Ministerium des Innern
des Landes Nordrhein-Westfalen

GDI-NW
Nordrhein-Westfalen
GeoIT Round Table

13. Sitzung GeoIT-RT

KI im Kontext von Geoinformation
Überblick und Austausch über Aktivitäten und Projekte

Kurzvorträge II

13. Sitzung GeoIT Round Table NRW

Kurzvorträge II

6 | KI in der Suche - Unterstützung von der Qualität der Metadaten bis zum Auffinden der Daten
Dr. Christopher Britsch (Con terra GmbH)

7 | KI in der Immobilienbewertung
Dr. Dietmar Weigt (HS Bochum)

8 | CCFireSense - KI-gestützte Vegetationsbrandgefahrenerfassung im Copernicus-Ökosystem: Forschungs- und Entwicklungsbetrieb
Dr. Kai Fabian Fürstenberg (IdF.NRW)

9 | KI und Fernerkundung für flächendeckendes Umweltmonitoring: Herausforderungen und Lösungsansätze
Dr. Hanna Meyer (Uni Münster)

10 | KI-gestütztes Infrastrukturmonitoring mit Sentineldaten und Hochauflösenden SAR- und Hyperspektraldaten Akronym: KISS - keep it simple
Dr. Peter Goerke-Mallet (THGA Bochum)

11 | KI-basierter Einzelbaum-Informationsdienst für NRW
Jana Gliet (IT.NRW)

Dr. Christopher Britsch
Consultant

con terra GmbH
Martin-Luther-King-Weg 20
48155 Münster

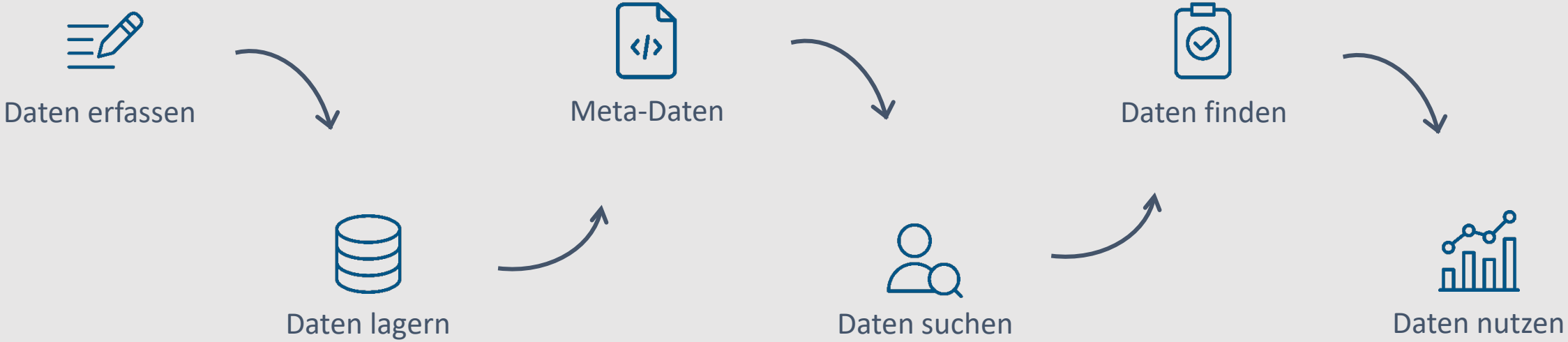
T +49 251 59689 467
c.britsch@conterra.de
conterra.de

KI in der Suche

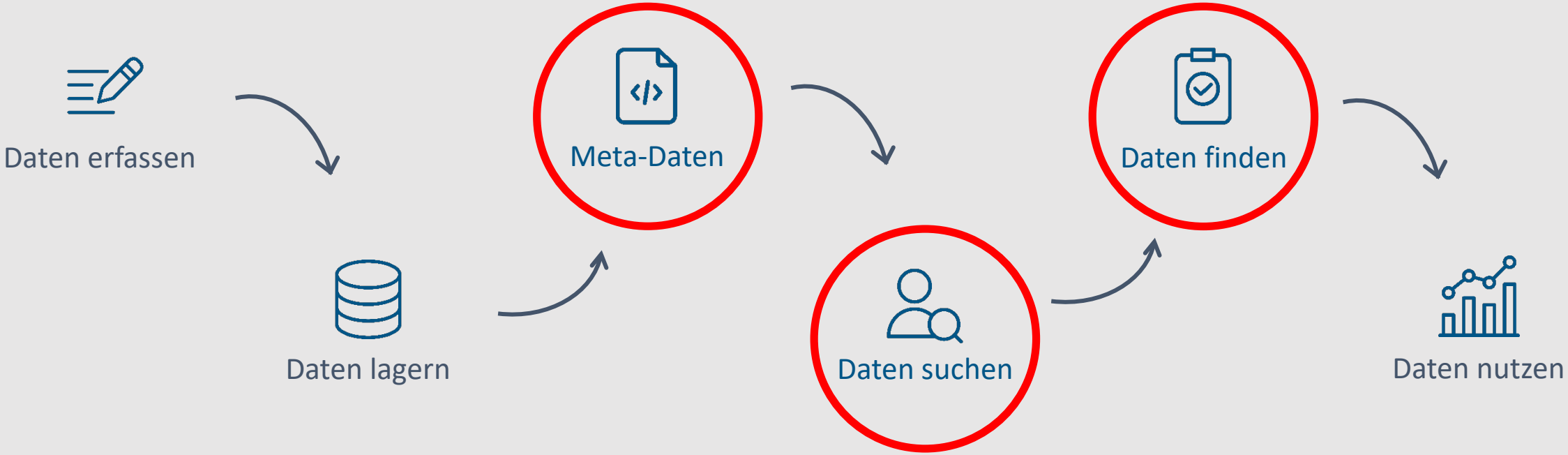
- Unterstützung von der Qualität der Metadaten bis zum Auffinden der Daten

con terra
locate the future

Daten suchen… und tatsächlich finden



Daten suchen… und tatsächlich finden



Meta-Daten Qualität

- **Anomalieerkennung**
  - Konsistenzüberprüfung zwischen den Feldern
  - Geographische Korrelation zwischen Daten und Metadaten

- **Bewertung der Eingaben**
  - Qualität von Stichworten und Texten, Entropie der Angaben
  - Textanalyse (Verständlichkeit, Satzlänge, Füllwörter, etc.)

- **Empfehlungen für Eingaben**
  - Automatisierte Vorauswahl, aufbauend auf bereits ausgefüllten Feldern
  - Vorschläge für strukturierte Felder mittels Freitextfeldern
  - Abgleich mit Bestand (Thema Dopplung)

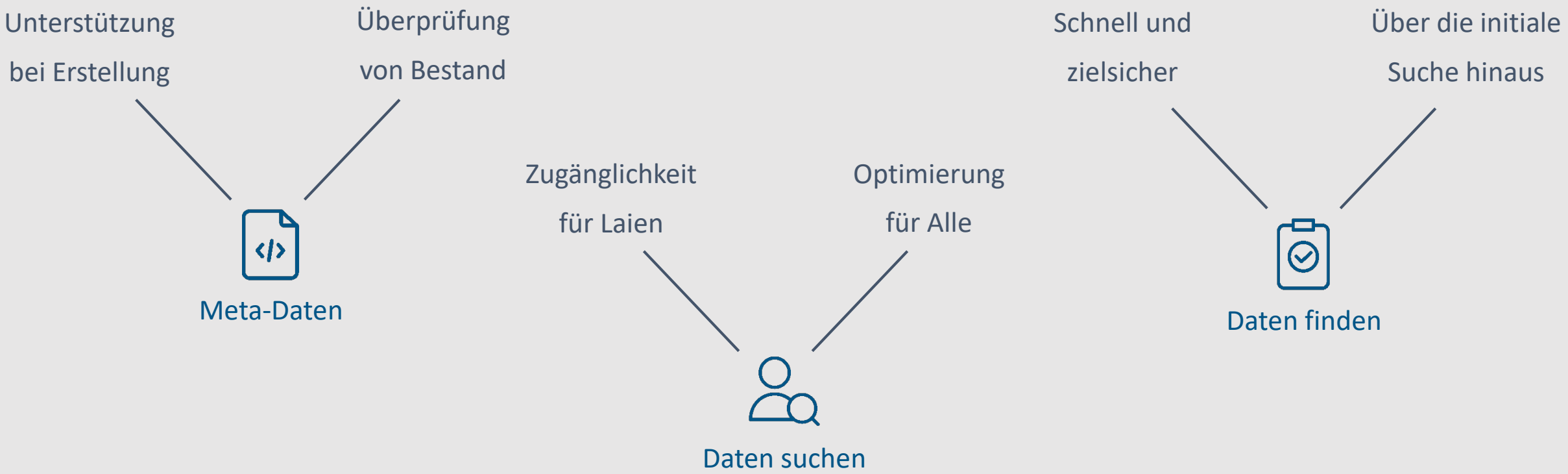
Daten suchen und finden

- **Unterstützung bei Sucheingabe**
  - Erweiterte Autovervollständigung
  - (Semantische) Interpretation natürlicher Sprache, Intent-Erkennung

- **Unterstützung während der Suche**
  - Question/ Answering System, Dialoggesteuerte Unterstützung, Dynamische thematische Suchfilter
  - Recommender Systeme
    - Alternative Begriffe, verwandte Suchanfragen, aktuell (lokal) relevante Themen, Social Media Analysen

