



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

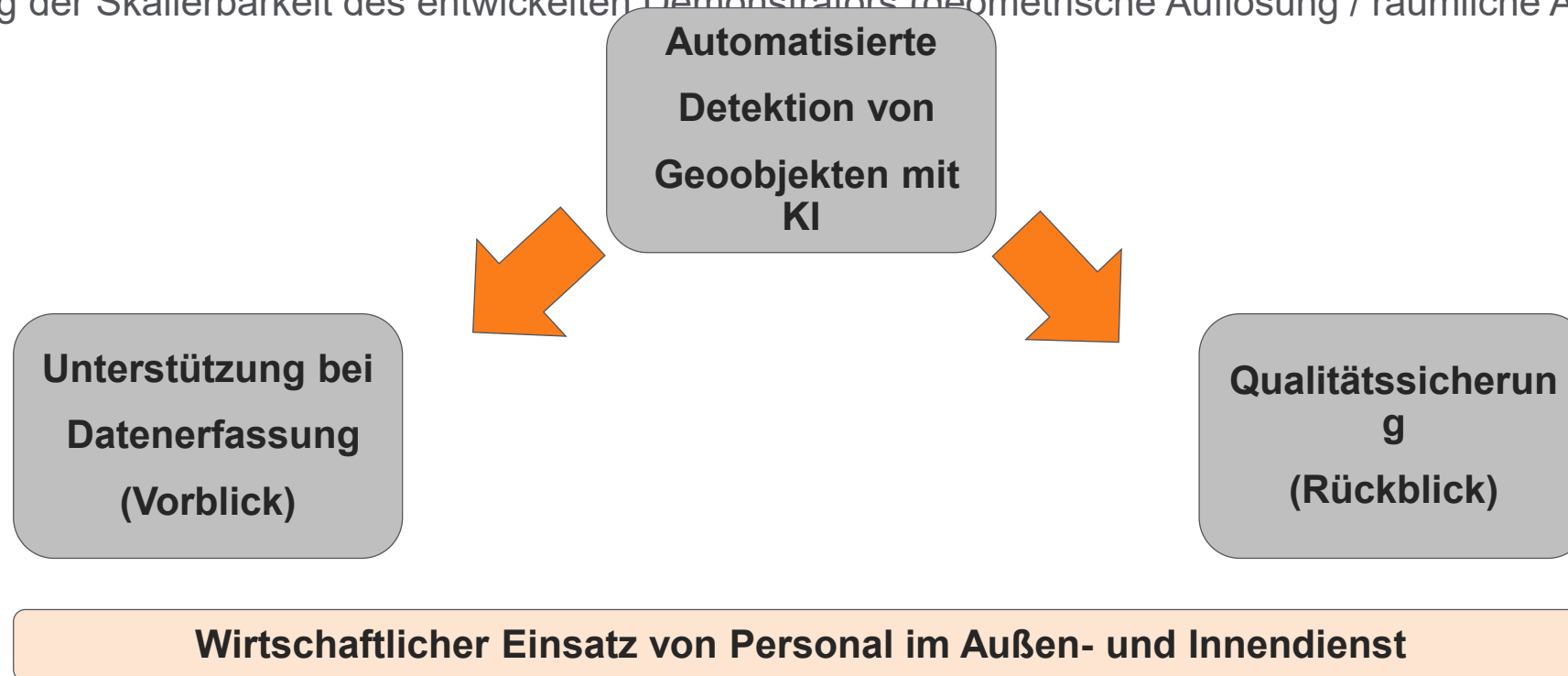
07

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

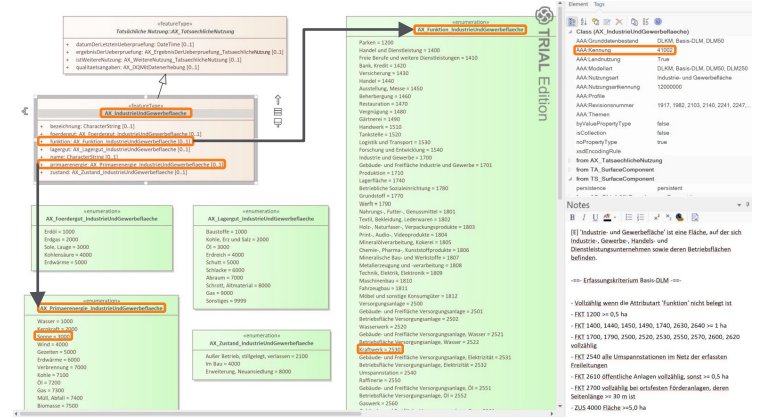
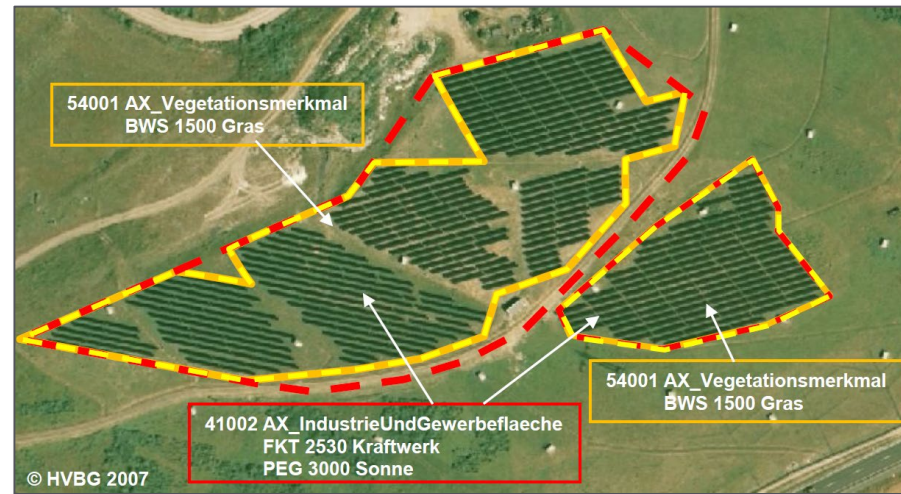
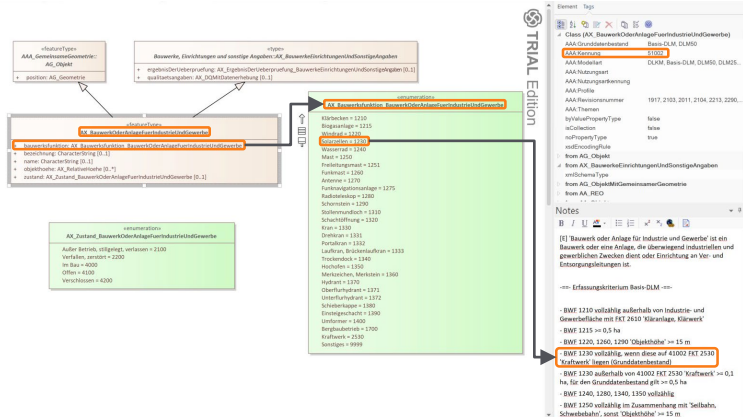


