



13. Sitzung GeoIT-RT

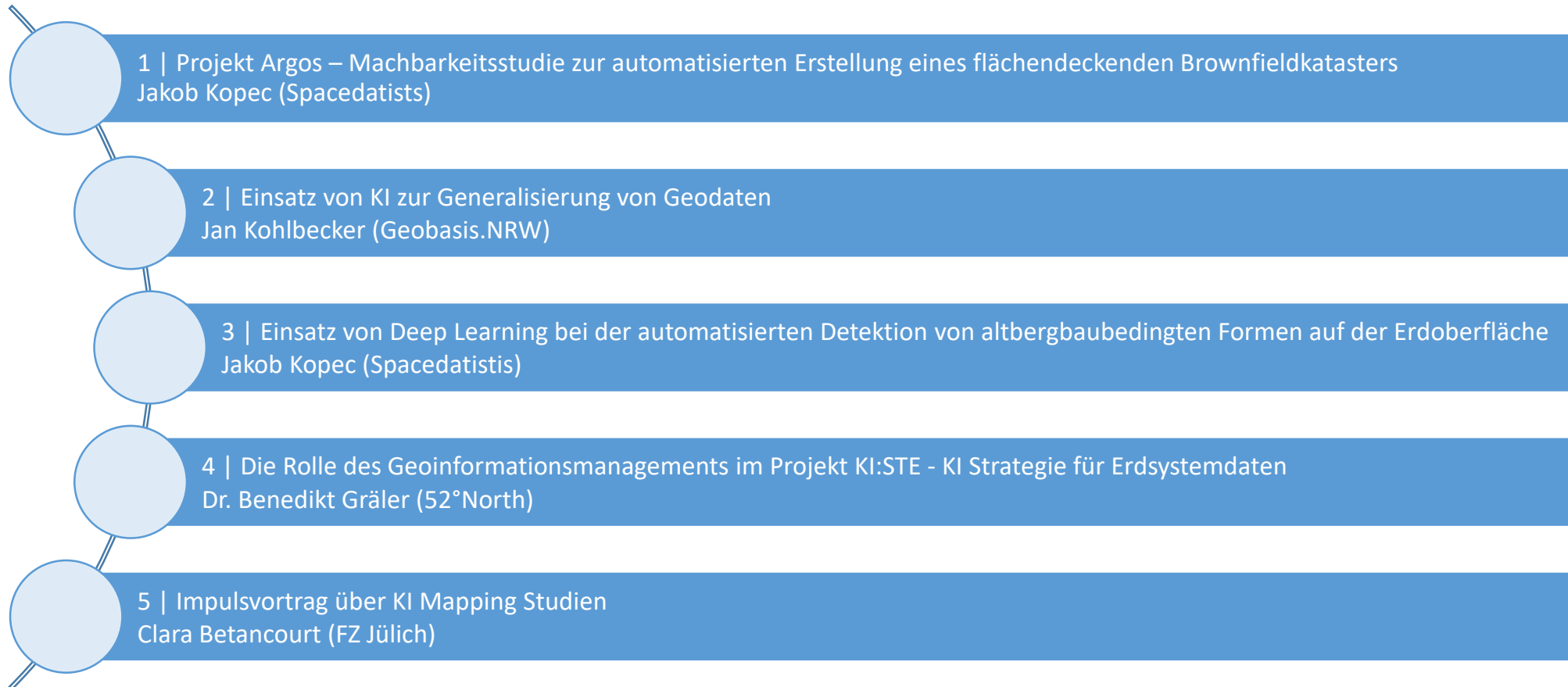
KI im Kontext von Geoinformation

Überblick und Austausch über Aktivitäten und Projekte

Kurzvorträge I

13. Sitzung GeoIT Round Table NRW

Kurzvorträge I



**ARGOS – Machbarkeitsstudie zur
automatisierten Erstellung eines
flächendeckenden Brownfieldkatasters**

Jakob Kopec

Geschäftsführer Spacedatists



**ARGOS – Aufklärung
reaktivierbarer Gewerbeflächen
mittels optischer Systeme**

Konrad Dürrbeck

*Forschungsfeldverantwortlicher - Standorte
Fraunhofer IIS*

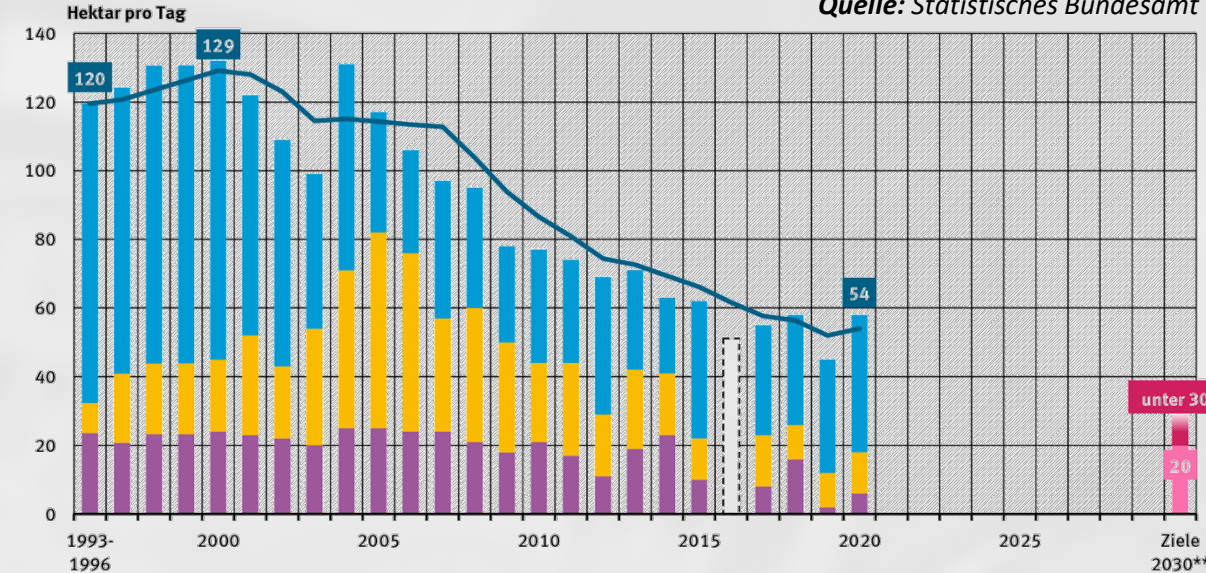


Das Interesse an brownfields

- » Schutzgut Boden ist „endlich“
- » Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie „30ha/Tag bis 2030“
 - » Netto-Null bis 2050 „Flächenkreislaufwirtschaft“
- » Entwicklung im Bestand ist eine geeignete Maßnahme
- » Großer Interesse nach brownfield-Standorten aus der Wirtschaft (Abbruch, Vermarktung, Logistik, Entwicklung,...)
- » Wie werden brownfields erfasst?
 - » LANUV Arbeitsblatt 26 „Luftbildauswertungen ein wesentliches Instrument für die Identifizierung von Brachflächen“
 - » Was das menschliche Auge erkennt, kann auch eine KI erkennen

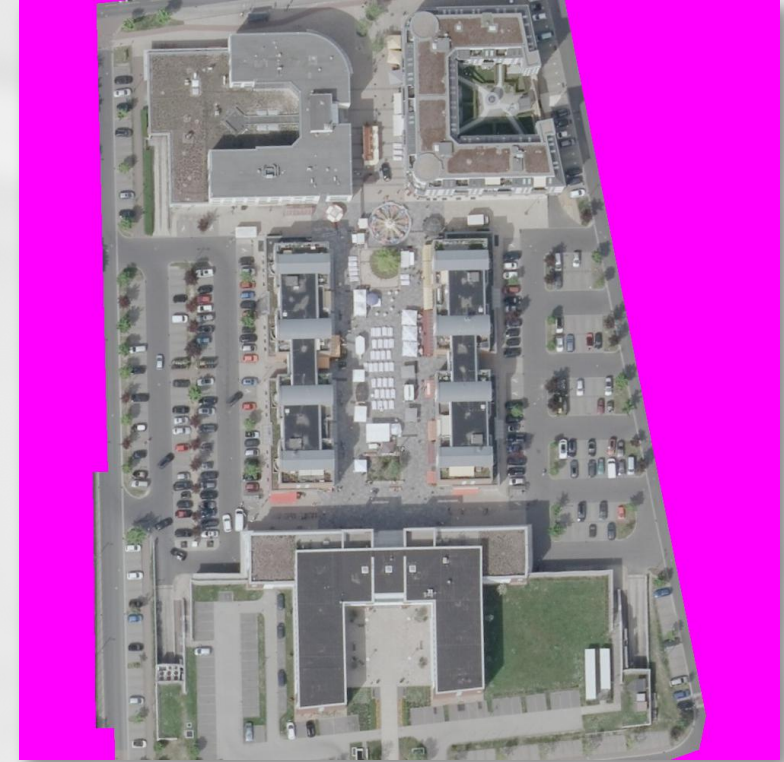
Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche*