- **Unterstützung/ Optimierung nach der Suche**
  - Vorschläge ähnlicher Datensätze
  - Intent-Erkennung zur Qualitätskontrolle (Korrelation zwischen Such-Output und NLP-Interpretation)

Optimierung für Suchfunktionen mittels KI



13. Sitzung GeoIT Round Table NRW
Kurzvorträge II

6 | KI in der Suche - Unterstützung von der Qualität der Metadaten bis zum Auffinden der Daten
Dr. Christopher Britsch (Con terra GmbH)

7 | KI in der Immobilienbewertung
Dr. Dietmar Weigt (HS Bochum)

8 | CCFireSense - KI-gestützte Vegetationsbrandgefahrenerfassung im Copernicus-Ökosystem: Forschungs- und Entwicklungsbetrieb
Dr. Kai Fabian Fürstenberg (IdF.NRW)

9 | KI und Fernerkundung für flächendeckendes Umweltmonitoring: Herausforderungen und Lösungsansätze
Dr. Hanna Meyer (Uni Münster)

10 | KI-gestütztes Infrastrukturmonitoring mit Sentineldaten und Hochauflösenden SAR- und Hyperspektraldaten Akronym: KISS - keep it simple
Dr. Peter Goerke-Mallet (THGA Bochum)

11 | KI-basierter Einzelbaum-Informationsdienst für NRW
Jana Gliet (IT.NRW)

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences

KI in der Immobilienbewertung

Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt MRICS

Professur für Immobilienbewertung, Landmanagement und Liegenschaftskataster

Am Hochschulcampus 1

44801 Bochum

Tel.: 0234 / 3210518

E-Mail: dietmar.weigt@hs-bochum.de

BORIS NRW

Immobilienrichtwerte | Aktuelles | Information | Standardmodelle | Kontakt | Hilfe

Immobilien-Preis-Kalkulator für Eigentumswohnungen

Eigenschaft	IRW	Ihre Immobilie	Anpassungen
Stichtag	01.01.2022		
Immobilienrichtwert	2050 €/m²		
Ausstattungsklasse	mittel	gehoben	10 %
Geschosslage	1	1	0 %
Modernisierungsgrad	kleine Modernisierungen im Rahmen der Instandhaltung	kleine Modernisierungen im Rahmen der Instandhaltung	0 %
Garage/ Stellplatz	vorhanden	vorhanden	0 %
Mietsituation	unvermietet	vermietet	-6 %
Wohnfläche	80-99 m²	50	-8 %
Baujahr	1990	1997	14 %
Wohnlage	gut	gut	0 %
Balkon	vorhanden	vorhanden	0 %
Anzahl der Einheiten im Gebäude	7-12	6	5 %
Immobilienpreis pro m² für Wohn-/Nutzfläche (gerundet)		2.340 €/m²	
Immobilienpreis für das angefragte Objekt (gerundet)		115.000 €	

Der berechnete Immobilienpreis entspricht nicht dem Verkehrswert gem. §194 BauGB. Dieser kann nur durch ein Verkehrswertgutachten ermittelt werden.

