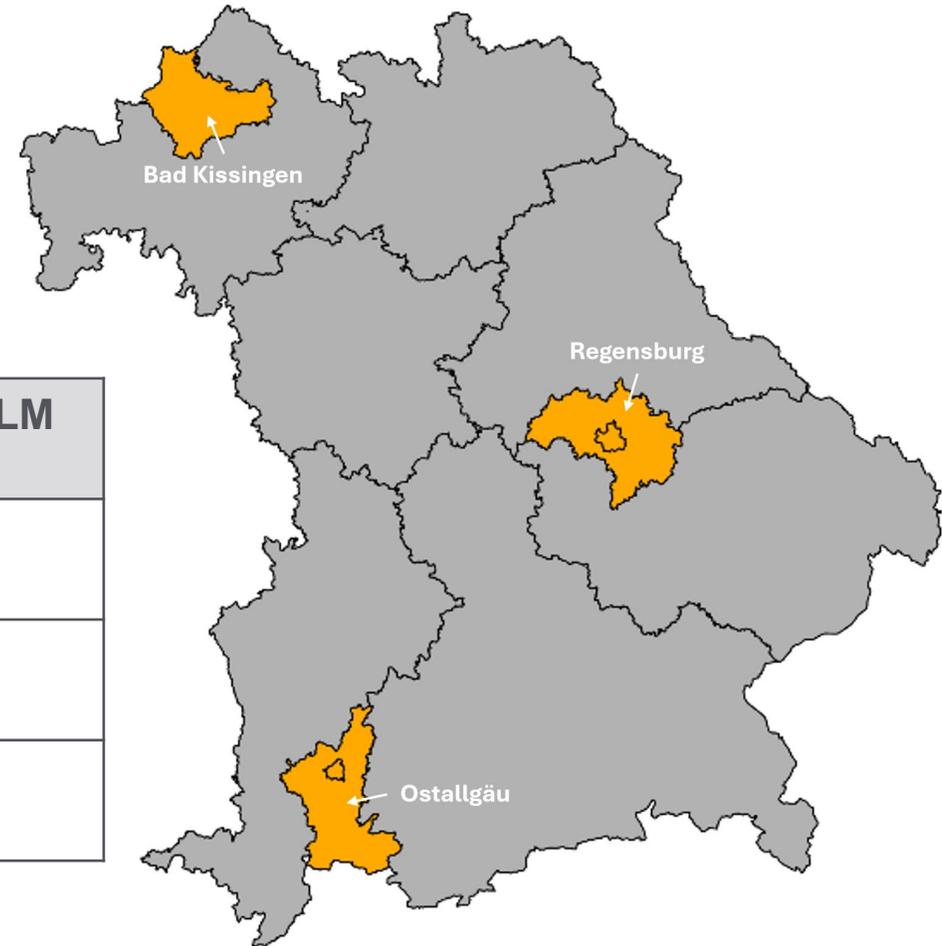
# 05 Validierung des KI-Ansatzes

## Testgebiete



- 3 Testgebiete → möglichst gut verteilt in Bayern
- Absolute PV-Flächen groß → besonders repräsentativ

Landkreis	Größe (km <sup>2</sup> )	PV-Fläche nach Basis-DLM [ha]
Bad Kissingen	1136 (= 1284 Kacheln)	ca. 169
Ostallgäu	1434 (= 1633 Kacheln)	ca. 101
Regensburg	1472 (= 1648 Kacheln)	ca. 229