Quelle: Statistisches Bundesamt



Quelle: DOP10 Geobasis.NRW

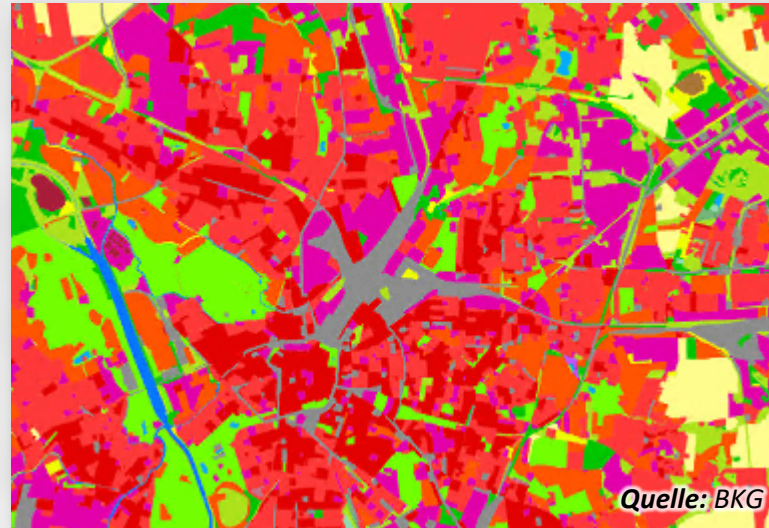
Objektklassifikation mit Deep Learning

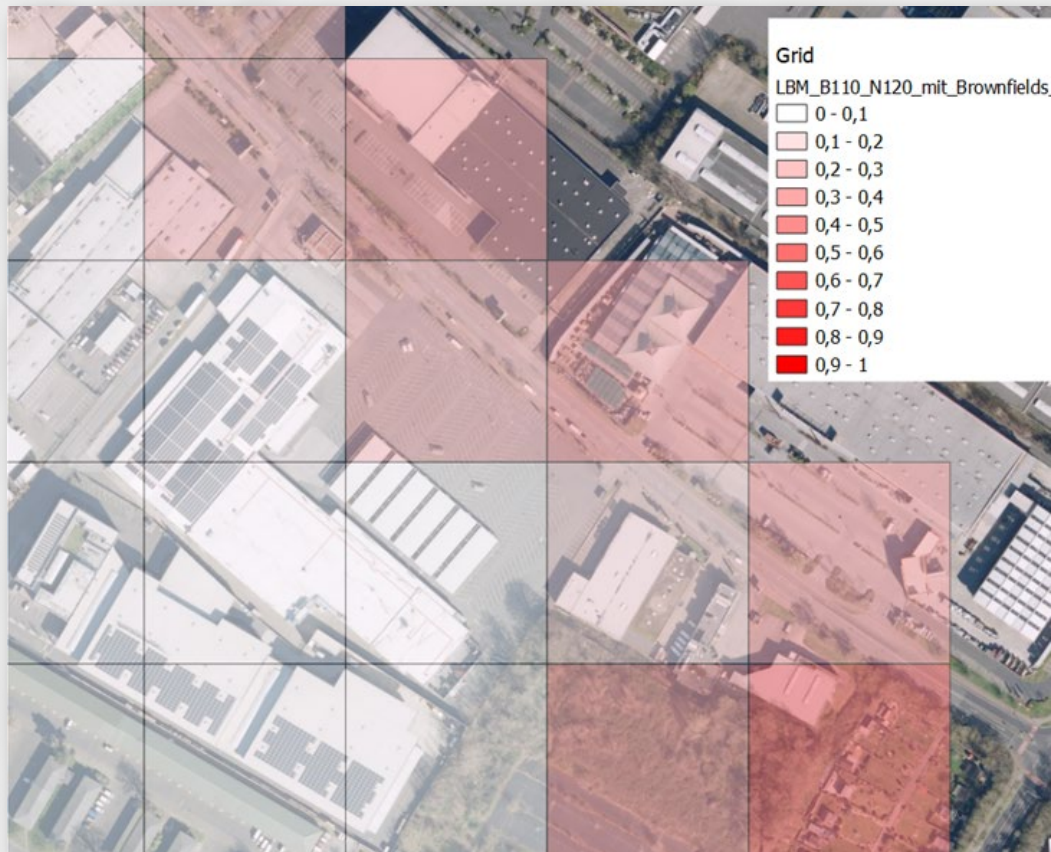


Quelle: Fraunhofer IIS, Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG (2022)

- » Trainieren eines tiefen neuronalen Netzes für die Objektklassifikation
- » Bilden von Klasse „**brownfield**“ und Gegenklasse „**aktive Gewerbefläche**“
- » Erstellen von Bildschnipseln für jede Gewerbefläche

- » Landbedeckungsmodell Deutschland
 - » Gewerbe/Industriegebiete
- » Digitale Orthophotos Deutschland
 - » 20cm Bodenauflösung
- » OpenStreetMap
 - » **Tags** *brownfield, abandoned, discontinued,...*
- » Experten-Wissen/Daten
 - » 800 brownfields aus dem ruhrAGIS
 - » 300 brownfields von Spacedatists





Machbarkeitsstudie ARGOS

Lage: Duisburg 47053

w3w-Link: <https://what3words.com/kaufen.forscher.bedurfte>

Größe: 19 ha

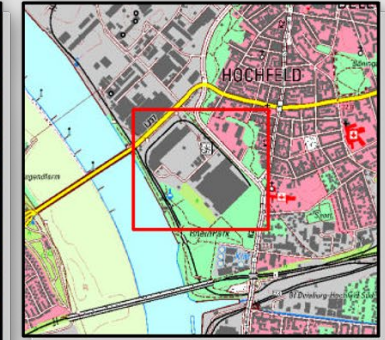
Entfernung zur nächsten Autobahn: 2,8 km



Geobasis.NRW: Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0



Digitale Topographische Karte



Historisches Luftbild 2018-2015

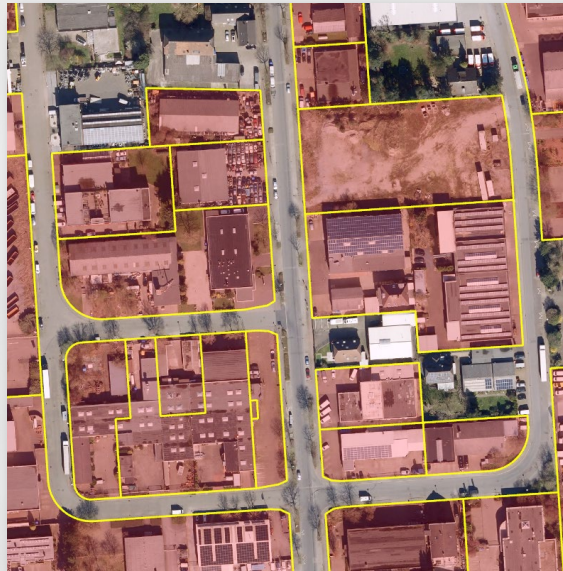


Seite 27 | 152

- » Etwa 5,5% aller „Kacheln“ in **NRW** (etwa 4.200 ha) besitzen eine sehr hohe (0.9 - 1.0) Ähnlichkeit zu brownfields
- » Experten-Validierung von zufällig ausgewählten Flächen mit hoher Prediktion (0.8 - 1.0) ergab über 150 brownfields in **NRW**

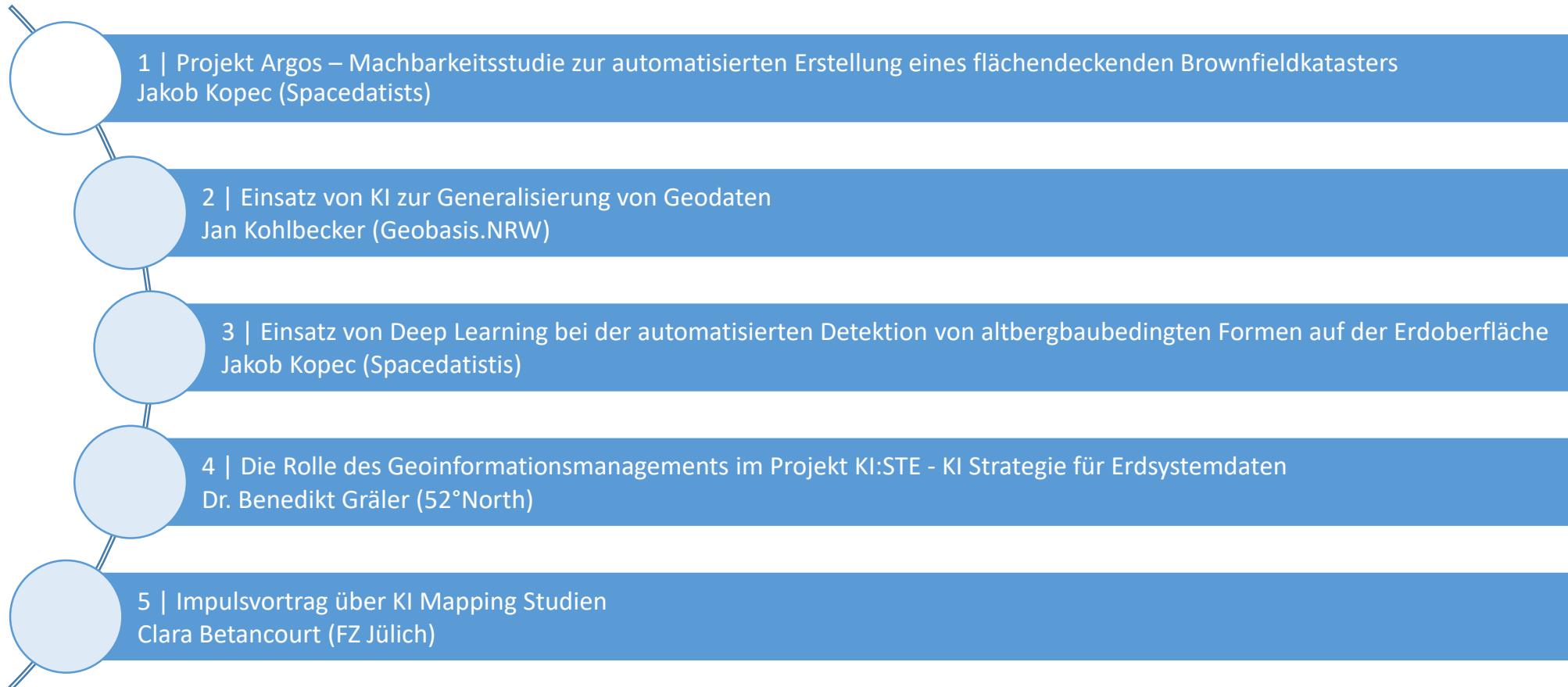
Optimierung der Deep Learning Anwendung durch OpenData in NRW

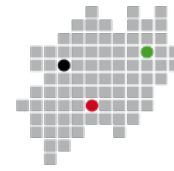
- » DOP10 RGBI
 - » Höhere Auflösung
 - » Bessere Aktualität
 - » Was bringt der Infrarotkanal?
- » ALKIS NRW (Grundrissdaten)
 - » Realistischere Abgrenzung von Grundstücken
 - » Keine generalisierte Form der GE-/GI-Flächen
 - » Kürzere Aktualisierungszyklen
- » HistDOPs
 - » Einbeziehung historischer Orthophotos



13. Sitzung GeoIT Round Table NRW

Kurzvorträge I





DIE REGIERUNGSPRÄSIDENTIN

Einsatz von KI zur Generalisierung von **(Vektor-)**Geodaten

Jan Kohlbecker, Bezirksregierung Köln – Geobasis NRW

Telefon: 0221/147-4576
email: jan.kohlbecker@bezreg-koeln.nrw.de

Kompliziertes
vereinfachen



Relevantes
auswählen



Unwesentliches
weglassen



Undeutliches
klären



Charakteristik
wahren



Ähnliches
zusammenfassen



Wichtiges
hervorheben



Aussergewöhn-
liches betonen



Zusammenhänge
zeigen



Worum geht's?

Generalisierung

Vereinfachung von Geodaten für die Darstellung in kleineren Maßstäben,
damit deren Lesbarkeit/ Verständlichkeit u.

Wirklichkeitstreue/ Vollständigkeit erhalten bleibt.

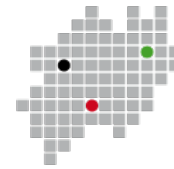
Methoden der Generalisierung

siehe Grafik

Fazit:

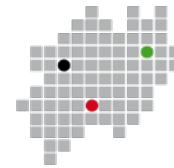
Generalisierung ist ein Abwägungsprozess- und Entscheidungsprozess und

erfordert kreative Fähigkeiten sowie Erfahrungen!



Bezirksregierung Köln
GEO**basis**.nrw





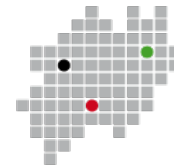
Generalisierung in der Landesvermessung

Heute: 16 Bundesländer produzieren Topographische Karten mit erheblichem
(personellem) Aufwand!

Beispiel NW: ca. 7 Ingenieure & ca. 15 Kartographen/Geomatiker

Zukunft: Karten werden weiter in festen Maßstäben (z.B. 10k, 25k, 50k, 100k)
mit hoher Inhaltsdichte & hoher Qualität benötigt!
(Umfrageergebnis Geobasis NRW aus 2021)

Warum?: Druck, Krise, Planung (digital&analog), Wandern, Bundeswehr u.v.m.



Wo stehen wir?