PDF erstellen

323.000€

durchschnittliche Preise in der Region:
261.000€ - 425.000 €

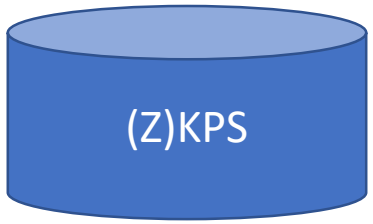
Haus | Wohnung

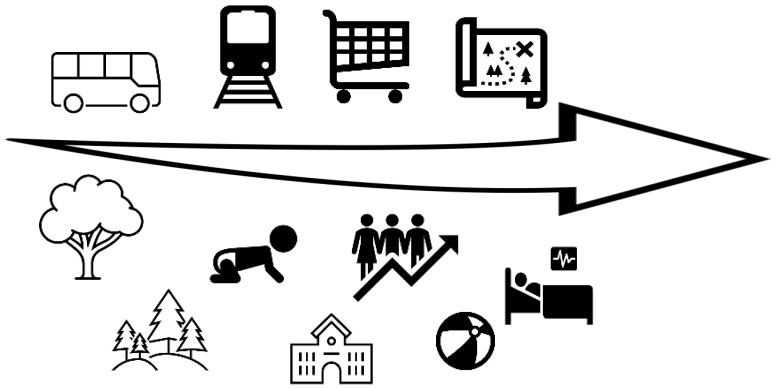
Baujahr: lageüblich

Wohnfläche: 50

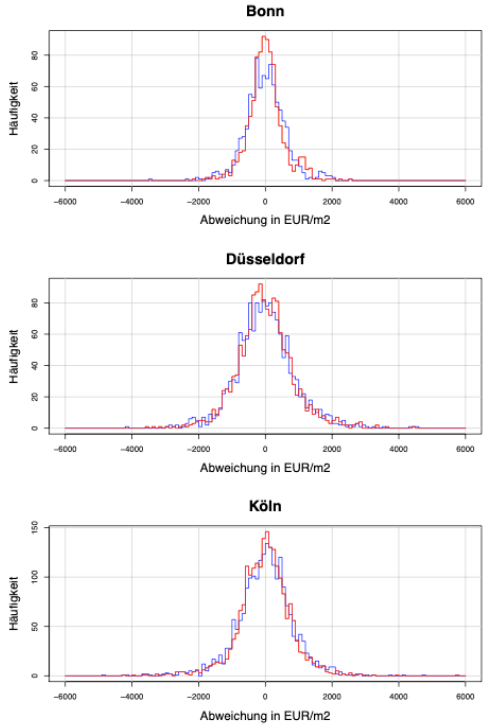
Datengrundlage und Auswertung

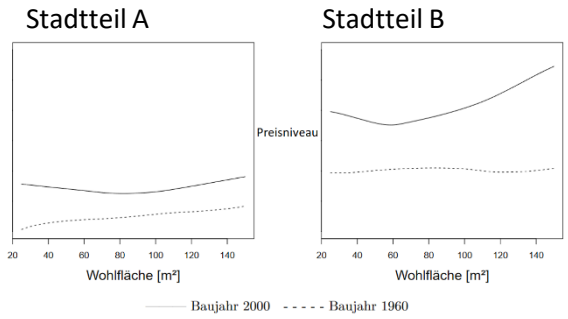
300.000 €



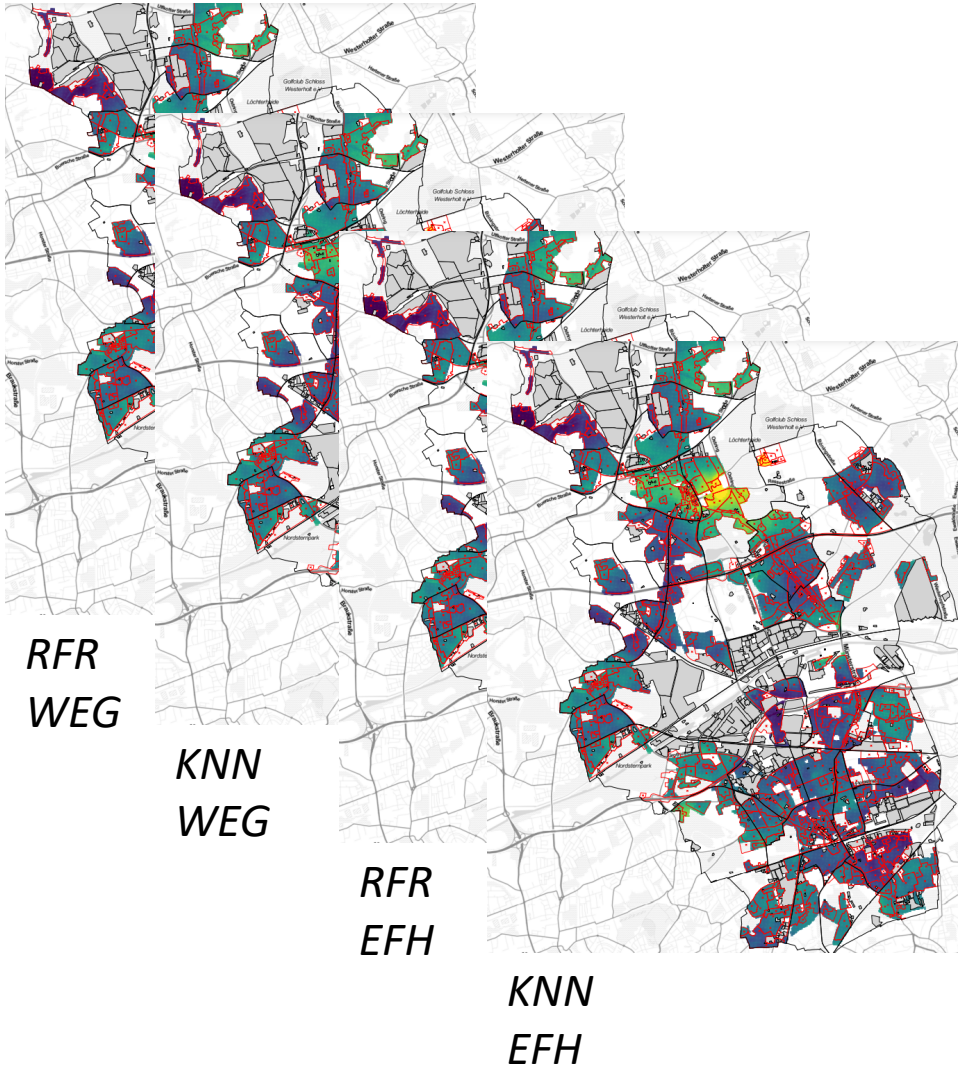


ZE online Zentraler Erhebungsbogen des Landes NRW





Lage-Heatmap

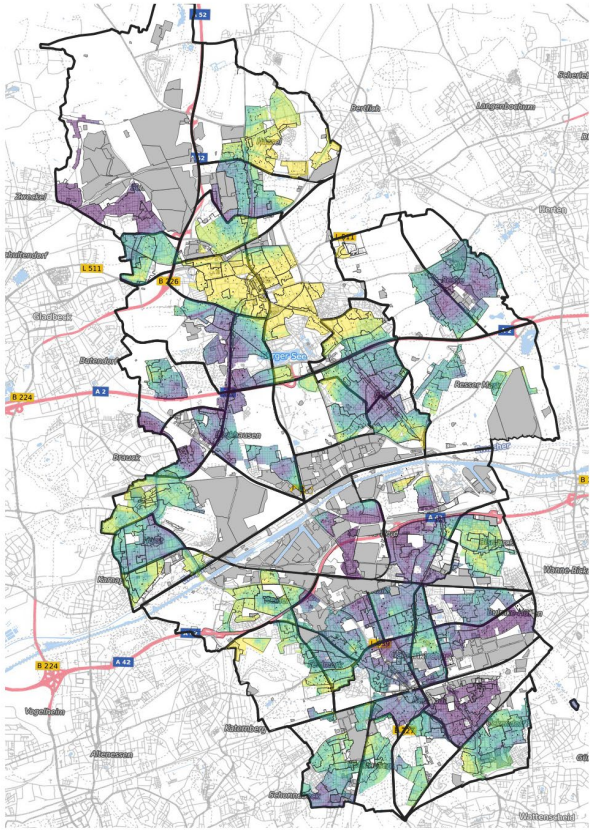


RFR WEG

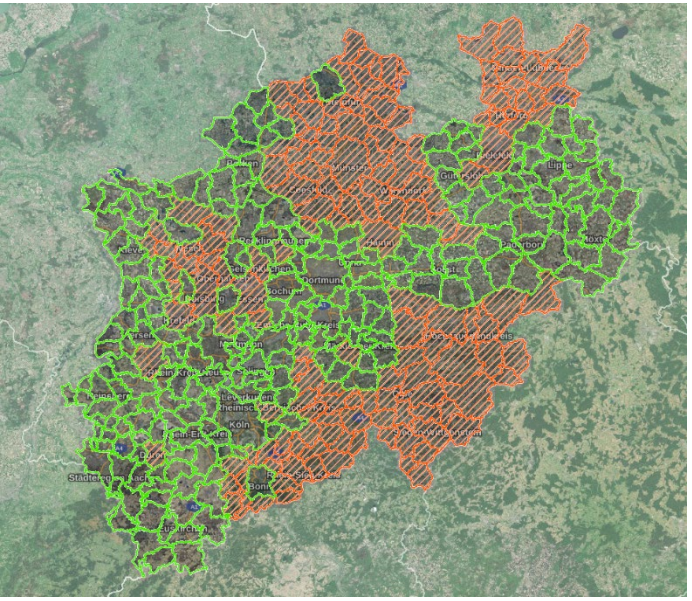
KNN WEG

RFR EFH

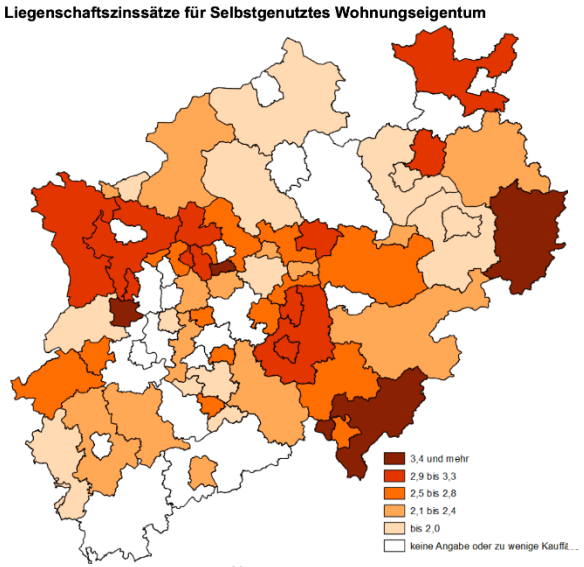
KNN EFH



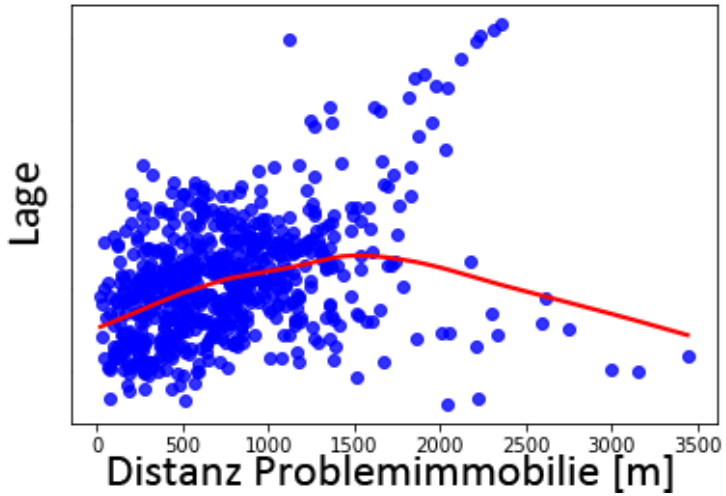
Forschungsbedarf / -potential



Quelle: https://www.boris.nrw.de



Quelle: GMB NRW 2021, S. 168



13. Sitzung GeoIT Round Table NRW
Kurzvorträge II

6 | KI in der Suche - Unterstützung von der Qualität der Metadaten bis zum Auffinden der Daten
Dr. Christopher Britsch (Con terra GmbH)

7 | KI in der Immobilienbewertung
Dr. Dietmar Weigt (HS Bochum)

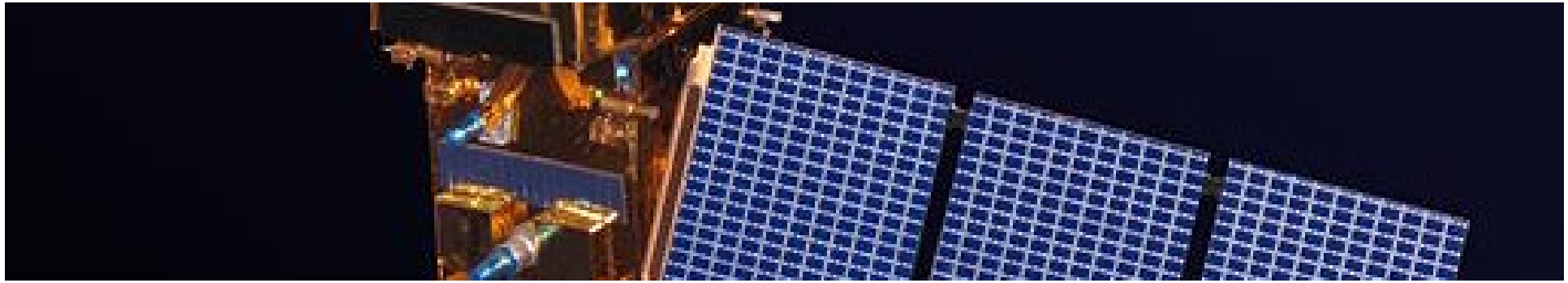
8 | CCFireSense - KI-gestützte Vegetationsbrandgefahrenerfassung im Copernicus-Ökosystem: Forschungs- und Entwicklungsbetrieb
Dr. Kai Fabian Fürstenberg (IdF.NRW)

9 | KI und Fernerkundung für flächendeckendes Umweltmonitoring: Herausforderungen und Lösungsansätze
Dr. Hanna Meyer (Uni Münster)

10 | KI-gestütztes Infrastrukturmonitoring mit Sentineldaten und Hochauflösenden SAR- und Hyperspektraldaten Akronym: KISS - keep it simple
Dr. Peter Goerke-Mallet (THGA Bochum)

11 | KI-basierter Einzelbaum-Informationsdienst für NRW
Jana Gliet (IT.NRW)

Rama, CC BY-SA 2.0 FR https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/fr/deed.en



CCFireSense

KI-gestützte Vegetationsbrandgefahrenerfassung im Copernicus-Ökosystem. Forschungs- und Entwicklungsbetrieb