Sebastian Janetzki

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



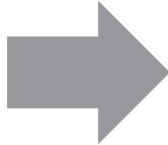
04 Prozess

Modelltraining

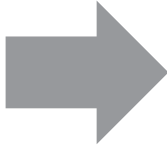


OTH
Amberg-Weiden

Trainingsdaten



KI



Berechnung von
Kennzahlen

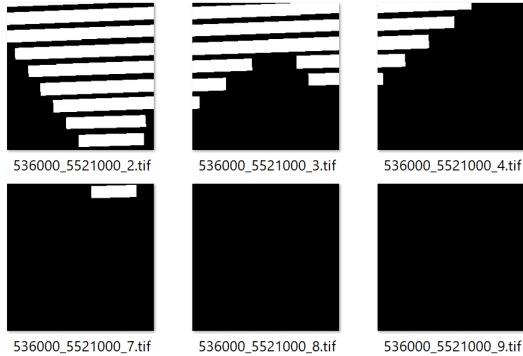


Input



KI-Architekturen
wie U-Net, YOLO

Training über
viele Epochen

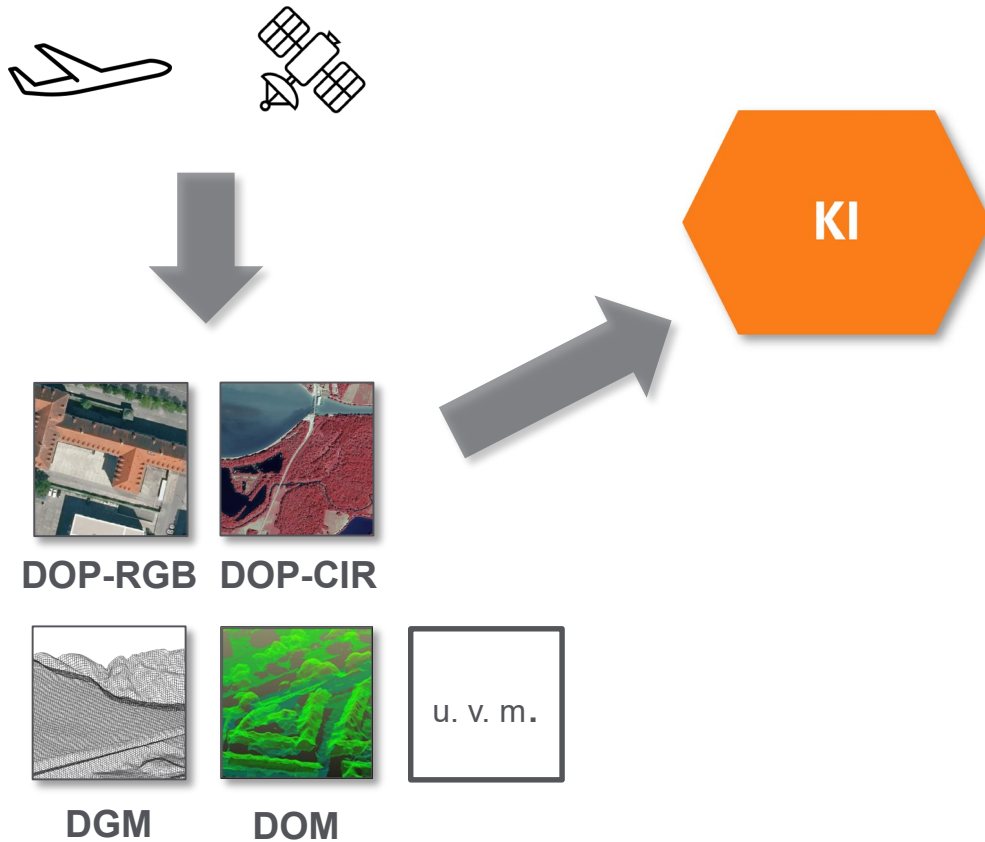


Output

04 Prozess Übersicht



OTH
Amberg-Weiden