Bekannte **Verfahren** zur Generalisierung von **Karten** am Markt:

CartAGen

Status: „Forschungsplattform“ (u.a. für OSM-Daten)

Quellcode: Java, Open Source

KI-Projekt auf Basis CartAGen wurde initiiert.

Produktionsreife: Nein!

1Generalise & MG/ AKG

Status: „Produktionsreife“ (für ATKIS-Daten)

(Fa. 1Spatial)

Quellcode: Closed Source

Agententechnologie (Vorstufe der KI)

Ergebnisqualität: **keine Vollautomation!** (80% Lösung)



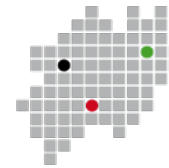
KI = Der Schlüssel zur Vollautomation!?

Derzeitige u. zukünftige Herausforderungen:

- Fachkräftemangel (Ingenieure, Geomatiker, Kartographen)
- höhere Anforderungen an die Aktualität der Geodaten u. damit die Notwendigkeit zur häufigeren Produktion
- gleichbleibend hohe Anforderungen an die Qualität der Geodaten
- NEU: Möglichkeiten zur Individualisierung von Karten
 (Inhalte, Styling, Datengrundlage)
- Zusätzlich: Der Wunsch zur Generalisierung verschiedenster Geo(fach)daten

Fazit: Benötigt wird eine höhere Flexibilität der Generalisierungsverfahren & die Vollautomation!

Die „Künstliche Intelligenz“ könnte der Schlüssel sein!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Jan Kohlbecker

--

Bezirksregierung Köln

Dezernat 73 – Topographisch-Kartographisches Informationssystem

50606 Köln

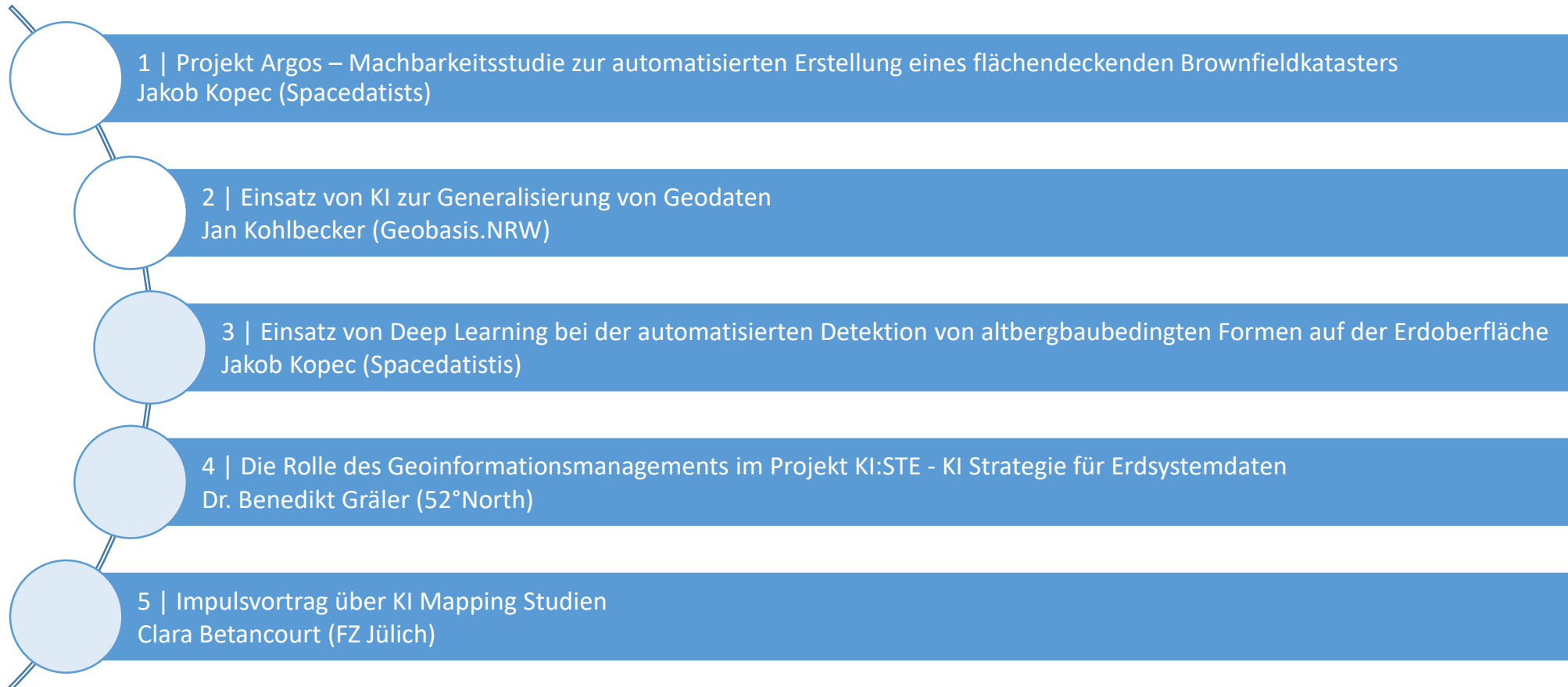
Dienstgebäude: Muffendorfer Str. 19-21, 53177 Bonn

Telefon: + 49 (0) 221 - 147 - 4576

eMail: Jan.Kohlbecker@bezreg-koeln.nrw.de

13. Sitzung GeoIT Round Table NRW

Kurzvorträge I



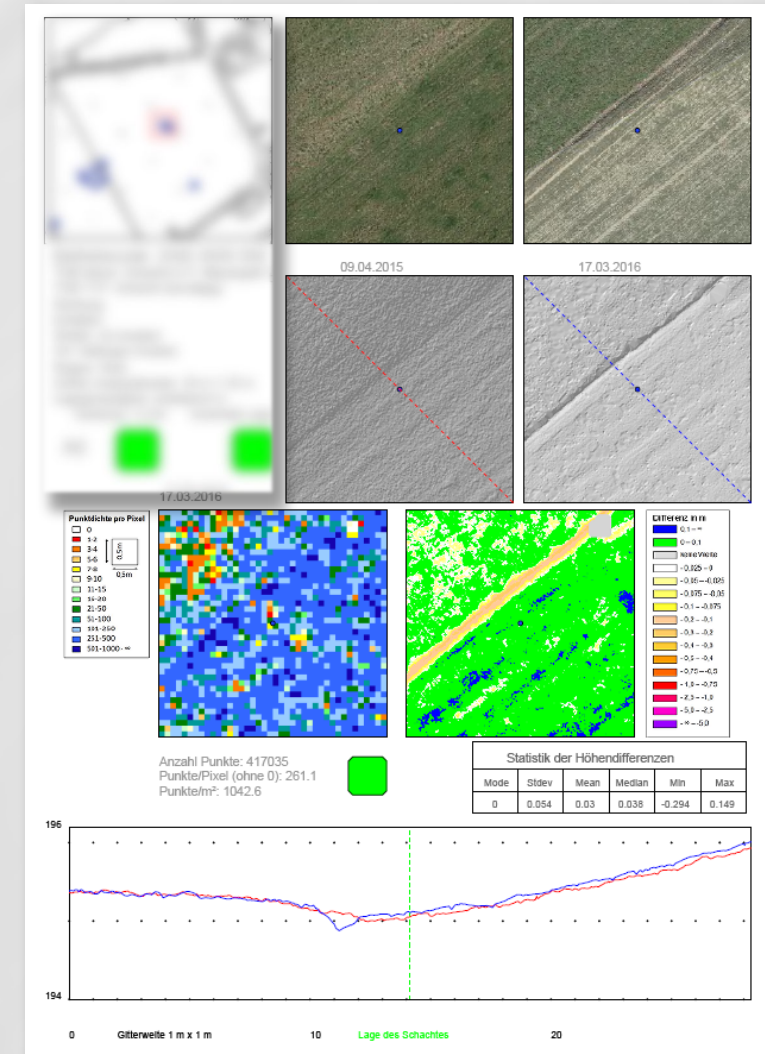
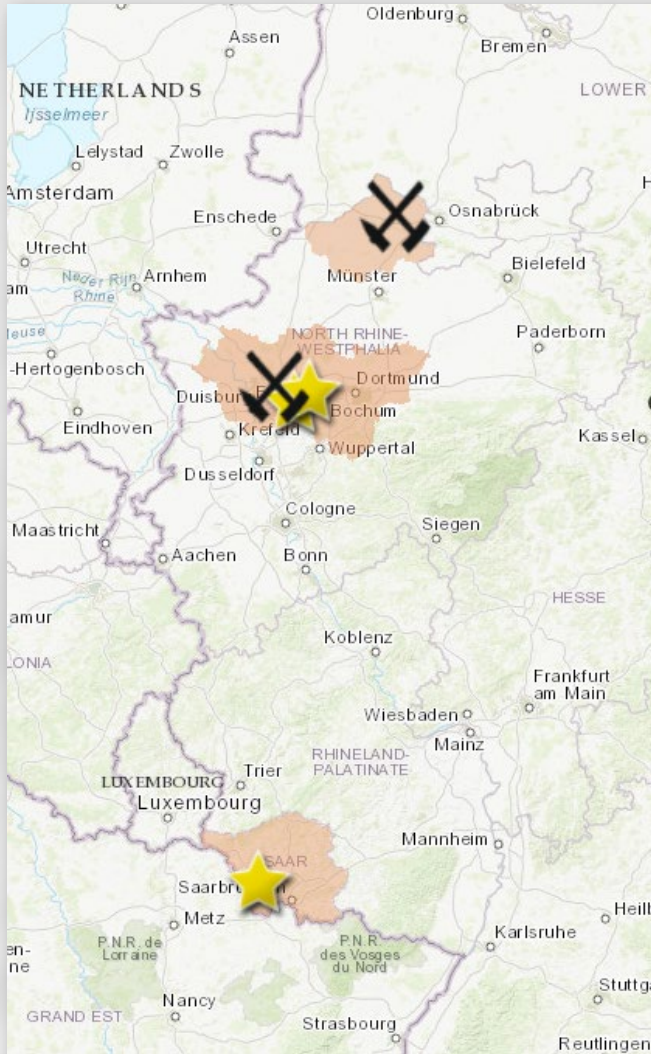
*Einsatz von Deep Learning bei der automatisierten
Detektion von Altbergbaubedingten
Formen auf der Erdoberfläche*

Jakob Kopec

Geschäftsführer Spacedatists



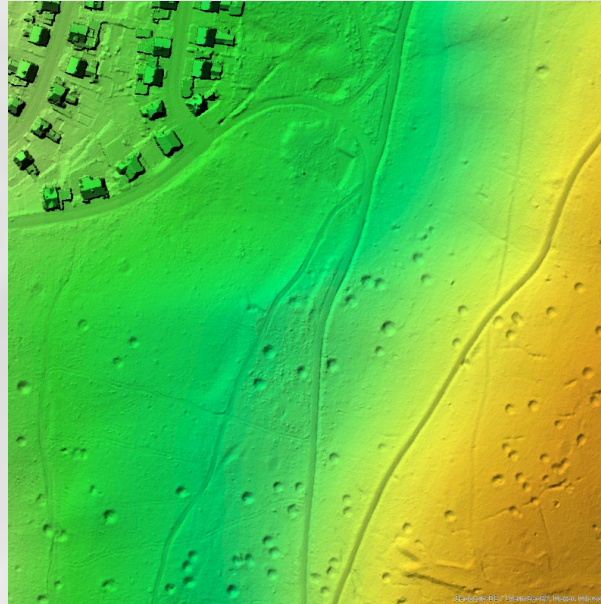
Altbergbaumonitoring als Ewigkeitsaufgabe