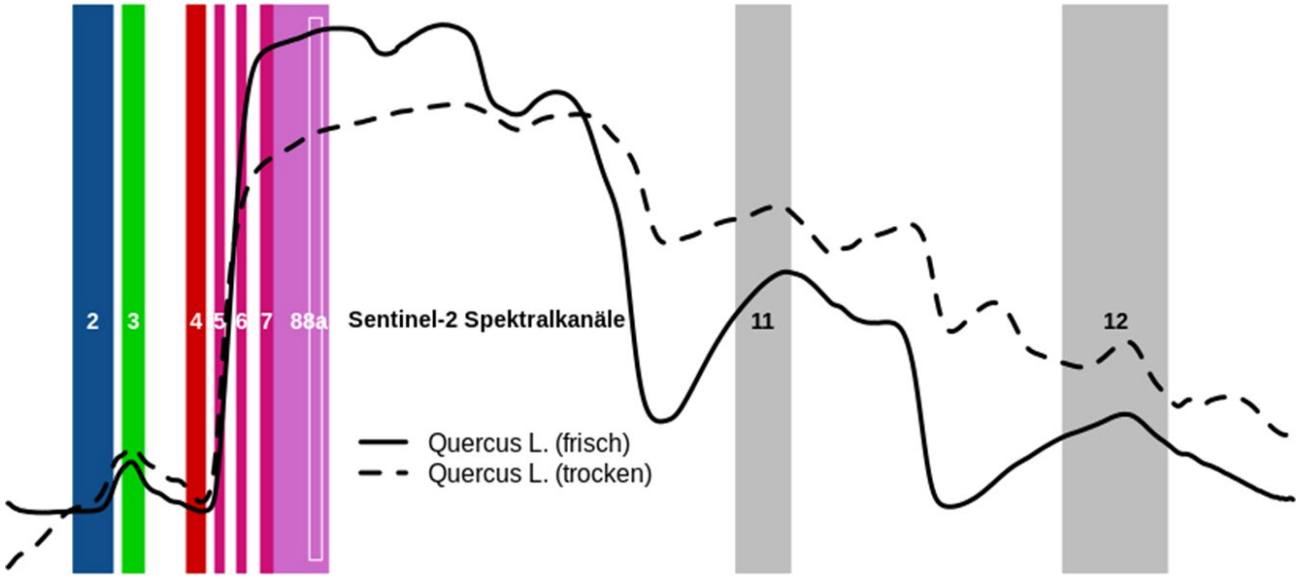
Dr. Kai Fürstenberg
Tel: 0251 3112 3222
E-Mail: kaifabian.fuerstenberg@idf.nrw.de

Eigene Aufnahme

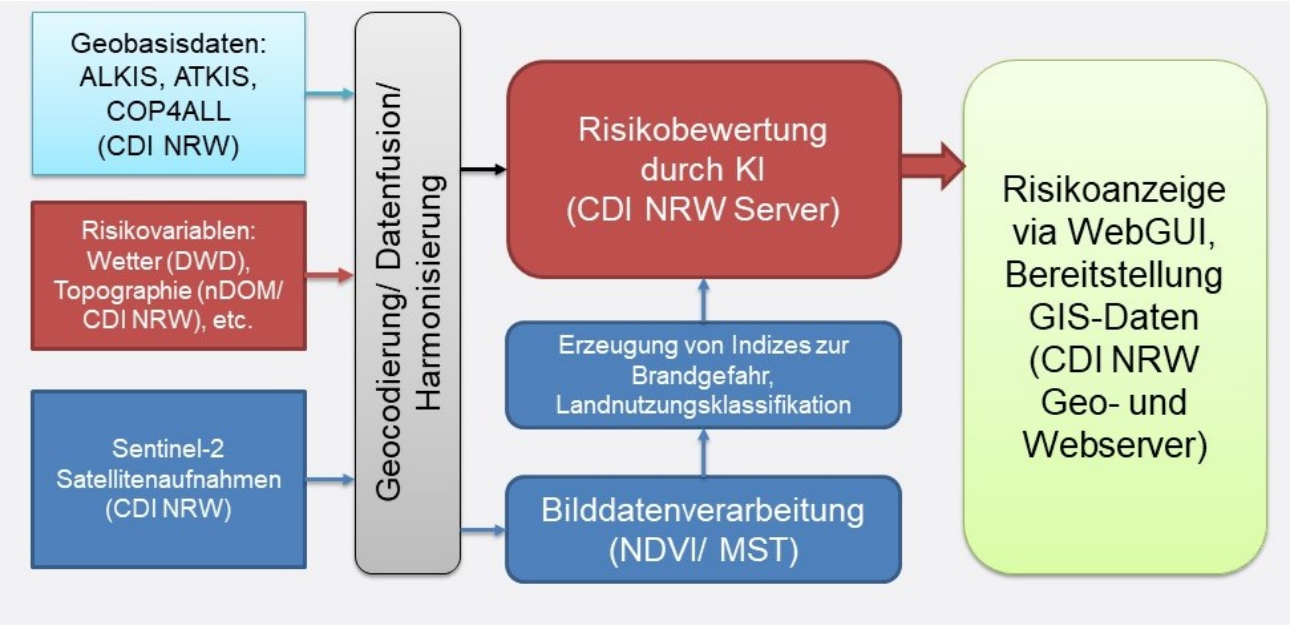
Eigene Aufnahme

Foto: Benjamin Schürholt, IdF NRW

- Im Rahmen des Klimawandels steigt das Risiko von Vegetationsbränden enorm.
- Bedroht sind dabei nicht nur Wälder, sondern auch Verkehrsinfrastrukturen, landwirtschaftliche Nutzflächen und vermehrt auch besiedelte Gebiete („wildland-urban interfaces“).
- Vegetationsbrände sind eine große Herausforderung für die Feuerwehren. Können diese nicht in der Entstehungsphase gelöscht werden sind die logistischen, personellen und technischen Probleme enorm.
- CCFireSense setzt an bevor Brände überhaupt entstehen: Im Bereich des vorbeugenden Brandschutzes.
- Basierend auf Vegetationsinformationen der Sentinel-2 Satelliten, Landbedeckungs- und Infrastrukturdaten aus der Copernicus-Dateninfrastruktur NRW und Wetterdaten des DWD erstellt eine Künstliche Intelligenz eine Gefahrenprognose mit einer räumlichen Auflösung von 10m mal 10m.
- So soll Nutzer*innen aus verschiedensten Bereichen ermöglicht werden im Rahmen ihrer Zuständigkeit und Möglichkeiten Maßnahmen zu treffen oder Tätigkeiten für die Dauer der Gefahr zu unterlassen.
- Um die Genauigkeit der Prognosen zu verbessern, also die KI zu trainieren, und die Prognosen verifizieren zu können, laufen unterstützende wissenschaftliche Untersuchungen, so sind z.B. Brandversuche geplant. Hier wird Grundlagenarbeit geleistet, die über Jahre hinaus benötigt wird. Zudem wird ein Meldetool entwickelt, das eine unkomplizierte Meldung von Vegetationsbränden ermöglichen soll, um historische Prognosen zu überprüfen.



Grafik: Dr. Sebastian Mader, EFTAS GmbH



Systemablauf, eigene Darstellung

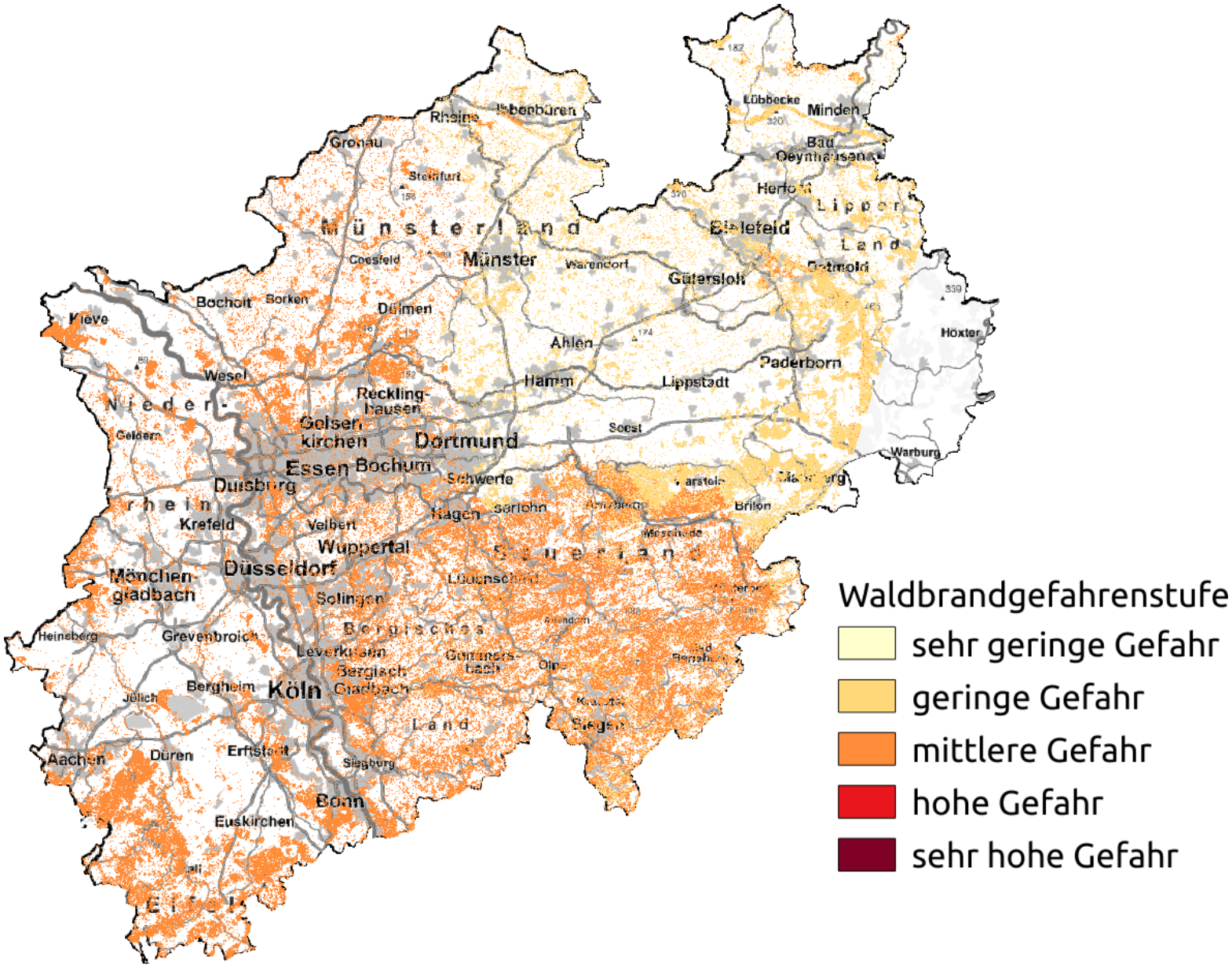
- CCFireSense nutzt im Kern Satelliten der Sentinel-2 Reihe, die in mehreren Kanälen im infraroten Bereich Pflanzenvitalität und Trockenstress erfassen können. Hier lassen sich bereits Rückschlüsse auf den Vegetationszustand, auch in Bezug auf die Brandgefahr, ziehen.