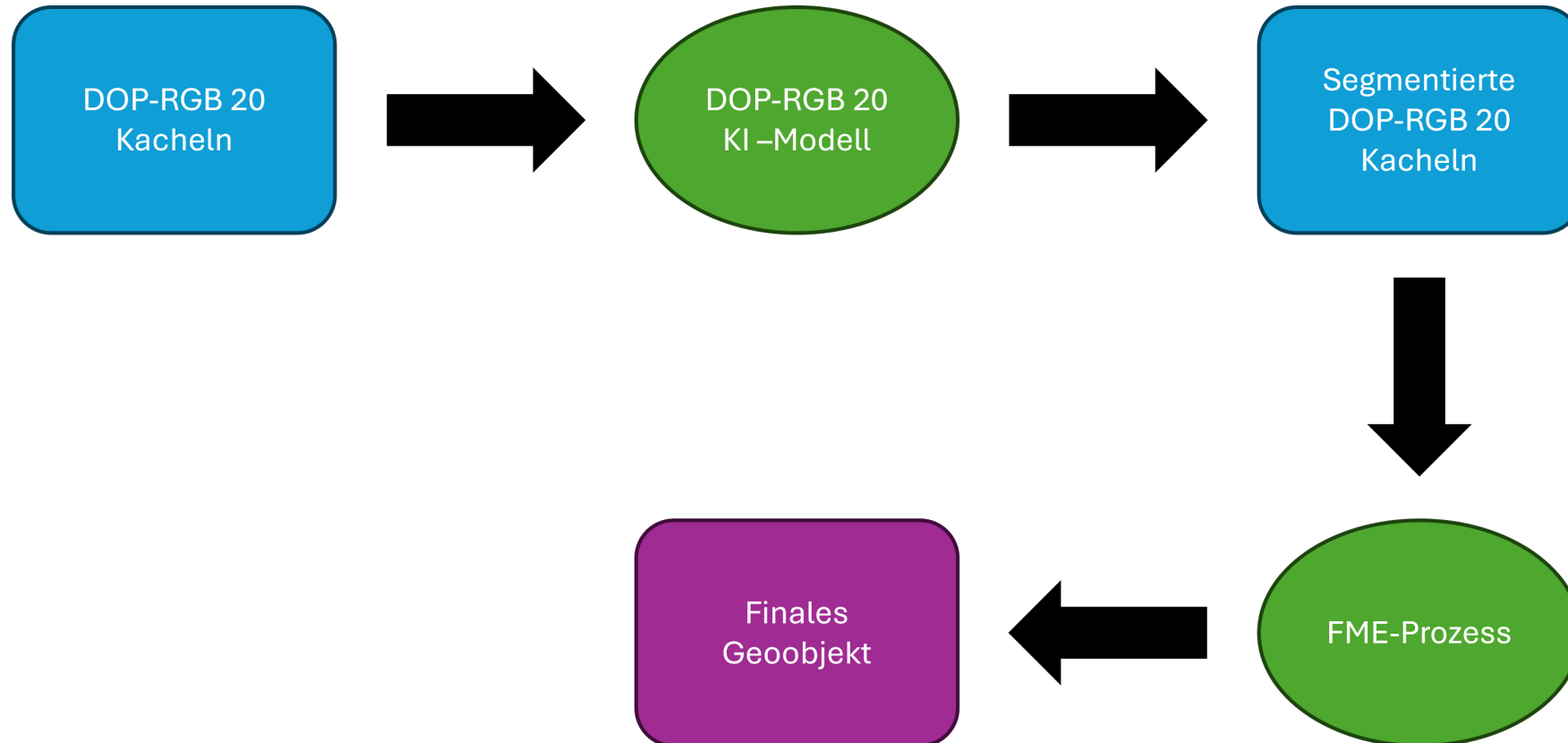


04 Prozess

Klassischer Ansatz

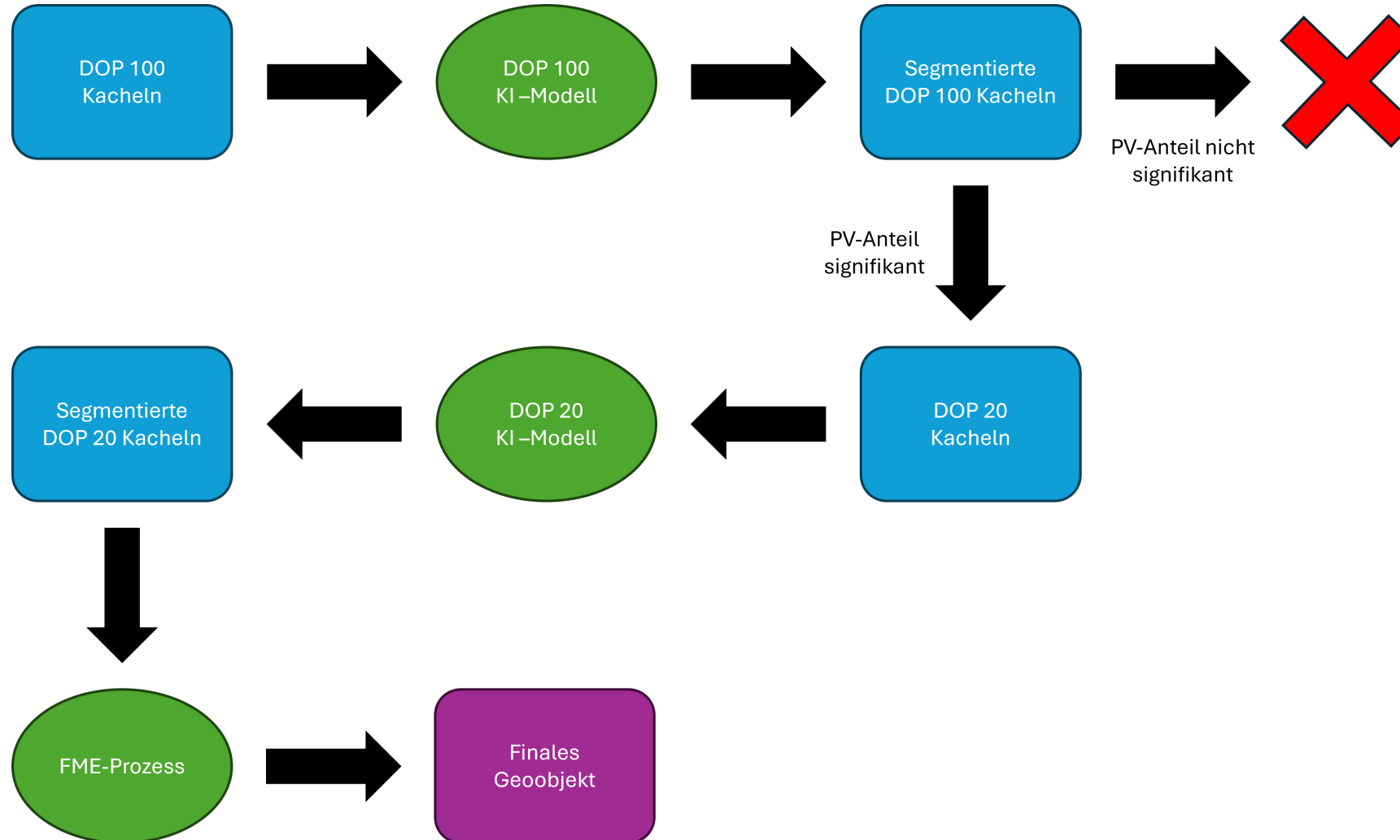


OTH
Amberg-Weiden



04 Prozess

Kombinationsansatz



04 Prozess Übersicht



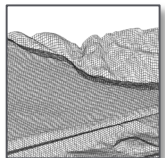
OTH
Amberg-Weiden



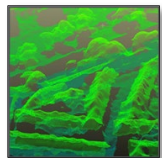
DOP-RGB



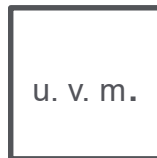
DOP-CIR



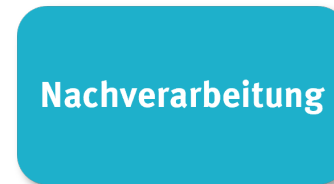
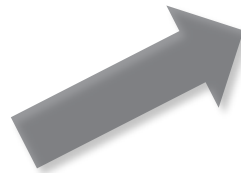
DGM



DOM



u. v. m.