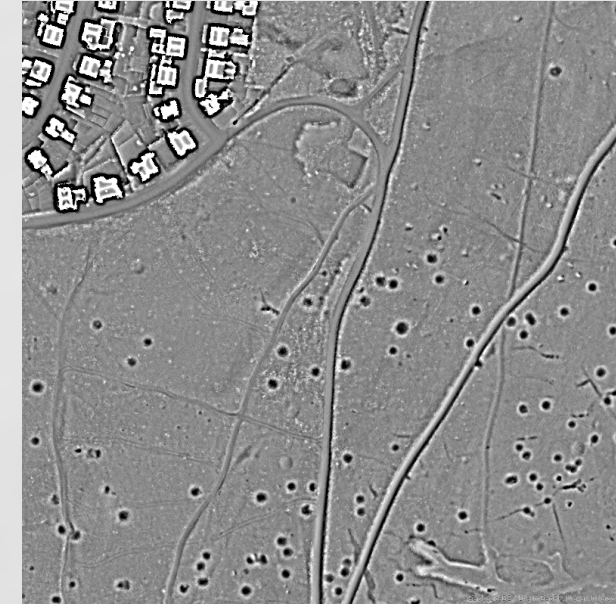
→ Frühzeitiges Erkennen und Absichern von Tagesbrüchen

Automatisierte Erkennung räumlicher Muster

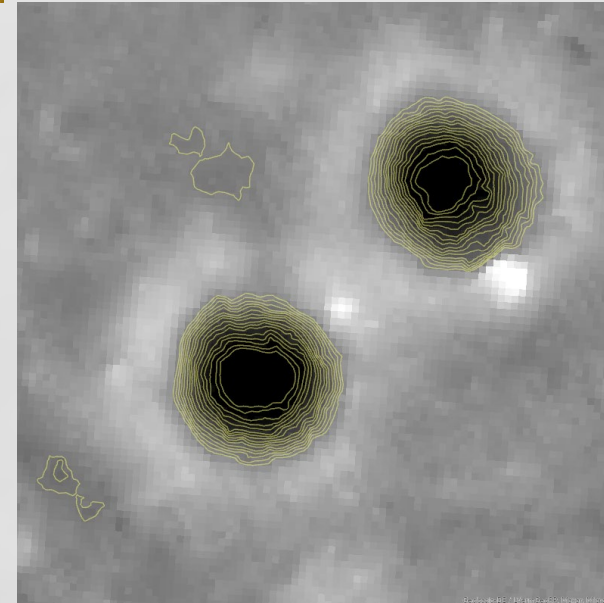
1. DGM aus jährlicher
Befliegung



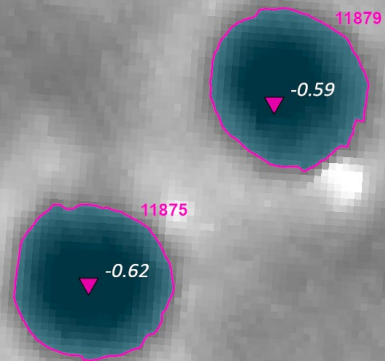
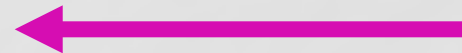
2. Berechnen eines
lokalen Relief-Modells



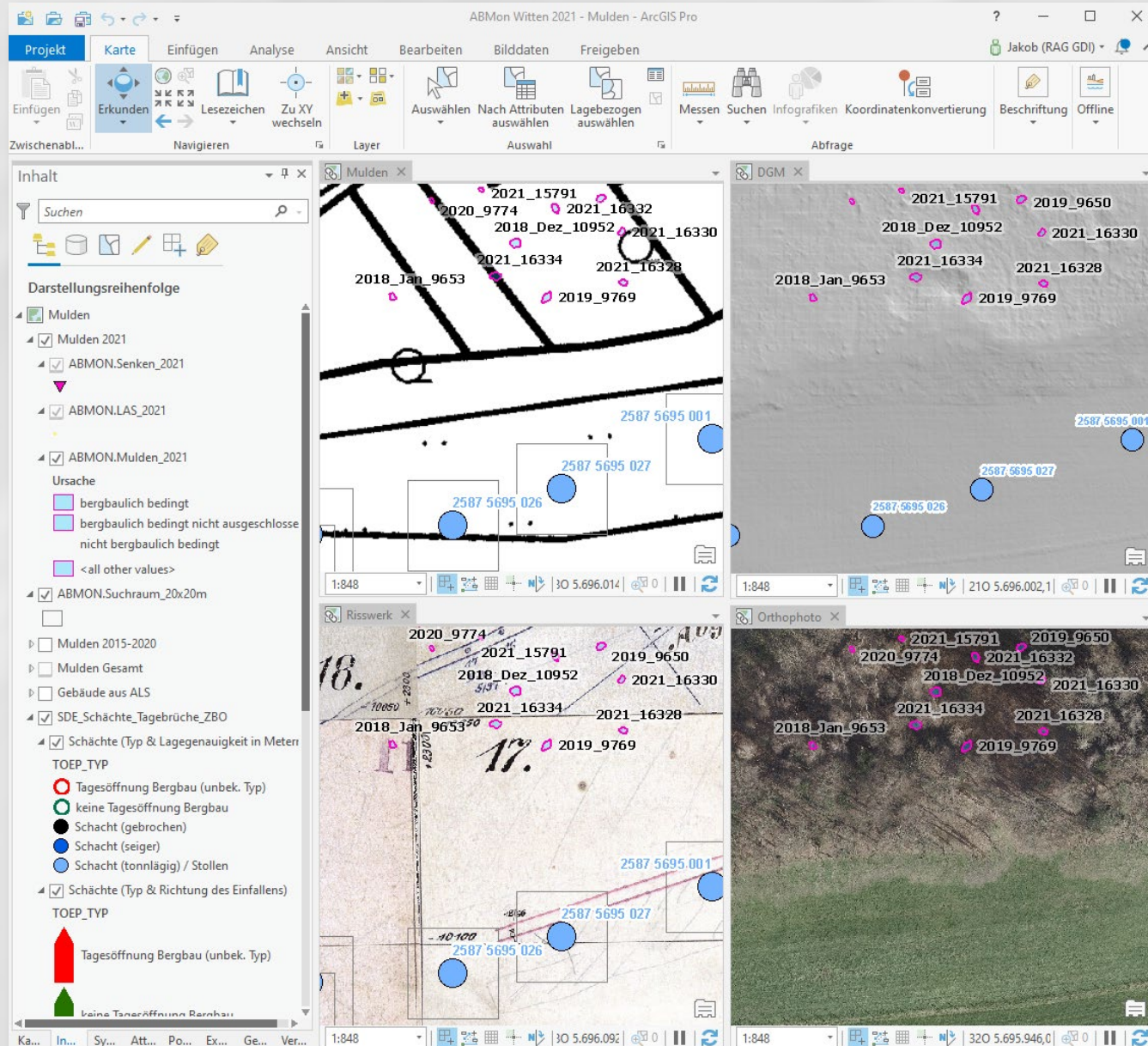
3. Vektorisierung durch
Bilden von Isochron-
Linien



4. Polygonalisierung und
Ableiten von räumlichen
Charakteristika

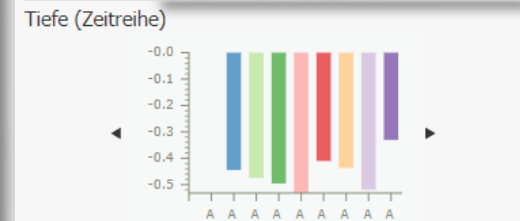


- » Muldendetektion ab der ersten Befliegung
- » Umfangreiche Geodatenbank
- » 3D-Exploration
- » Integration in RAG-GDI
- » Zeitreihenanalysen
- » Dispatcher-Export für Standortbegehungen



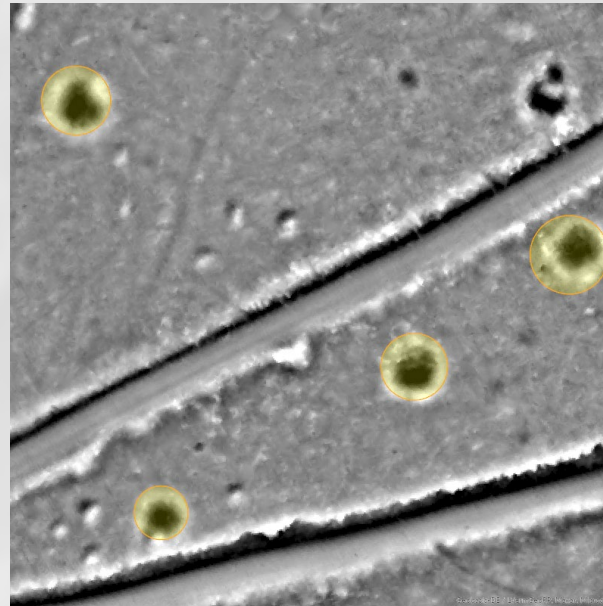
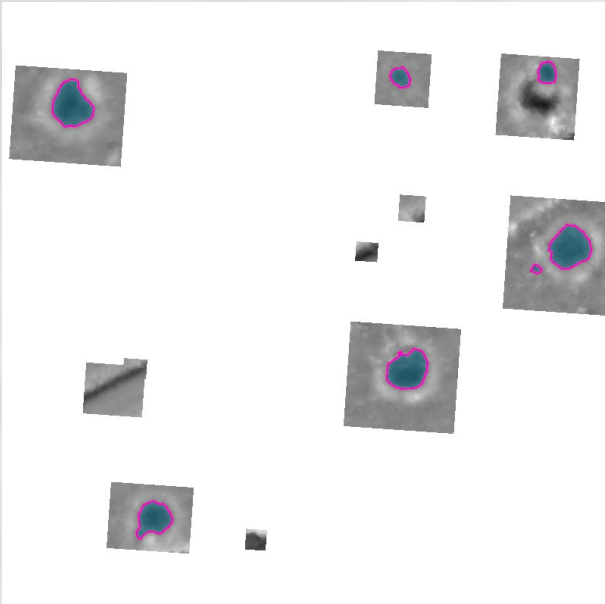
Anzahl Detektionen über gesamten Zeitraum: 8

MID	2016_8267
Tiefe	-0,33 m
Fläche	1,5 m ²
Umfang	4,9 m
Durchmesser	0,91 m
Hangneigung (durchschn.)	19,4
LAS Punkte	23 Pkt.
LAS Dichte	15,7 Pkt./m ²
Nächster Nachbar Index	1,38
Shape-Index	1,14
ALKIS Nutzung	Landwirtschaft
Feldesname	Vereinigte Gleichheit
Besitzer	