- Aus der Copernicus-Dateninfrastruktur werden zusätzlich Kataster- und Landnutzungsinformationen herangezogen, z.B. um Informationen über die Landbedeckungsklasse (Wald, Agrarfläche, etc.) zu erhalten. Diese Daten unterstützen die Gefahreneinschätzung.

- Die Risikoeinschätzung wird durch Wetter-und RADOLAN-Daten des DWD ergänzt, um Niederschlags- und Temperaturvariablen einzubeziehen.

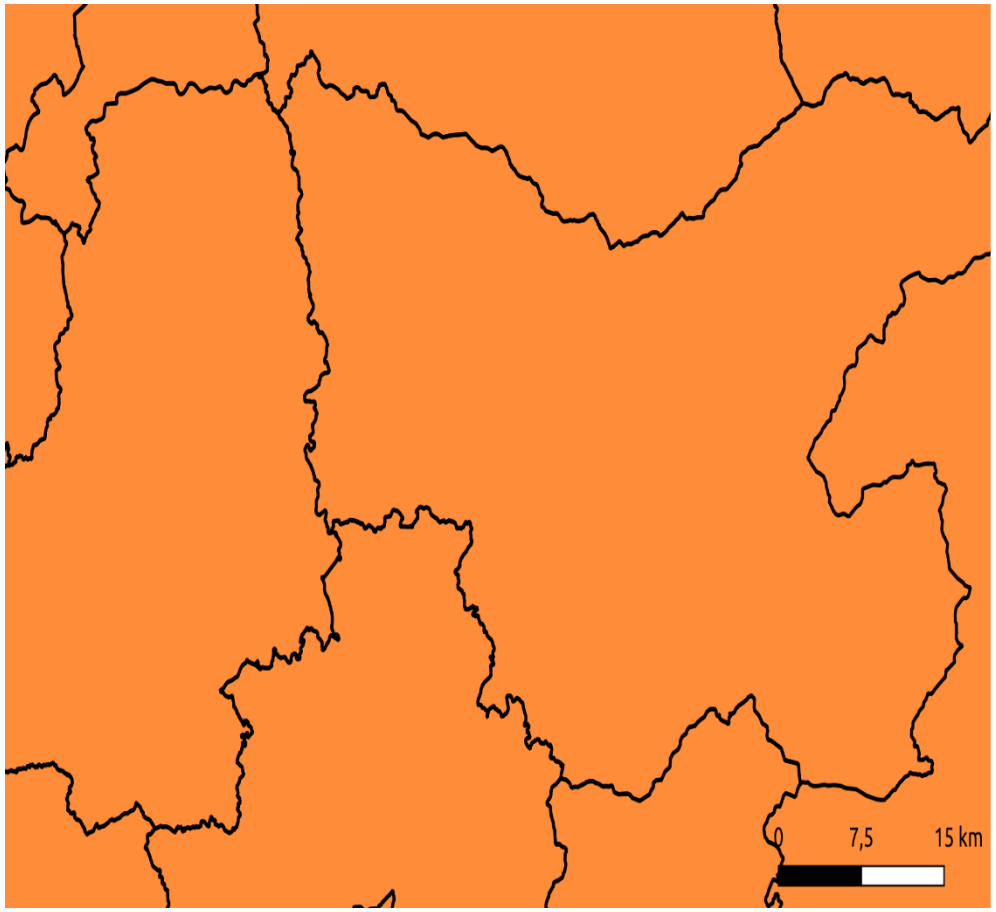
- Die Künstliche Intelligenz erstellt basierend auf diesen Informationen ein Risikoprofil, dass äquivalent zum WBI/GLFI in fünf Stufen dargestellt werden kann oder in einer deutlich präziseren Abstufung mit Darstellung einer Kennziffer.

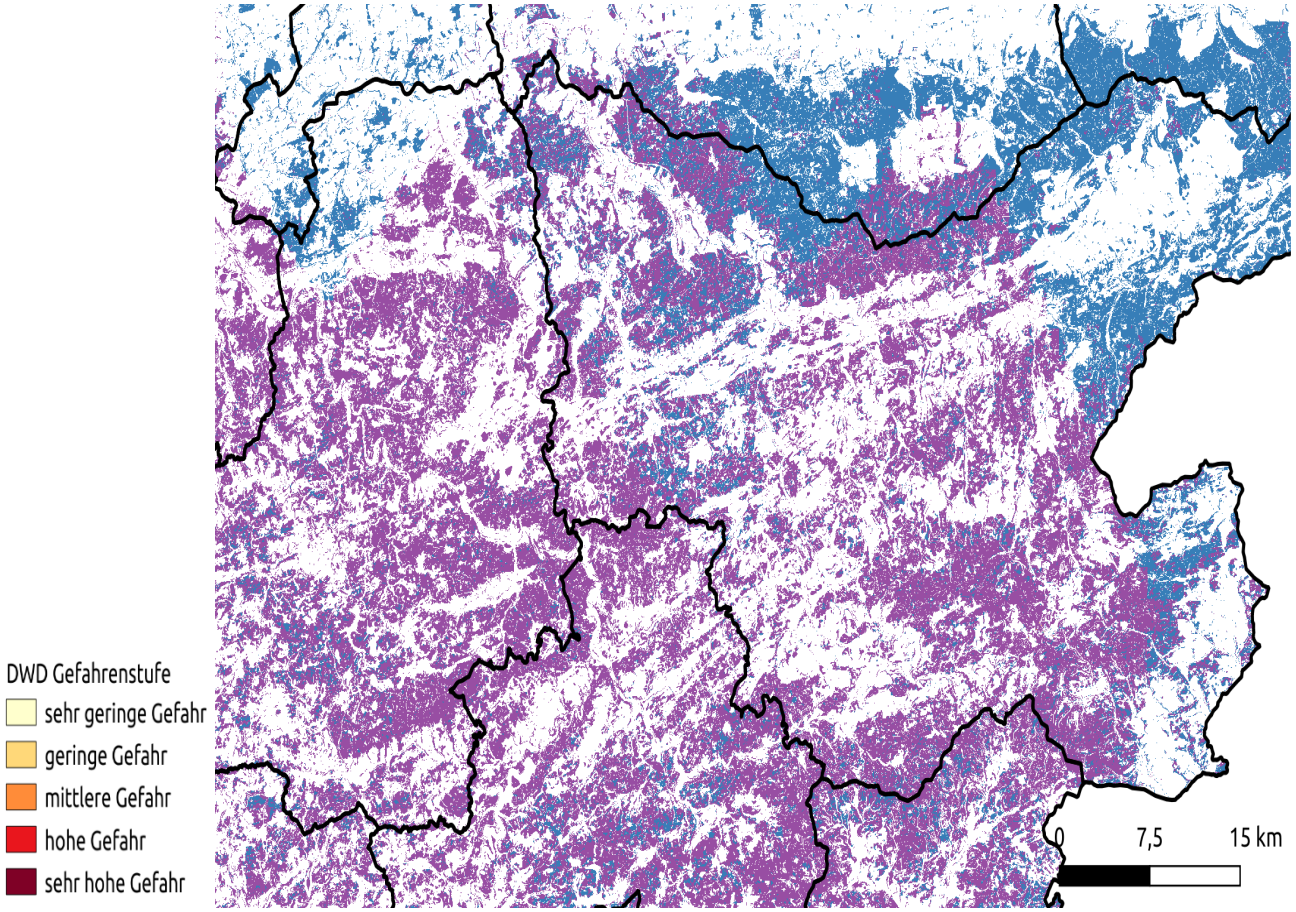
- Die im Rahmen des Projekts gemeldeten Vegetationsbrände werden als Trainingsdaten genutzt, um die Prognose der KI zu verbessern/ verifizieren/ kalibrieren.



WBI-Darstellung NRW vom 23.3.2022, Grafik: Dr. Sebastian Mader, EFTAS GmbH

Vergleich zwischen der Darstellung des aktuellen Waldbrandgefahrenindex (DWD) und CCFireSense (frühe Testphase)





WBI-Darstellung Sauerland vom 23.3.2022, Grafik: Dr. Sebastian Mader, EFTAS GmbH

WBI-äquivalenter Darstellung vom 23.3.2022, Grafik: Dr. Sebastian Mader, EFTAS GmbH

Im direkten Vergleich der Auflösung ist bereits in der CCFireSense Darstellung aus einer frühen Testphase eine deutliche Verbesserung der Auflösung ersichtlich. Gerade dort wo starke Unterschiede in der Vegetationsart innerhalb eines WBI-Pixels (5km mal 5km) herrschen die CCFireSense Darstellung überlegen.