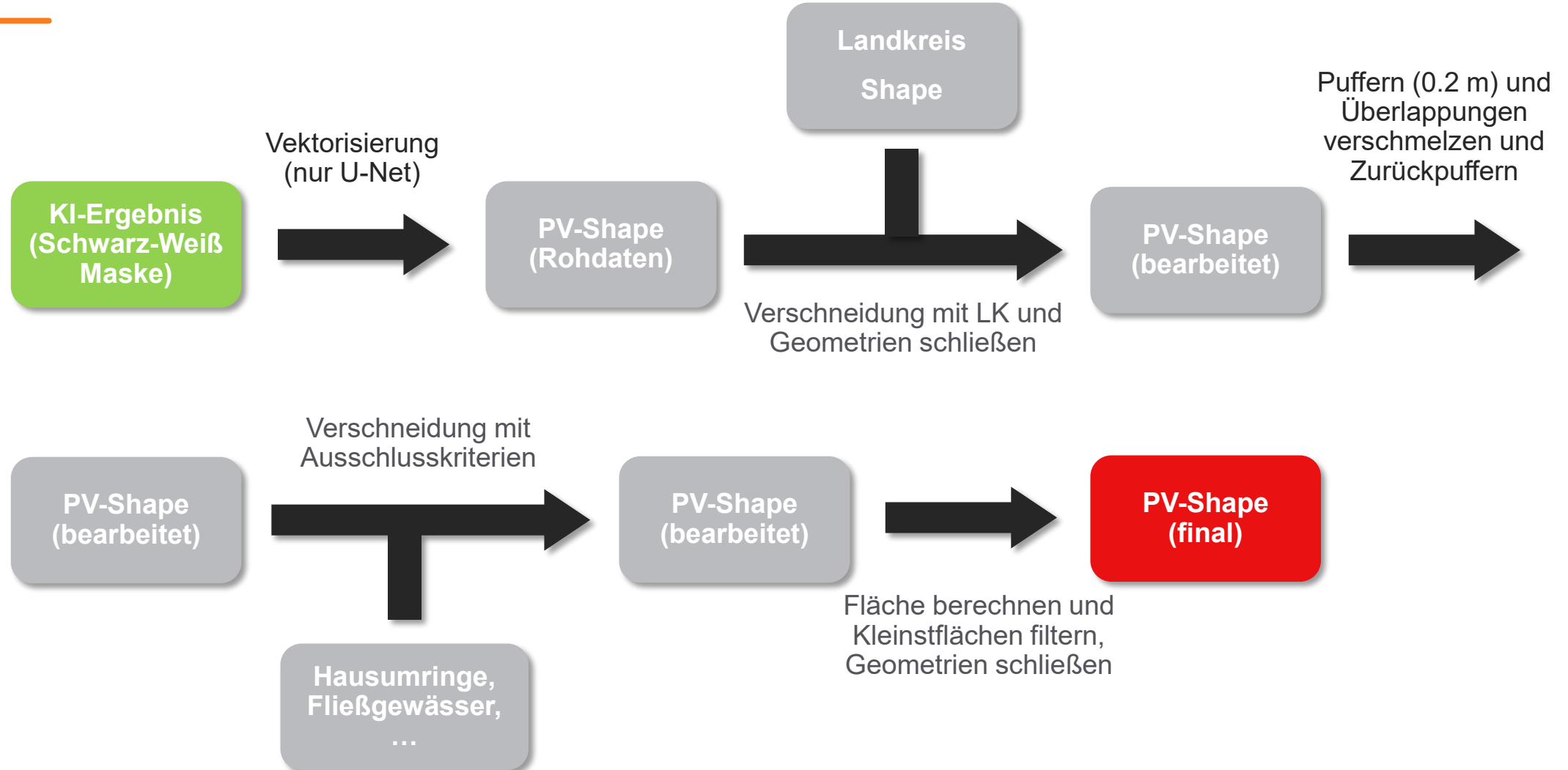


04 Prozess

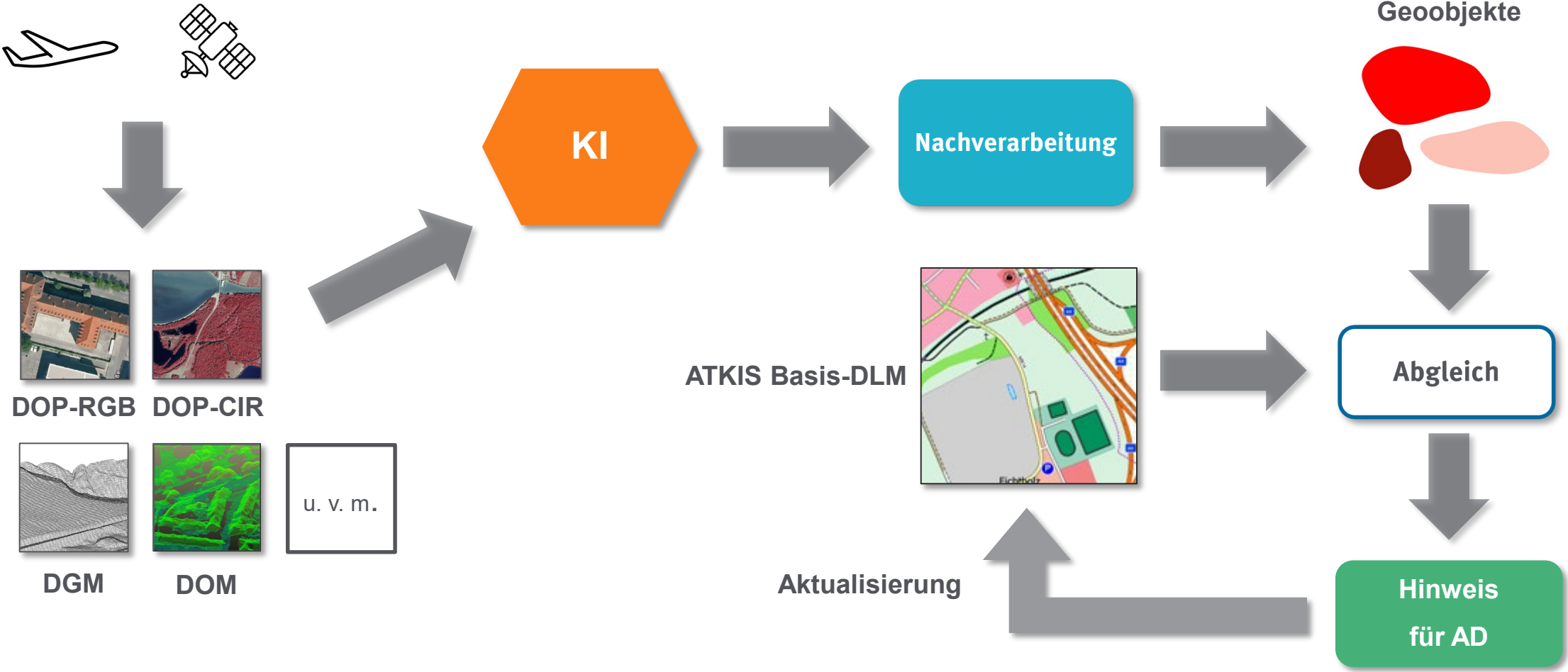
Nachverarbeitung Freiflächen-Photovoltaikanlagen