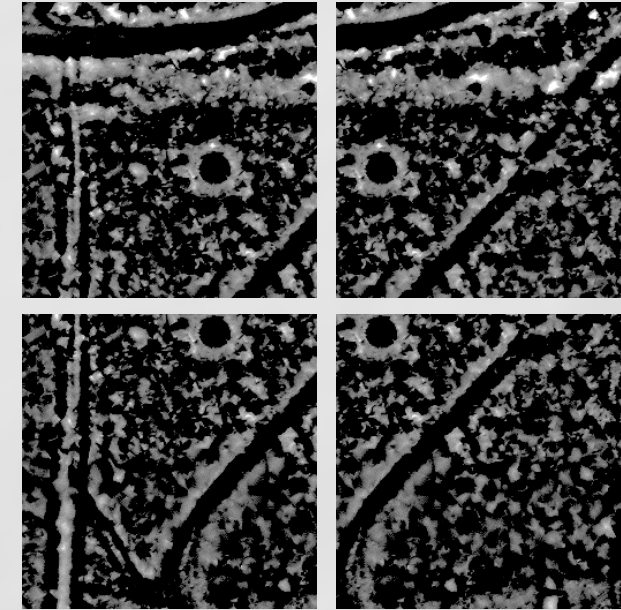


Unterstützung durch Deep Learning

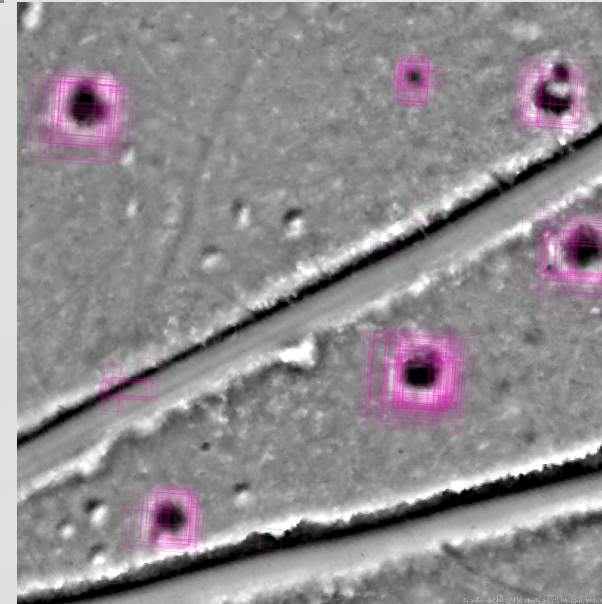
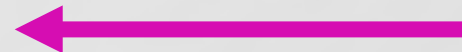
1. Manuelle Erstellung von Trainingsdaten
(ca. 4.500 kreisförmige Polygone)



2. Erstellen von Bildschnipseln aus Untersuchungsgebiet (280 km²) und Trainieren der Objekterkennung



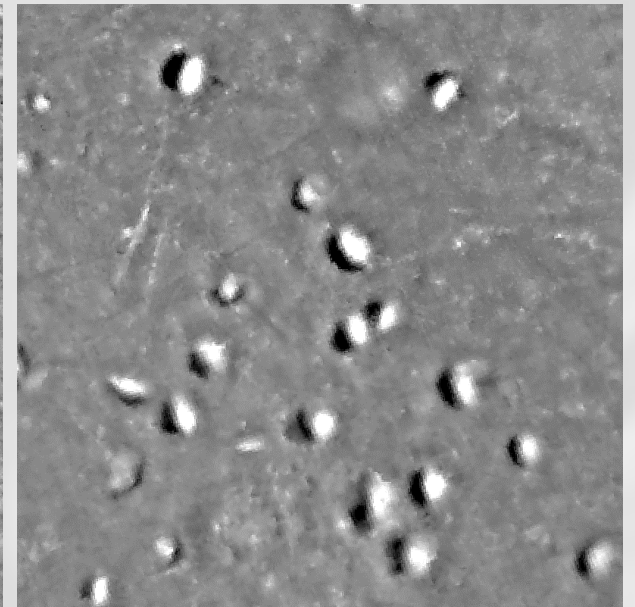
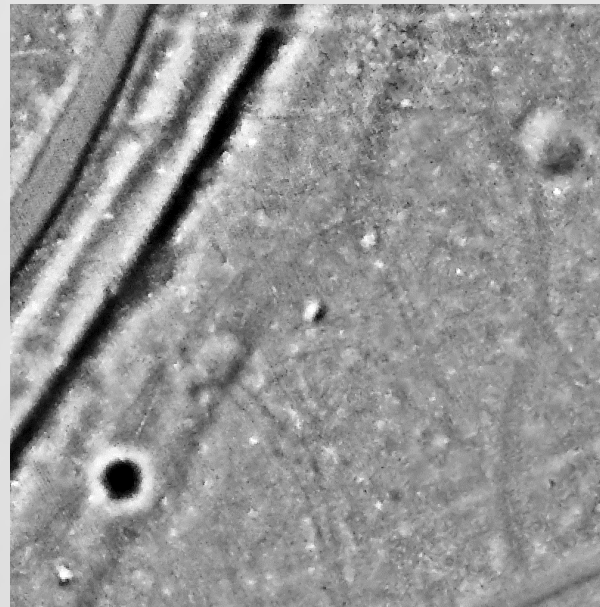
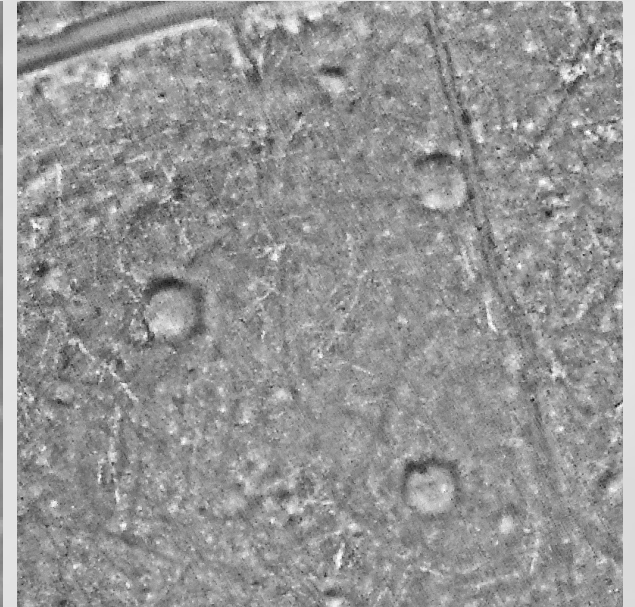
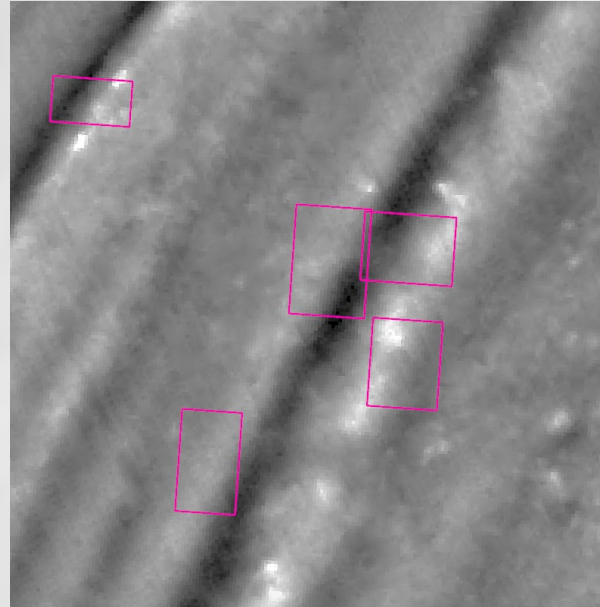
4. Anwendung des Muldendetektors auf Bounding-Boxen



3. Objekterkennung: Bounding-Boxen mit Prediktion um erkannte Muster herum

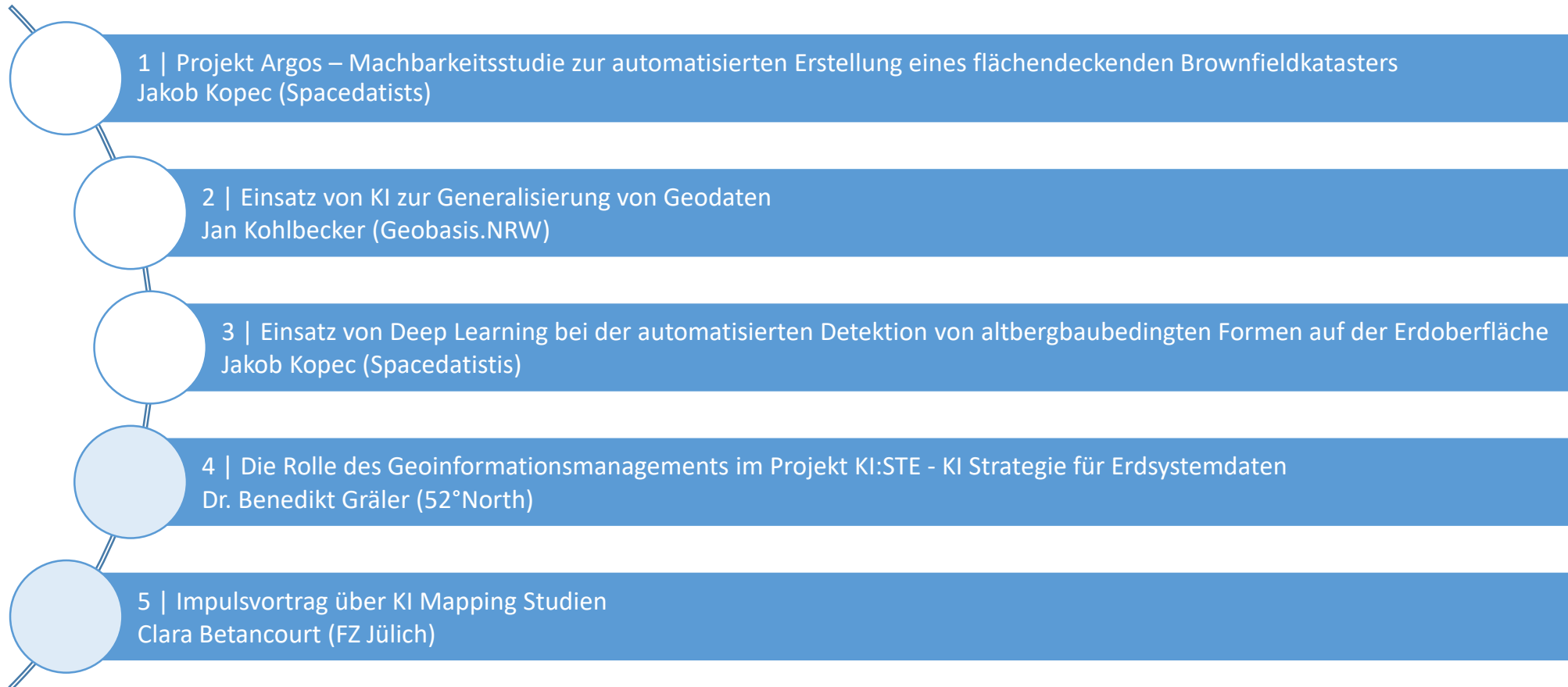


- » Tiefergehende Auswertung der Bounding-Boxen
- » Labeln und Trennen von Objektklassen
 - » Bombenkrater (flach)
 - » Bombenkrater (eingefallen)
 - » Umgefallene Bäume
- » Unterscheidung von Objektklassen
 - » Tagesbruch und eingefallener Bombenkrater in Tiefe (ab 50cm) und Ausdehnung (2-5m Durchmesser) fast identisch
 - » Mulden (Vorstufe eines Tagesbruchs) viel kleiner (30 cm tief, 80cm Durchmesser)