SimonWaldherr, SimonWaldherr, CC BY-SA 4.0 https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en

- Einjähriger Testbetrieb unter Realbedingungen mit wissenschaftlicher und technischer Entwicklungsbegleitung (2023 geplant).
- Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur Einbeziehung von Drohnenbildern in die KI-gestützte Gefahrenprognose (2023 geplant).
- Das System CCFireSense ist mit seiner einfachen Bedienbarkeit, hohen Auflösung und Erweiterungsoffenheit zukunftsweisend!
- **Dafür bedarf es Funding! Wir haben die Technik(er*innen), Forscher*innen, die Fähigkeiten, die Institutionen – wir brauchen das Geld, es lohnt sich!**
- Schaffung eines dauerhaft benutzbaren Produkts, sowie Schaffung der Voraussetzung zur Portierung in die Infrastruktur anderer Bundesländer.
- Was noch? - Regelmäßige Updates zur Risikobewertung im Rahmen der Klimawandelfolgen für Boden und Vegetation; Einbeziehung weiterer Satellitensysteme, z.B. PlanetFusion, mögliche L-Band Radarsatelliten; Internationalisierung des Systems; Nutzung als Unterstützung im abwehrenden Brandschutz

13. Sitzung GeoIT Round Table NRW

Kurzvorträge II

6 | KI in der Suche - Unterstützung von der Qualität der Metadaten bis zum Auffinden der Daten
Dr. Christopher Britsch (Con terra GmbH)

7 | KI in der Immobilienbewertung
Dr. Dietmar Weigt (HS Bochum)

8 | CCFireSense - KI-gestützte Vegetationsbrandgefahrenerfassung im Copernicus-Ökosystem: Forschungs- und Entwicklungsbetrieb
Dr. Kai Fabian Fürstenberg (IdF.NRW)

9 | KI und Fernerkundung für flächendeckendes Umweltmonitoring: Herausforderungen und Lösungsansätze
Dr. Hanna Meyer (Uni Münster)

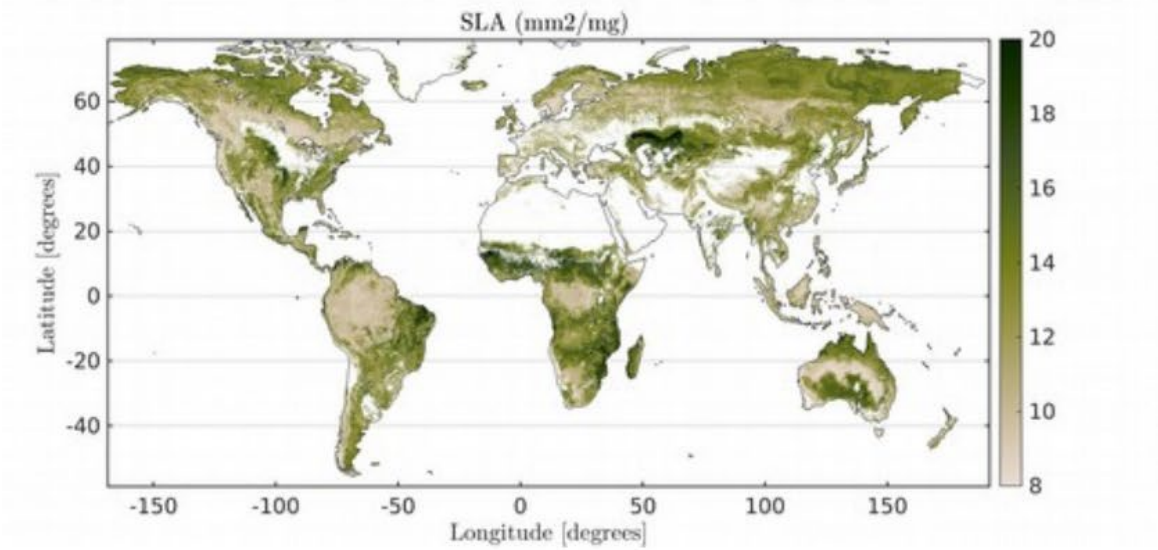
10 | KI-gestütztes Infrastrukturmonitoring mit Sentineldaten und Hochauflösenden SAR- und Hyperspektraldaten Akronym: KISS - keep it simple
Dr. Peter Goerke-Mallet (THGA Bochum)

11 | KI-basierter Einzelbaum-Informationsdienst für NRW
Jana Gliet (IT.NRW)

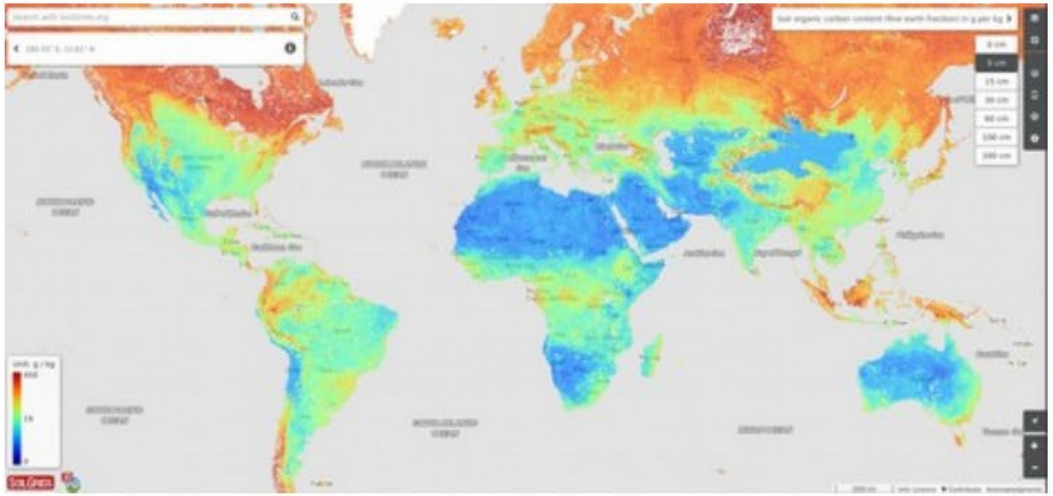
KI und Fernerkundung für flächendeckendes Umweltmonitoring: Herausforderungen und Lösungsansätze

Hanna Meyer
Institut für Landschaftsökologie, WWU Münster

Motivation: Globale Karten basierend auf KI

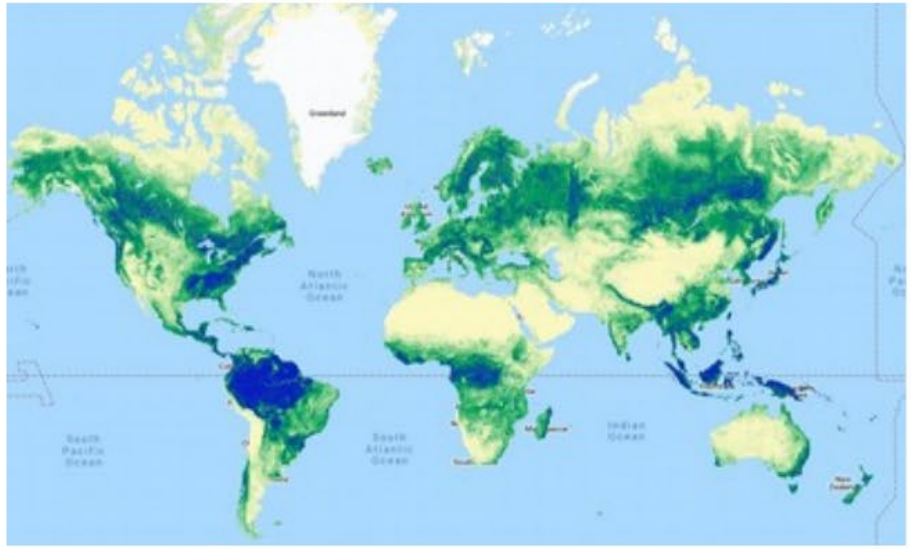


Moreno-Martínez et al., 2018



Hengl et al., 2017

Based on van den Hoogen et al., 2019



Bastin et al. 2019

...aber die Methoden sind zunehmend in die Kritik geraten

Wenn die KI daneben liegt

Welche Fehler drohen, wenn Forscher Wissenslücken per Computer schließen wollen, zeigen zwei aktuelle Klimastudien.