OTH
Amberg-Weiden

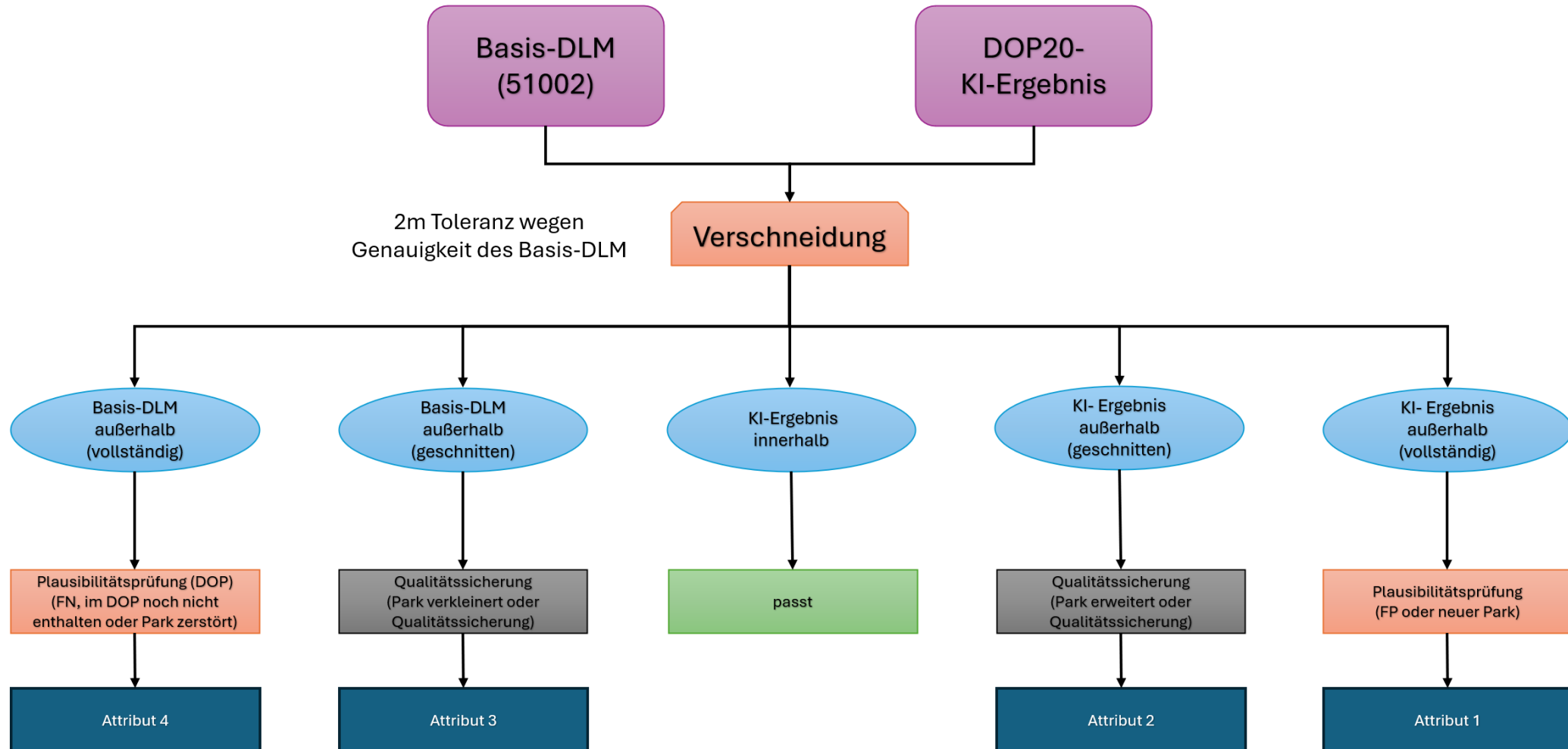


04 Prozess Übersicht



04 Prozess

Abgleich mit ATKIS Basis-DLM



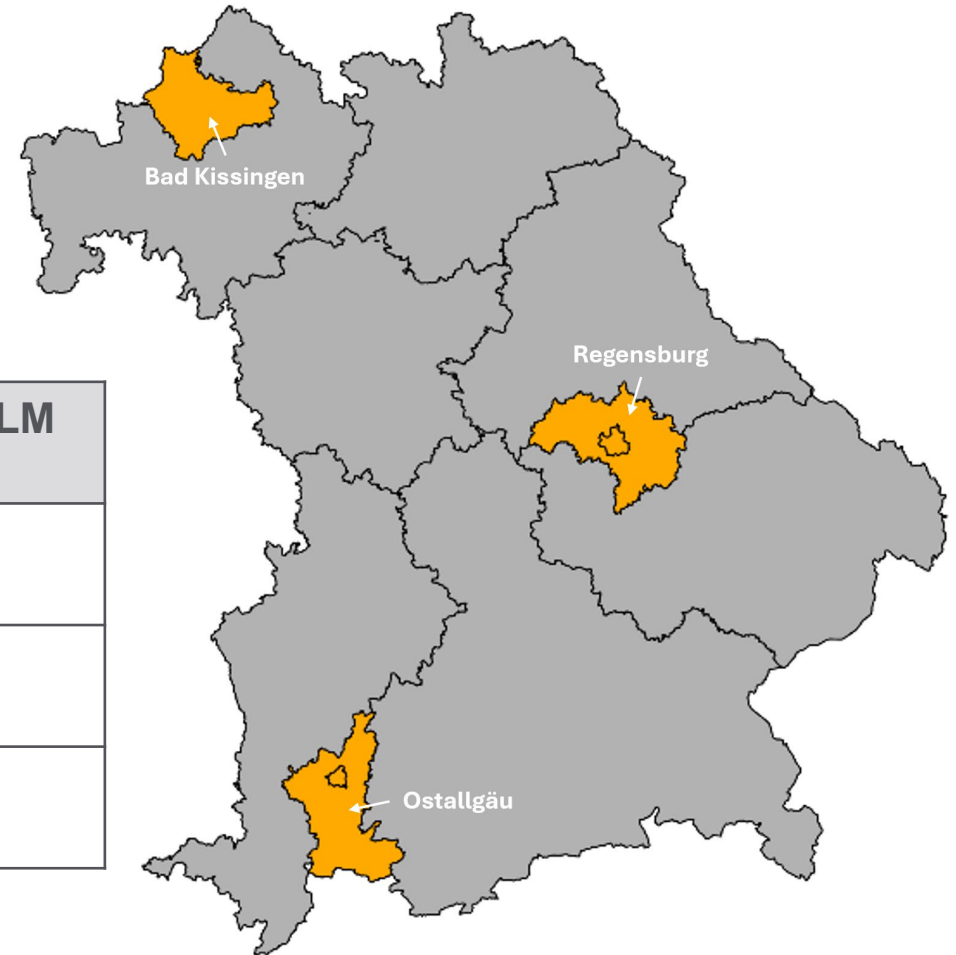
05 Validierung des KI-Ansatzes

Testgebiete