13. Sitzung GeoIT Round Table NRW

Kurzvorträge I



Die Rolle des Geoinformationsmanagements im Projekt KI:STE: KI Strategie für Erdsystemdaten

Benedikt Gräler (b.graeler@52north.org), Christian Autermann, Matthes Rieke

Das KI:STE Forschungsprojekt

- Anpassung und Entwicklung von KI-
Algorithmen für die Umweltdatenanalyse
- Abbau von Hürden für die Anwendung
von KI im Bereich der Erdsystemdaten
- Partner:
 - FZ Jülich
 - Universität zu Köln
 - RWTH Aachen
 - Universität Bonn
 - Ambrosys GmbH
 - 52°North GmbH



Photo by American Public Power Association on
Unsplash



gefördert
vom

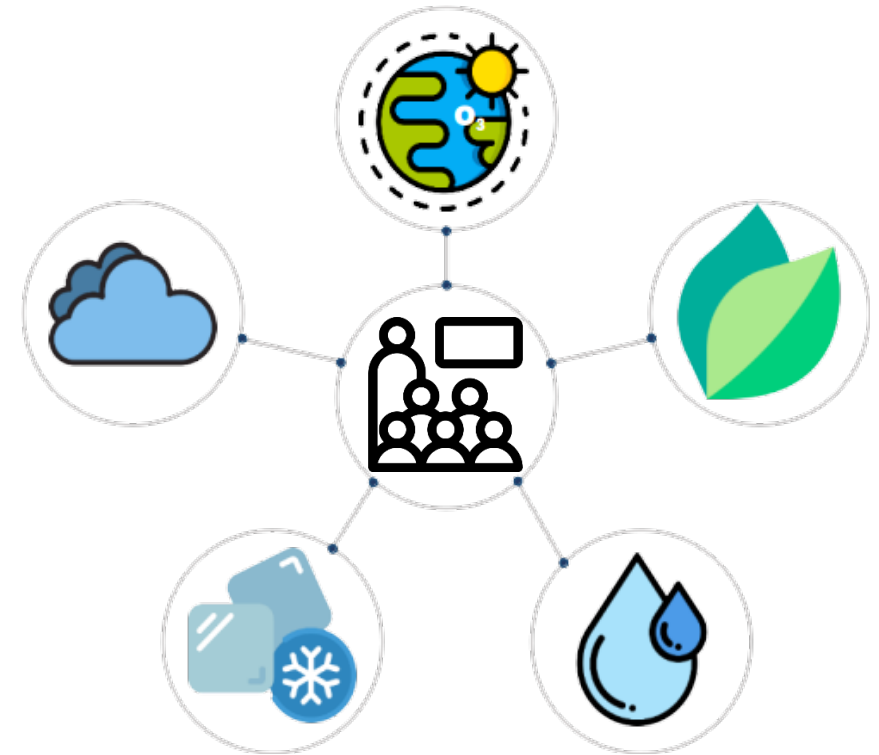


Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

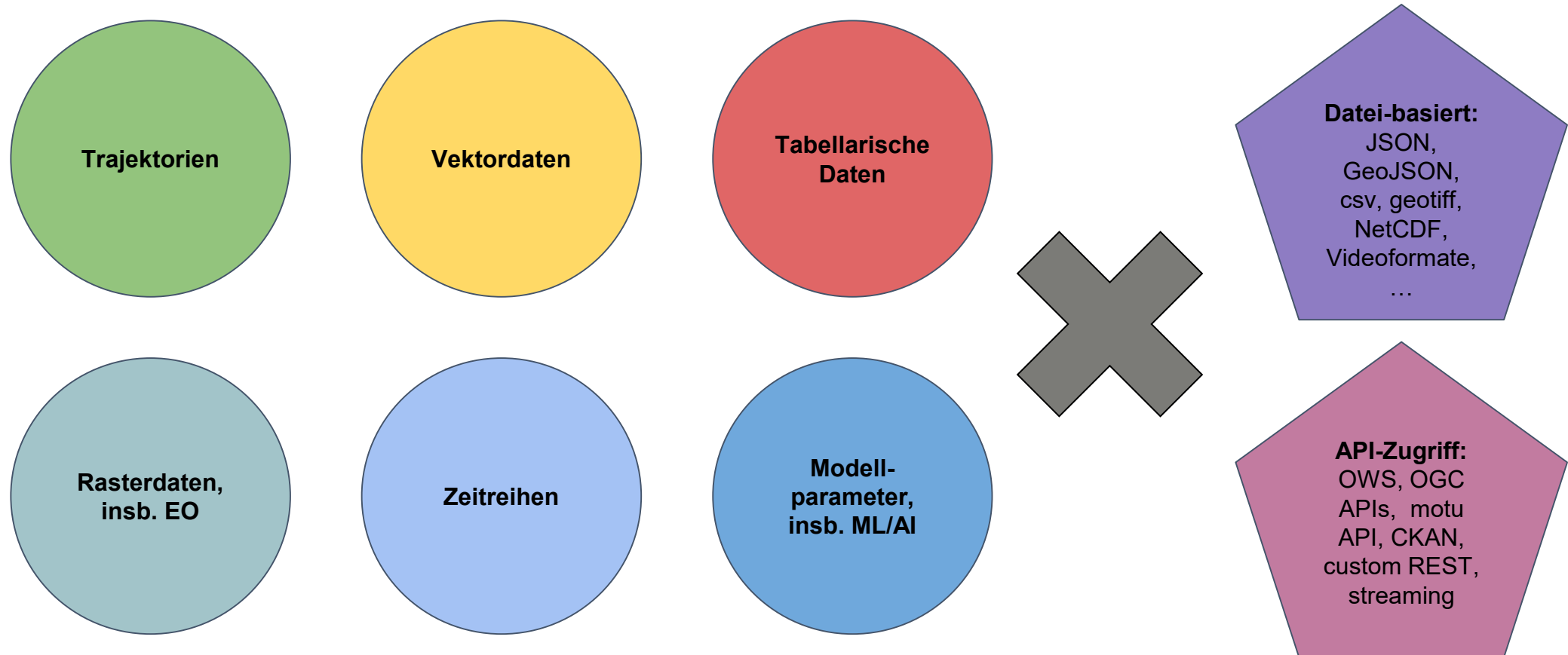


KI:STE Anwendungen

- **Wilderness:** Entwicklung von Konzepten zur Klassifikation von “Wildniss” aus Sentinel-2-Daten.
- **Biogenic emissions:** unsupervised Methoden zur Bemessunf von biogener Emission aus EO-Daten.
- **Hazard prediction:** Prozess zur Gefahrenabschätzung aus physikalischen und ML basierten Algorithmen.
- **Hydrometeorological extremes:** KI Methoden zur Kombination von Modell und reanalysis oder beobachteter Daten zur Quantifikation von hydro- meteorologischen Extremereignissen.
- **Cloud variability:** self-supervised ML für Meteosat zur Modellierung von Wolken.



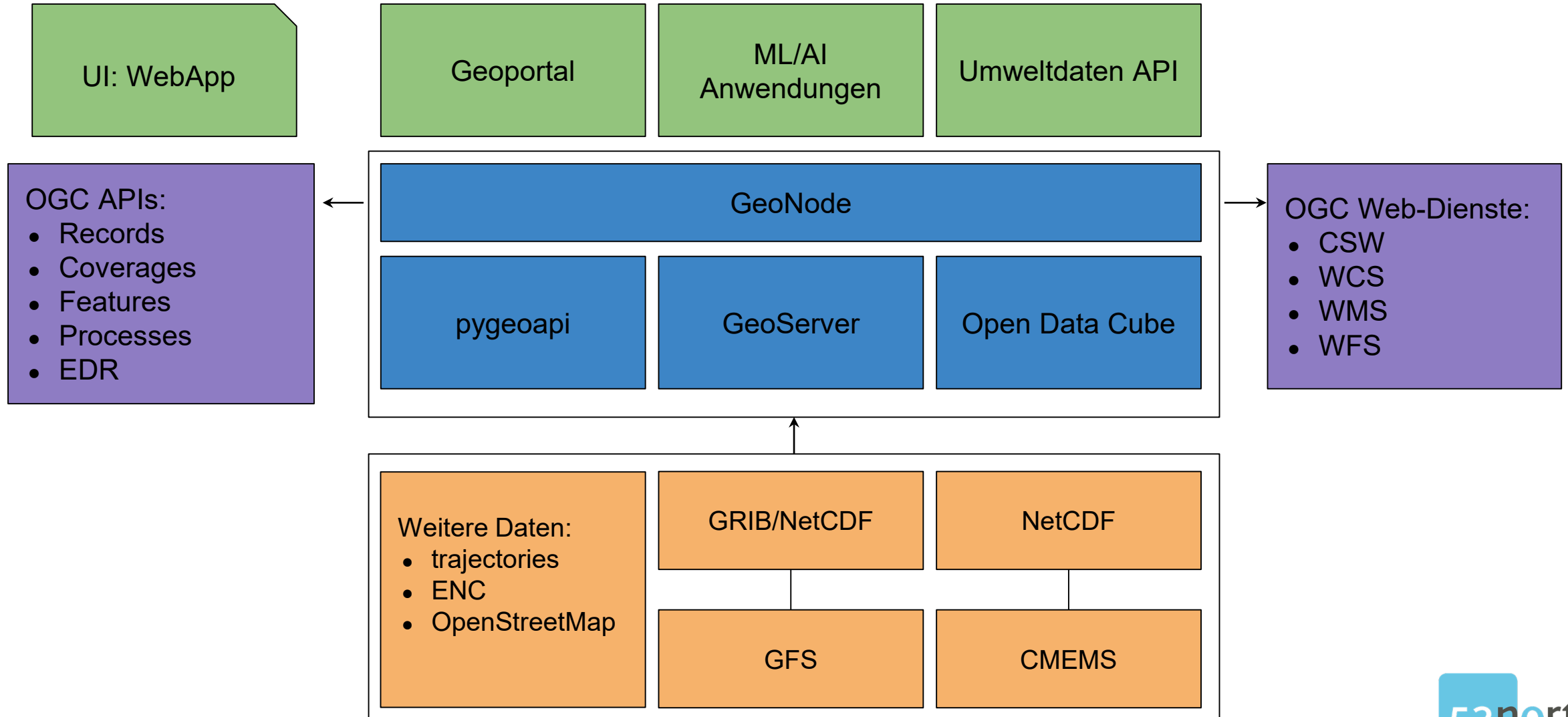
Bedarf an raum-zeitlichen Daten: Beob. & Modelle



Analysis-Ready-Data in einer FDI

- Data werden “fit-for-purpose” für die Analyse bereitgestellt
- ARD hängt oft von der Anwendung / dem Framework / den Vorlieben der Modellierer / ... ab
- In unseren Anwendungsfällen:
 - Umweltdaten für Geostatistische, ML and KI Fachanwendungen
 - optimierte (z.T. komplexe) SxT-Ausschnitte, z.B. entlang von Trajektorien
 - ein einheitlicher Endpunkt für harmonisierte Datensätze (on-demand oder vorprozessiert)
 - direkte und “einfache” Integration in (python) Prozessierungs-umgebungen und -ketten
 - Plattform abhängige Datenbereitstellung (HPC oder Cloud)