# 05 Validierung des KI-Ansatzes

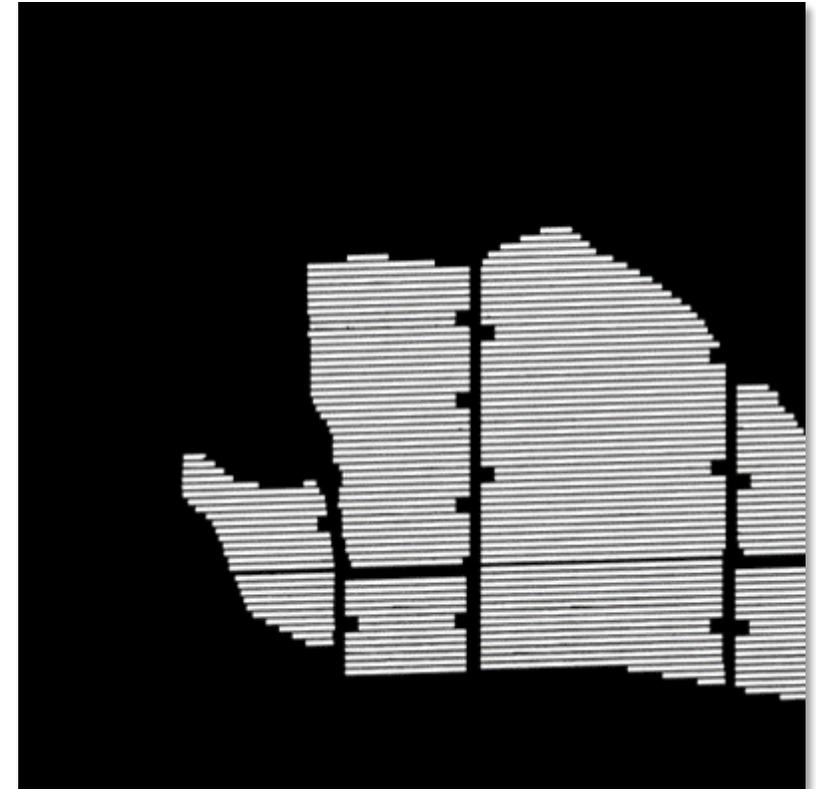
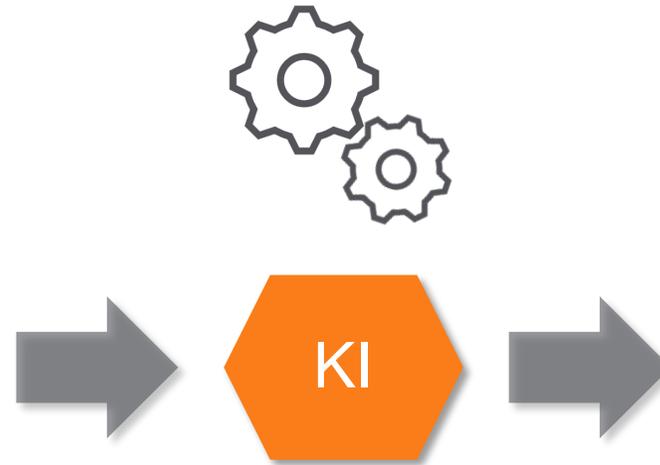
## Ergebnisse



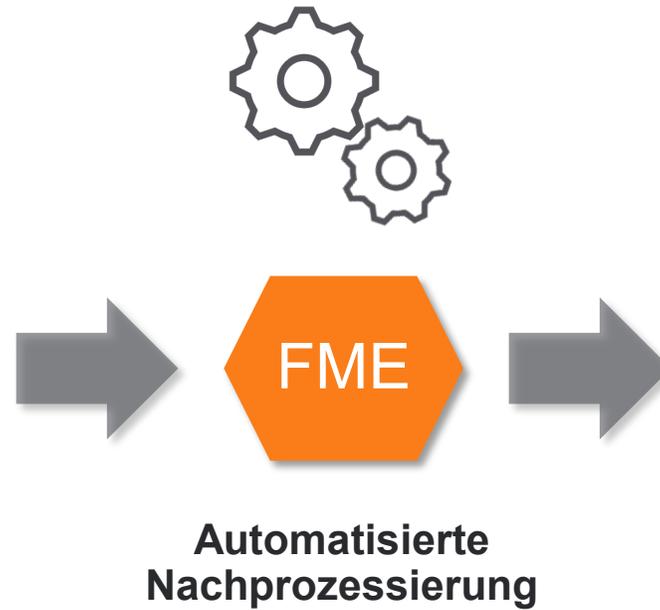
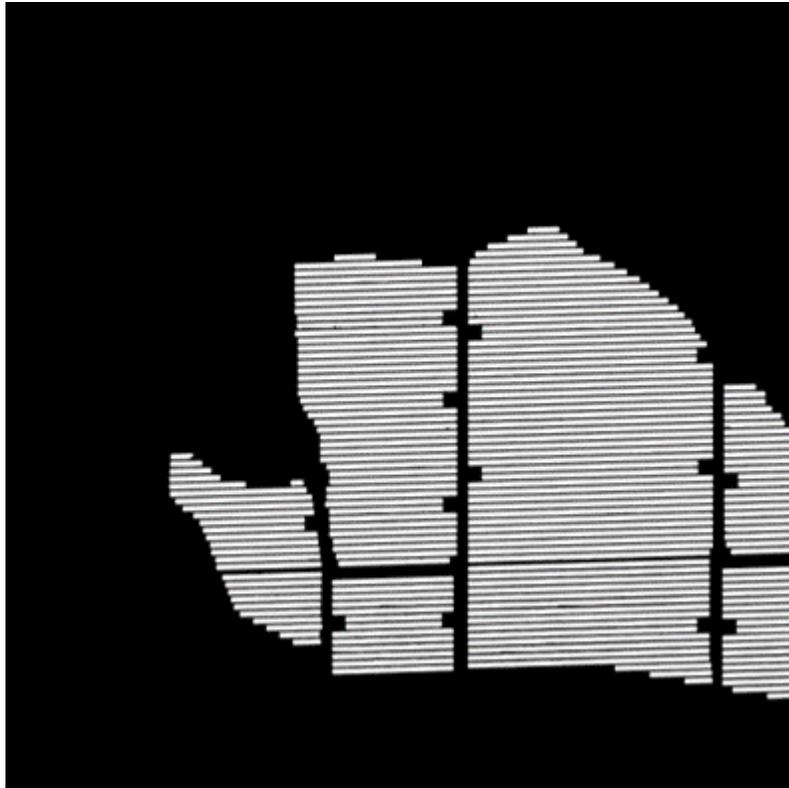
OTH  
Amberg-Weiden