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

Landkreis	Größe (km ²)	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



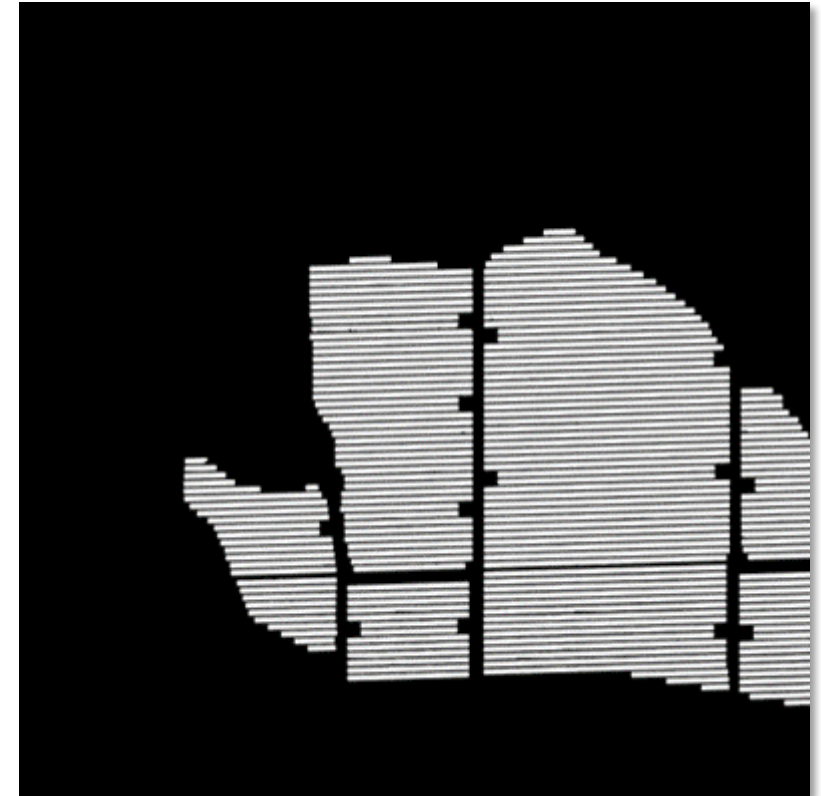
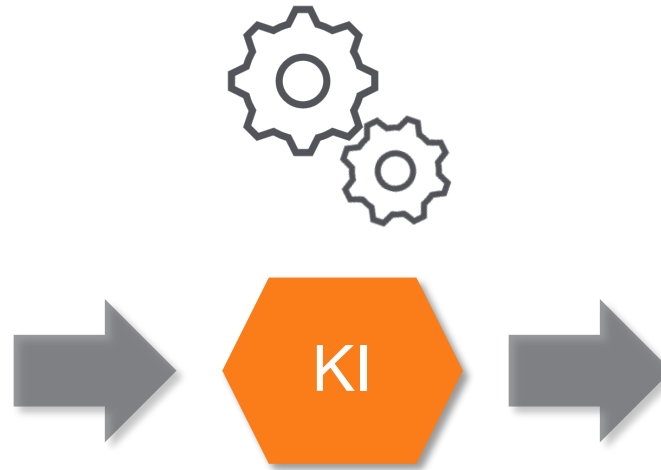
05 Validierung des KI-Ansatzes