Eine Architektur einer FDI



Big picture einer FDI

- Verteilte Datensätze
- Integration unterschiedlicher Datentypen
- Management von “large data”
- Analysis Ready Data
- Nahe Kopplung mit Prozessierung
- Referenzierbarkeit von Daten und Modellen
- FAIR-Prinzipien
- Möglichkeit von “show-cases”
- Authentifizierung

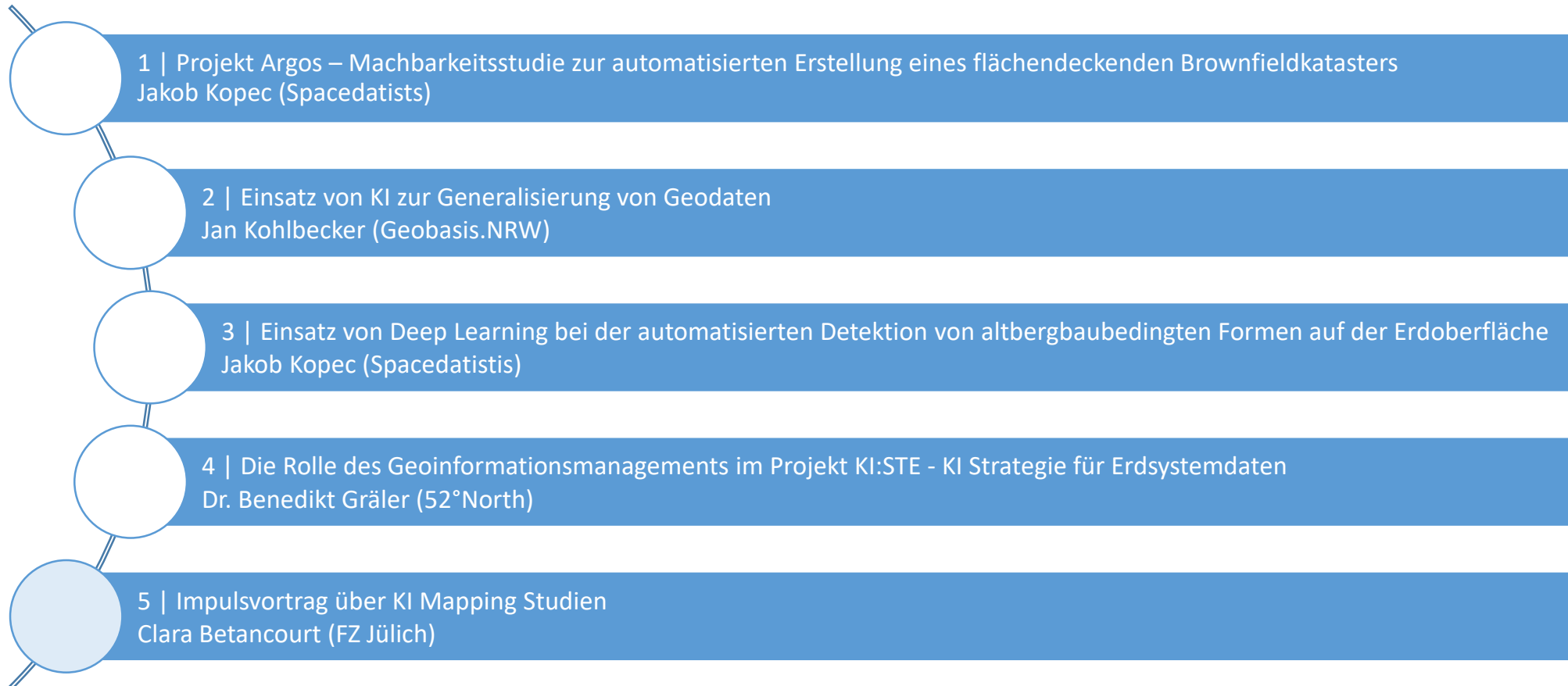
Beteiligte Projekte:

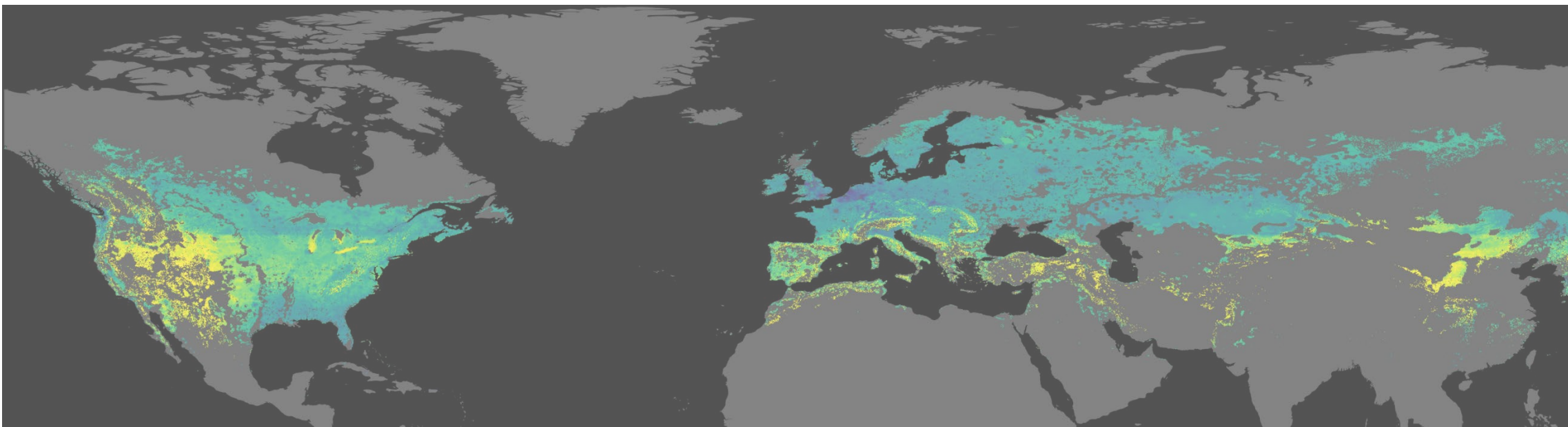
- MariData (BMW)
- University of Manitoba
- FORLIANCE
- CDI @ IT-NRW
- Julius Kühn-Institut
- Thünen-Institut

→ FOSS-Komponenten bieten bereits eine Vielzahl der Funktionalitäten - in unseren Projekten ergänzen und erweitern wir sie um weitere Funktionen

13. Sitzung GeoIT Round Table NRW

Kurzvorträge I





Global fine resolution mapping of ozone metrics through explainable machine learning

GeoIT Round Table NRW, 1 June 2022

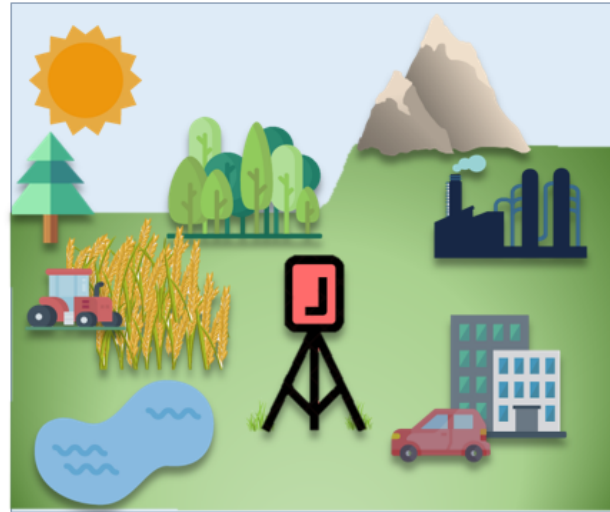
CLARA BETANCOURT | JÜLICH SUPERCOMPUTING CENTRE (JSC) | c.betancourt@fz-juelich.de

AQ-BENCH DATASET

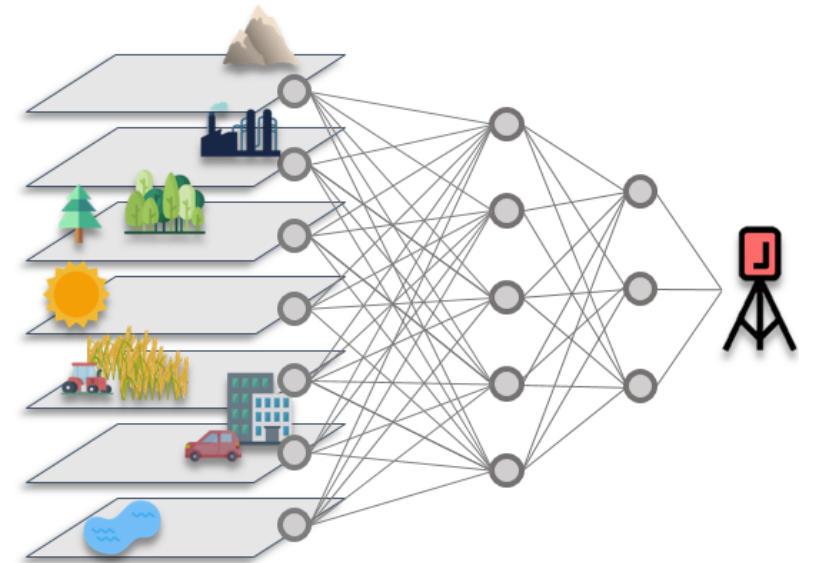
A benchmark dataset for machine learning on global ozone metrics



The AQ-Bench dataset contains long-term air quality metrics and metadata at sites around the globe.