Von **Tin Fischer**

6. November 2019, 16:44 Uhr / Editiert am 9. November 2019, 17:42 Uhr / DIE ZEIT Nr. 46/2019, 7. November 2019 / 9 Kommentare

DEEP TROUBLE FOR DEEP LEARNING

BY DOUGLAS HEAVEN

Home / News & Opinion

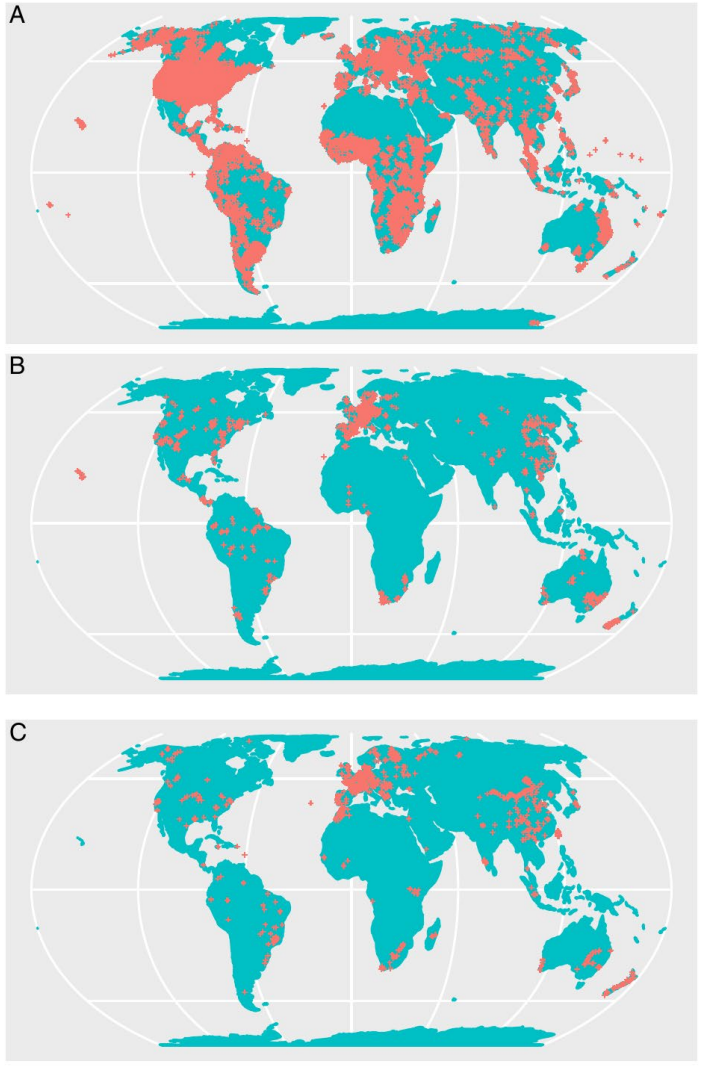
Researchers Find Flaws in High-Profile Study on Trees and Climate

Four independent groups say the work overestimates the carbon-absorbing benefits of global forest restoration, but the authors insist their original estimates are accurate.

Oct 17, 2019
KATARINA ZIMMER

Waren wir zu ehrgeizig?
Warum scheitern die Modelle?

Herausforderungen für die KI

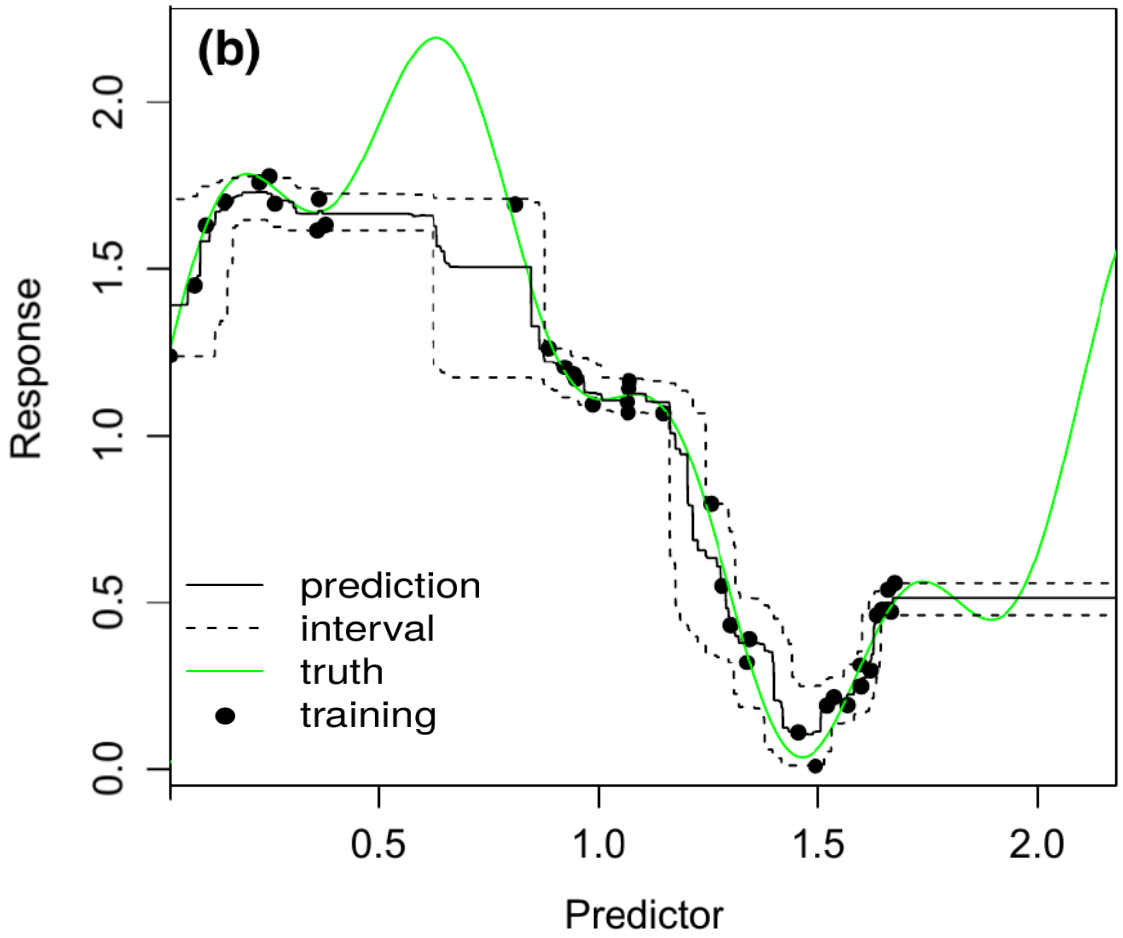


- Räumliche Abhängigkeiten müssen berücksichtigt werden
- Modelltransfer auf neuen Raum findet statt
- Der neue Raum kann sich aber signifikant in seinen Umwelteigenschaften von den Trainingsdaten unterscheiden
- ...Aber was passiert wenn der KI-Algorithmus diese Eigenschaften nie gesehen hat?

Meyer H, Pebesma E. 2022. ‘Machine learning-based global maps of ecological variables and the challenge of assessing them.’ Nature Communications 13

Problem

- KI wird zunehmend für globale Modelle auf Basis weniger Felddaten eingesetzt
- Vorteil von KI: Komplexe Zusammenhänge modellierbar
- Nachteil: Random Forest & co können nicht extrapolieren
- Die Unsicherheiten werden durch gängige Methoden (Konfidenzintervalle) nicht abgebildet!



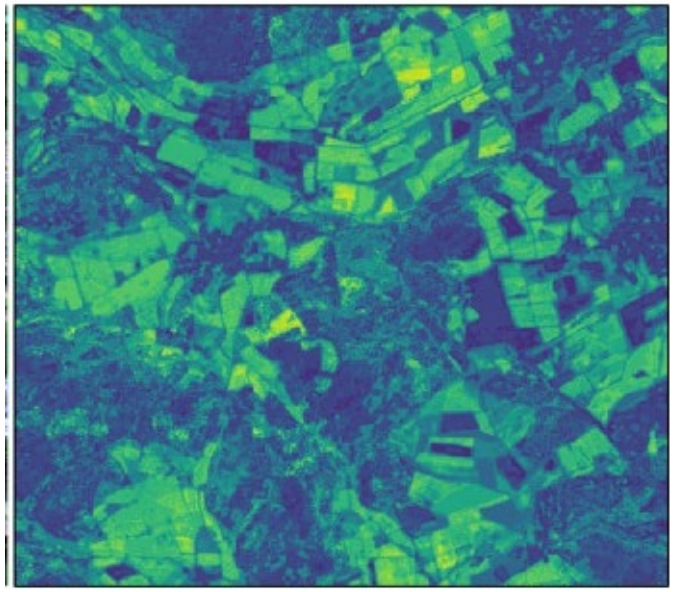
→ Notwendigkeit zur Erfassung des Geltungsbereichs trainierter KI Modelle

Projekt “Uebersat”: Entwicklung von Methoden zur Erfassung des Geltungsbereichs

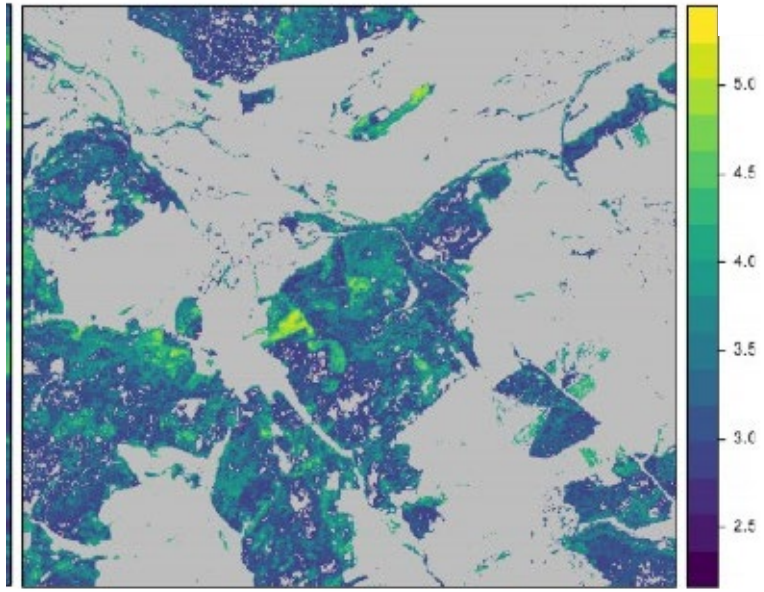
Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Sentinel-2 Szene und Messpunkte für den Blattflächenindex

Flächendeckende Vorhersage vom Blattflächenindex



Flächendeckende Vorhersage nur für die “Area of Applicability”



Meyer, H. & Pebesma, E. Predicting into unknown space? Estimating the area of applicability of spatial prediction models. Methods Ecol. Evol. 12, 1620–1633 (2021).