Landkreis	Dauer	Precision	Recall	F1-Score	ER	Ø IoU
<b>Bad Kissingen</b>						
Klassisch	78:00 min	94,51 %	98,45 %	96,44 %	100,00 %	98,11 %
Kombi	11:22 min	94,95 %	98,22 %	96,56 %	100,00 %	97,30 %
<b>Regensburg</b>						
Klassisch	98:00 min	92,50 %	98,18 %	95,26 %	100,00 %	98,37 %
Kombi	14:56 min	94,16 %	97,56 %	95,83 %	100,00 %	98,22 %
<b>Ostallgäu</b>						
Klassisch	93:00 min	91,56 %	98,28 %	94,80 %	100,00 %	96,99 %
Kombi	14:32 min	93,14 %	97,78 %	95,41 %	100,00 %	97,03 %
<b>Mittel</b>						
Klassisch	89:40 min	92,86 %	98,30 %	95,50 %	100,00 %	97,82 %
Kombi	13:37 min	94,08 %	97,85 %	95,93 %	100,00 %	97,52 %

# 05 Validierung des KI-Ansatzes



# 05 Validierung des KI-Ansatzes

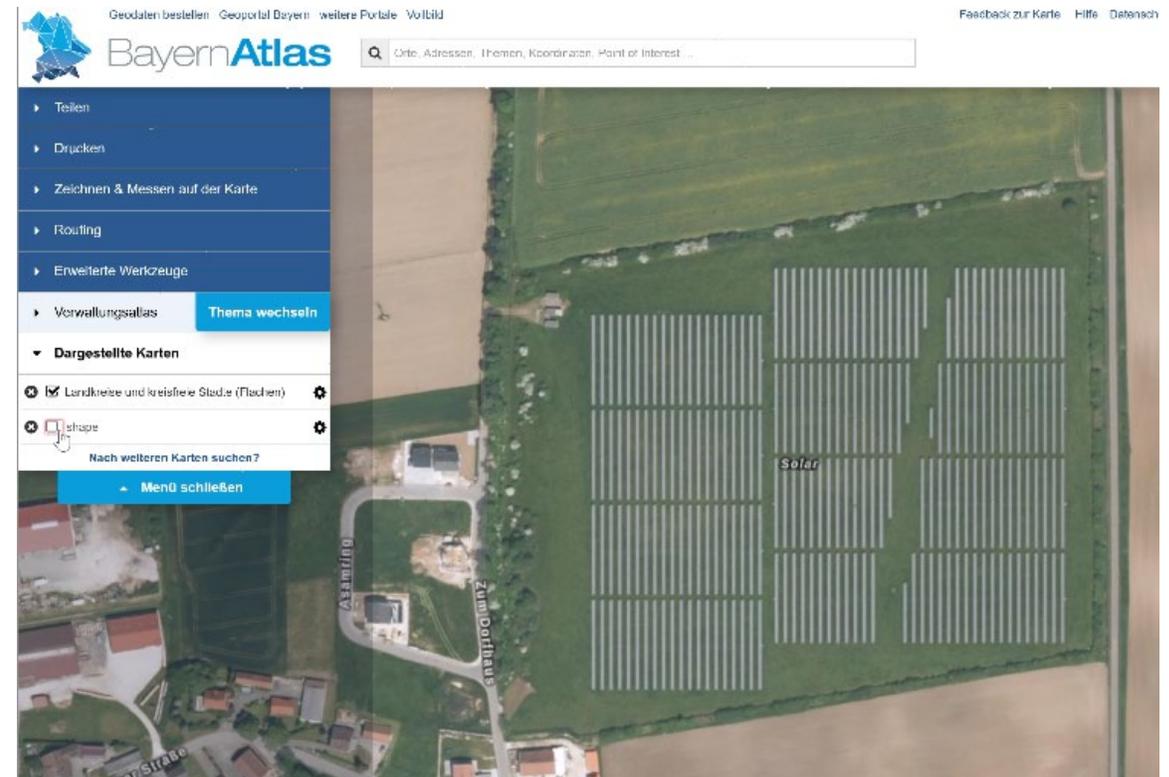
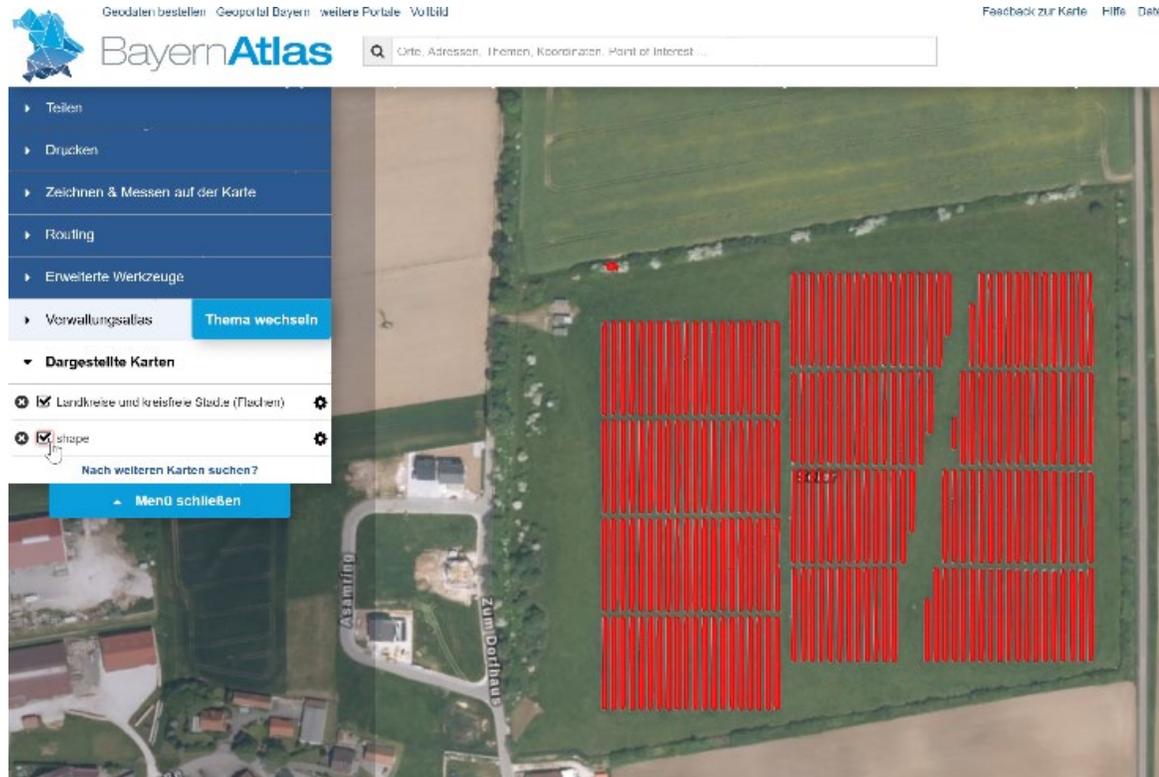