Ergebnisse

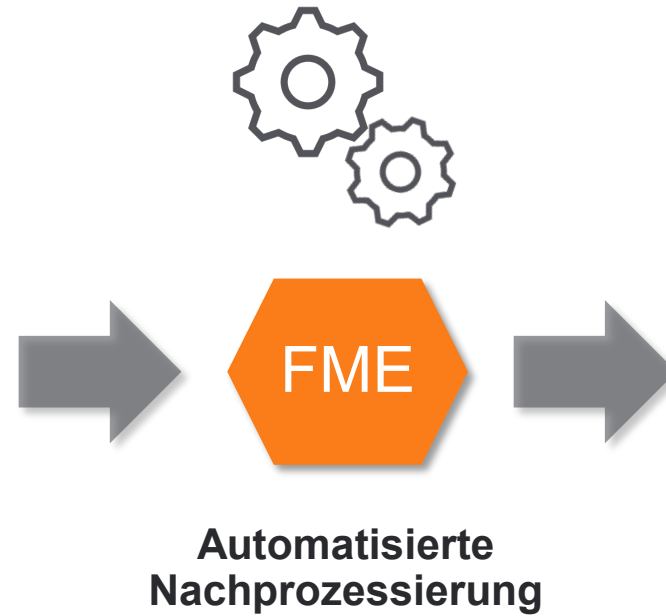


Landkreis	Dauer	Precision	Recall	F1-Score	ER	Ø IoU
Bad Kissingen						
Klassisch	78:00 min	94,51 %	98,45 %	96,44 %	100,00 %	98,11 %
Kombi	11:22 min	94,95 %	98,22 %	96,56 %	100,00 %	97,30 %
Regensburg						
Klassisch	98:00 min	92,50 %	98,18 %	95,26 %	100,00 %	98,37 %
Kombi	14:56 min	94,16 %	97,56 %	95,83 %	100,00 %	98,22 %
Ostallgäu						
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 %
Mittel						
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