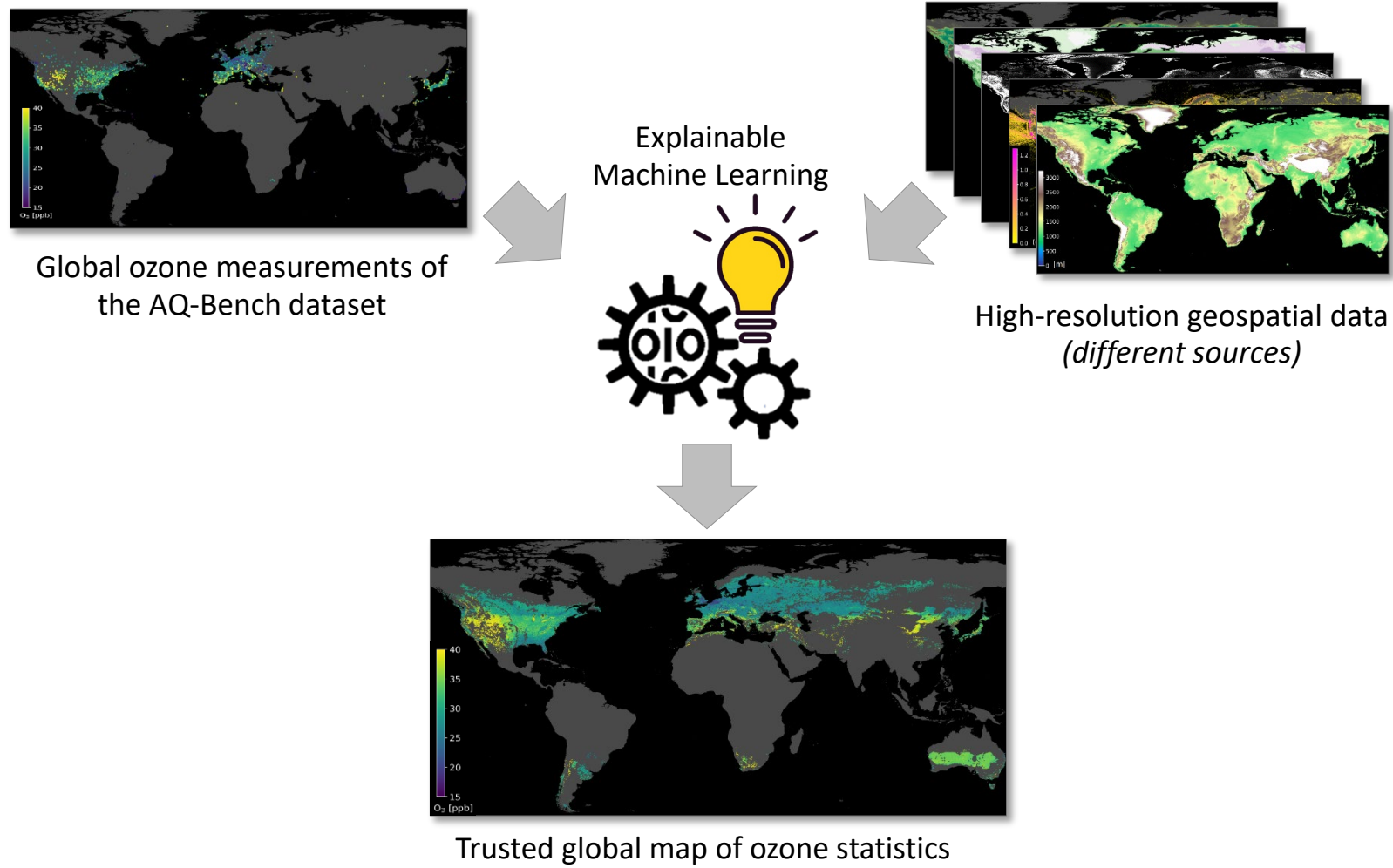
The air quality at a site is influenced by its surroundings.



The proposed machine learning task is to train a machine learning algorithm which maps from metadata to long-term air quality metrics at measurement sites.

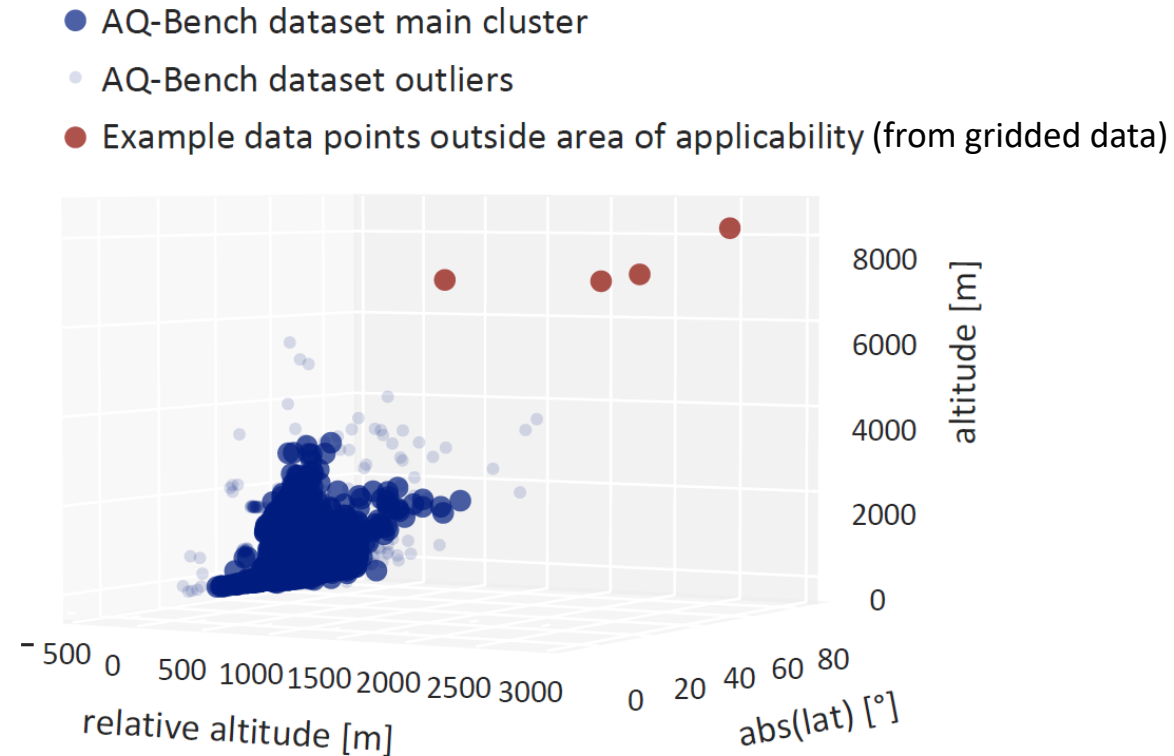
→ [Betancourt et al. 2021](#)

GLOBAL OZONE MAPPING



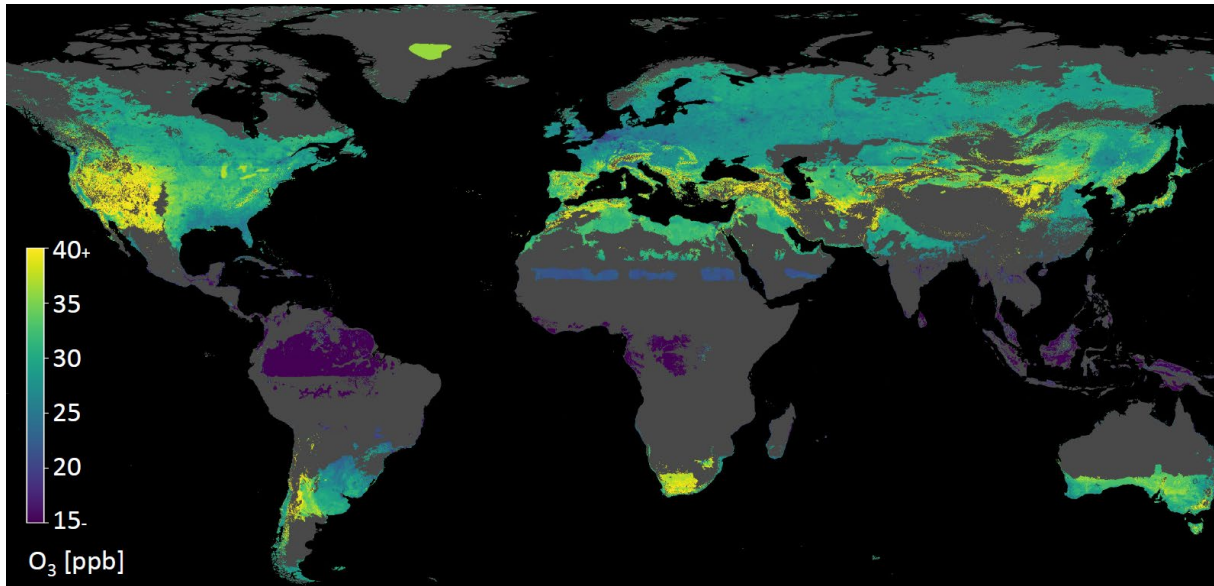
FEATURE SPACE

“Area of Applicability” method, Meyer et Pebesma (2021)

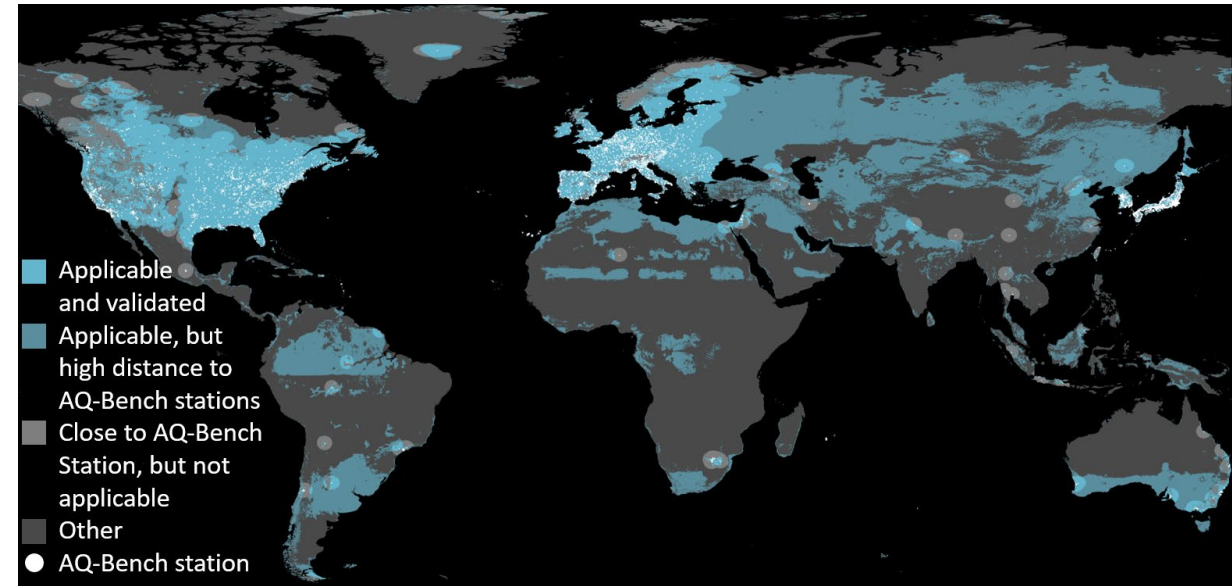


GLOBAL DOMAIN

Where can we map ozone with high confidence?



Average ozone 2010-2014



Area of applicability

→ [Betancourt et al. 2022](#)

PUBLICATIONS

- Betancourt et al: “AQ-Bench: a benchmark dataset for machine learning on global air quality metrics” ESSD 2021, <https://doi.org/10.5194/essd-13-3013-2021>
- Stadler et al: “Explainable Machine Learning Reveals Capabilities, Redundancy, and Limitations of a Geospatial Air Quality Benchmark Dataset” MAKE 2022, <https://doi.org/10.3390/make4010008>
- Betancourt et al: “Global, high-resolution mapping of tropospheric ozone – explainable machine learning and impact of uncertainties” GMD 2022 [preprint], <https://doi.org/10.5194/gmd-2022-2>

13. Sitzung GeoIT Round Table NRW

Kurzvorträge I - Rückfragen

- 
- 1 | Projekt Argos – Machbarkeitsstudie zur automatisierten Erstellung eines flächendeckenden Brownfieldkatasters
Jakob Kopec (Spacedatists)
 - 2 | Einsatz von KI zur Generalisierung von Geodaten
Jan Kohlbecker (Geobasis.NRW)
 - 3 | Einsatz von Deep Learning bei der automatisierten Detektion von altbergbaubedingten Formen auf der Erdoberfläche
Jakob Kopec (Spacedatists)
 - 4 | Die Rolle des Geoinformationsmanagements im Projekt KI:STE - KI Strategie für Erdsystemdaten
Dr. Benedikt Gräler (52°North)
 - 5 | Impulsvortrag über KI Mapping Studien
Clara Betancourt (FZ Jülich)