# 05 Validierung des KI-Ansatzes

## Ableitung Landkreis Neumarkt i.d.Opf.



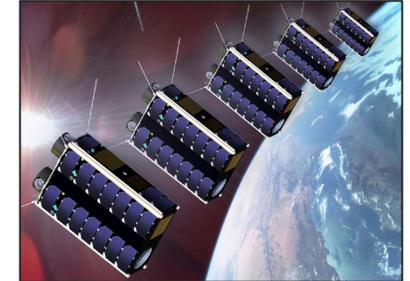
OTH  
Amberg-Weiden



# 06 Satellitendaten

## Übersicht

- Satellitendaten des Bayerischen Satellitennetzwerks zukünftig für ATKIS Basis-DLM
- Anwendungsszenario aus Bauer et al. 2023: Ableitung **Freiflächen-Photovoltaik**



Bereich	Anwendungen	Notwendige Sensoren	Notwendige Auflösung
Landwirtschaft	Extensiver vs. intensiver Anbau	Multispektral	< 5 m, wöchentlich
Forstwirtschaft	Vitalitäts- und Trockenheitsmonitoring	Multispektral	< 5 m, alle 3 Monate
Kartographie	ATKIS-Basis-DLM: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ableitung »Landbedeckung«</li> <li>■ Änderungsdetektion</li> <li>■ Qualitätssicherung</li> </ul>	Multispektral	< 10 m, jährlich
Naturgefahren	Hochwasser, Sturmschäden, Brandverfolgung	Multispektral	< 10 m, alle 1 bis 2 Tage

Tabelle aus Bauer et al. (2023) in zfv 4/2023, DOI 10.12902/zfv-0436-2023

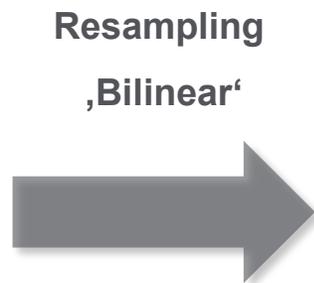
# 06 Satellitendaten

## Simulation von Satellitendaten

- Satellitendaten der CubeSat noch nicht vorhanden → Demonstrative Anwendung auf simulierte Daten, ggf. auf Daten der Planet Mission



DOP-RGB20



Resampling auf 5 m



KI-Training und  
Segmentierung

# 06 Satellitendaten

## Verwendung von Sentinel-2-Daten

- Sentinel-2-Szenen liegen mit 10 m Bodenauflösung vor
- Verschiedene Prozessierungsstufen: L1C, L2A



L1C



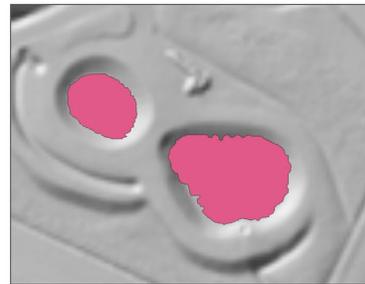
L2A

# 07 Ausblick

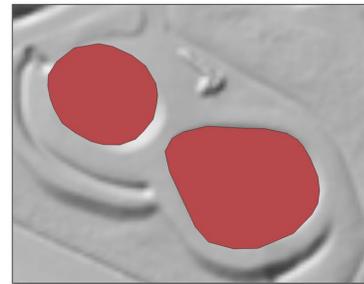
- Fachbeitrag in der Ausgabe 2/2025 der **zfv**
- KI-Modell für Satellitendaten trainieren → Testmodell existiert schon
- Weitere Geoobjektklassen, wie Hochwasserrückhaltebecken



Schummerung



KI-Vorhersage



ATKIS Basis-DLM

- Bereitstellung von Ergebnissen / Erkenntnissen und Know How
- Enge Abstimmungen mit LDBV





**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**

---

**Kontakt:**

Prof. Kreuziger: [u.kreuziger@oth-aw.de](mailto:u.kreuziger@oth-aw.de)

Jonathan Kraus: [j.kraus3@oth-aw.de](mailto:j.kraus3@oth-aw.de)

Kilian Sperber: [k.sperber@oth-aw.de](mailto:k.sperber@oth-aw.de)