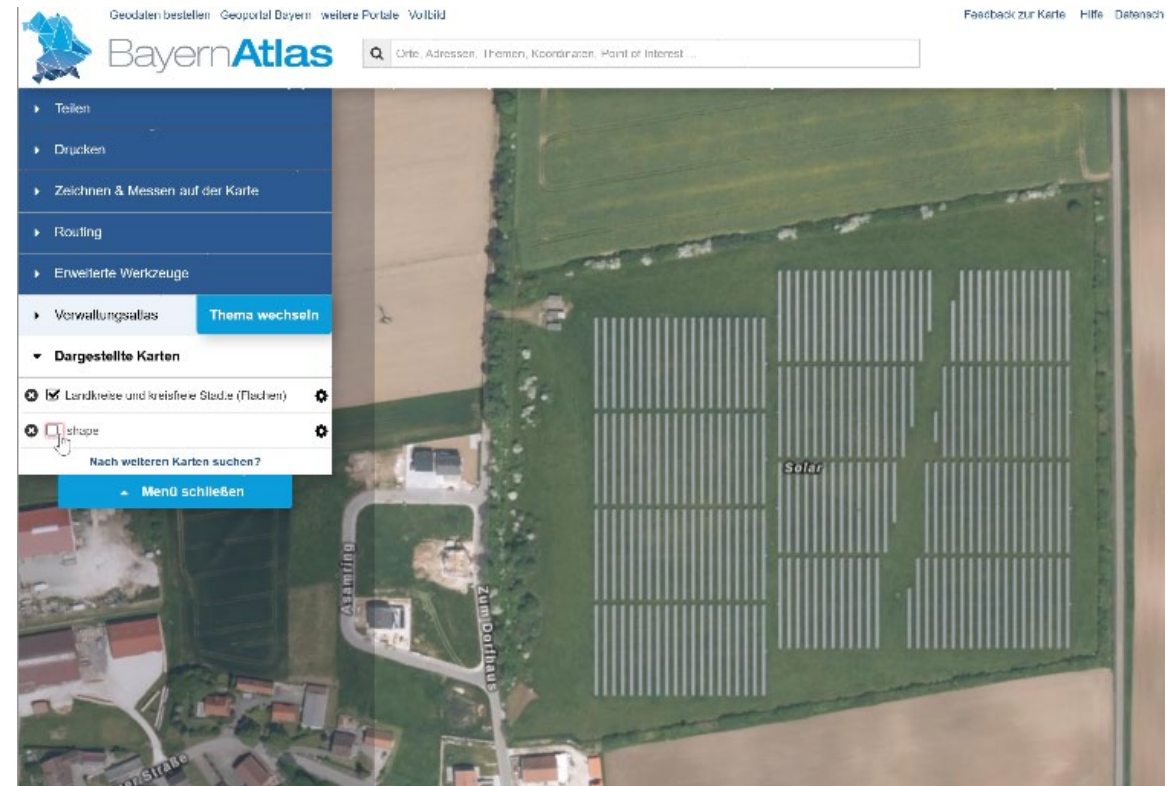
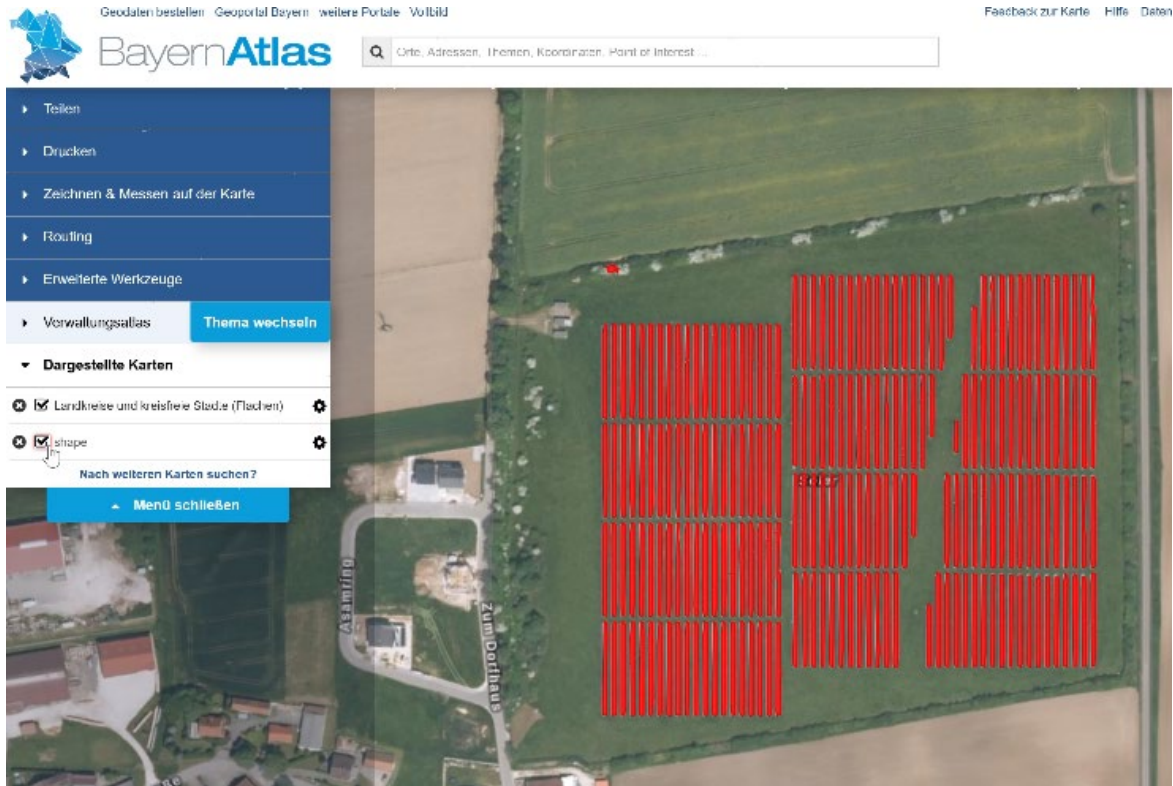


05 Validierung des KI-Ansatzes



05 Validierung des KI-Ansatzes

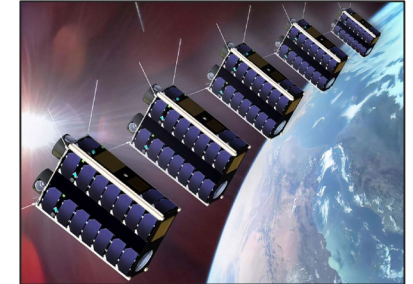
Ableitung Landkreis Neumarkt i.d.Opf.



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">■ Ableitung »Landbedeckung«■ Änderungsdetektion■ Qualitätssicherung	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



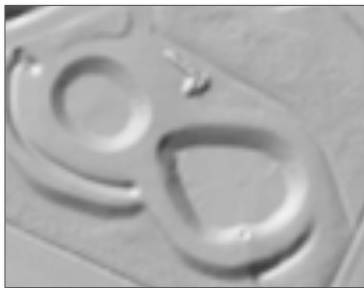
L1C



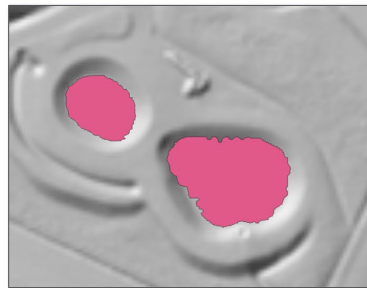
L2A

07 Ausblick

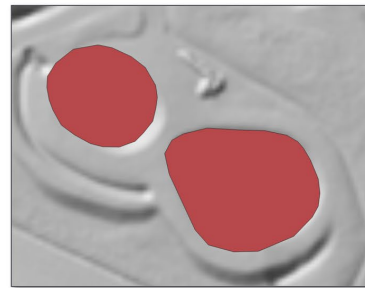
- Fachbeitrag in der Ausgabe 2/2025 der **zfv**
- KI-Modell für Satellitendaten trainieren → Testmodell existiert schon
- Weitere Geoobjektklassen, wie Hochwasserrückhaltebecken



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

Jonathan Kraus: j.kraus3@oth-aw.de

Kilian Sperber: k.sperber@oth-aw.de