→ Ziel: Qualitätssteigerung von erdbeobachtungsbasierten Informationsprodukten

13. Sitzung GeoIT Round Table NRW

Kurzvorträge II

6 | KI in der Suche - Unterstützung von der Qualität der Metadaten bis zum Auffinden der Daten
Dr. Christopher Britsch (Con terra GmbH)

7 | KI in der Immobilienbewertung
Dr. Dietmar Weigt (HS Bochum)

8 | CCFireSense - KI-gestützte Vegetationsbrandgefahrenerfassung im Copernicus-Ökosystem: Forschungs- und Entwicklungsbetrieb
Dr. Kai Fabian Fürstenberg (IdF.NRW)

9 | KI und Fernerkundung für flächendeckendes Umweltmonitoring: Herausforderungen und Lösungsansätze
Dr. Hanna Meyer (Uni Münster)

10 | KI-gestütztes Infrastrukturmonitoring mit Sentineldaten und Hochauflösenden SAR- und Hyperspektraldaten Akronym: KISS - keep it simple
Dr. Peter Goerke-Mallet (THGA Bochum)

11 | KI-basierter Einzelbaum-Informationsdienst für NRW
Jana Gliet (IT.NRW)

KI-gestütztes Infrastrukturmonitoring mit Sentineldaten und hochauflösenden SAR- und Hyperspektraldaten

Acronym: **KISS** – keep it simple!

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bewegungsintensität

Infrastruktur-sensibilität

Untergrund-beschaffenheit

Prof. Dr. Peter Goerke-Mallet Technische Hochschule Georg Agricola, Bochum

EFTAS

ESSEN

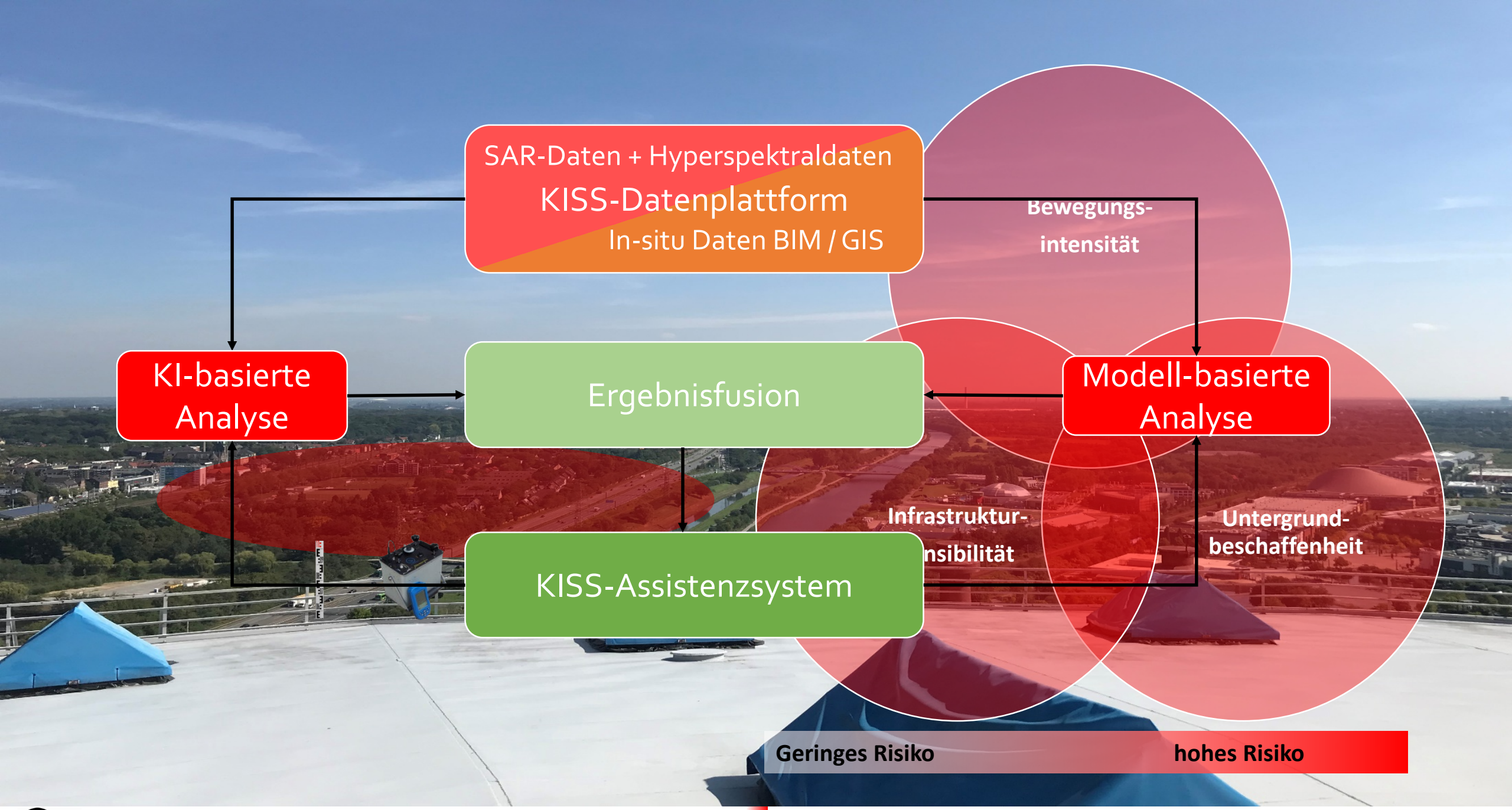
Technische Hochschule Georg Agricola

TerraSAR-X

Bewegungsintensität

Infrastruktur-
sensibilität

Geringes Risiko — hohes Risiko


SAR-Daten + Hyperspektraldaten
KISS-Datenplattform
In-situ Daten BIM / GIS
KI-basierte Analyse
Ergebnisfusion
Modell-basierte Analyse
KISS-Assistenzsystem
Bewegungs-
intensität
Infrastruktur-
nsibilität
Untergrund-
beschaffenheit
Geringes Risiko
hohes Risiko

KI-gestütztes Infrastrukturmonitoring mit Sentineldaten und hochauflösenden SAR- und Hyperspektraldaten

Acronym: **KISS** – keep it simple!

Vielen Dank

für Ihre

Aufmerksamkeit

Prof. Dr. Peter Goerke-Mallet Technische Hochschule Georg Agricola, Bochum

13. Sitzung GeoIT Round Table NRW
Kurzvorträge II

6 | KI in der Suche - Unterstützung von der Qualität der Metadaten bis zum Auffinden der Daten
Dr. Christopher Britsch (Con terra GmbH)

7 | KI in der Immobilienbewertung
Dr. Dietmar Weigt (HS Bochum)

8 | CCFireSense - KI-gestützte Vegetationsbrandgefahrenerfassung im Copernicus-Ökosystem: Forschungs- und Entwicklungsbetrieb
Dr. Kai Fabian Fürstenberg (IdF.NRW)

9 | KI und Fernerkundung für flächendeckendes Umweltmonitoring: Herausforderungen und Lösungsansätze
Dr. Hanna Meyer (Uni Münster)

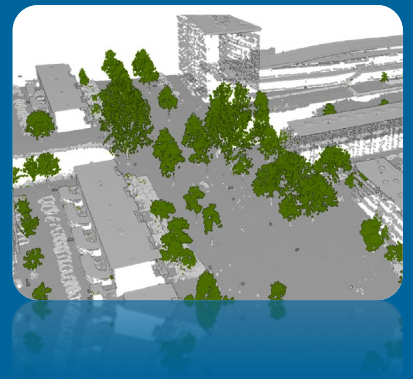
10 | KI-gestütztes Infrastrukturmonitoring mit Sentineldaten und Hochauflösenden SAR- und Hyperspektraldaten Akronym: KISS - keep it simple
Dr. Peter Goerke-Mallet (THGA Bochum)

11 | KI-basierter Einzelbaum-Informationsdienst für NRW
Jana Gliet (IT.NRW)

Information und Technik
Nordrhein-Westfalen

Projekt-Skizze:

KI-basierter Einzelbaum-Informationsdienst in NRW



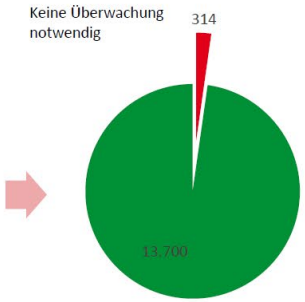
Jana Gliet, IT.NRW (Geoinformationszentrum)

Photo by Kai Dörner on Unsplash

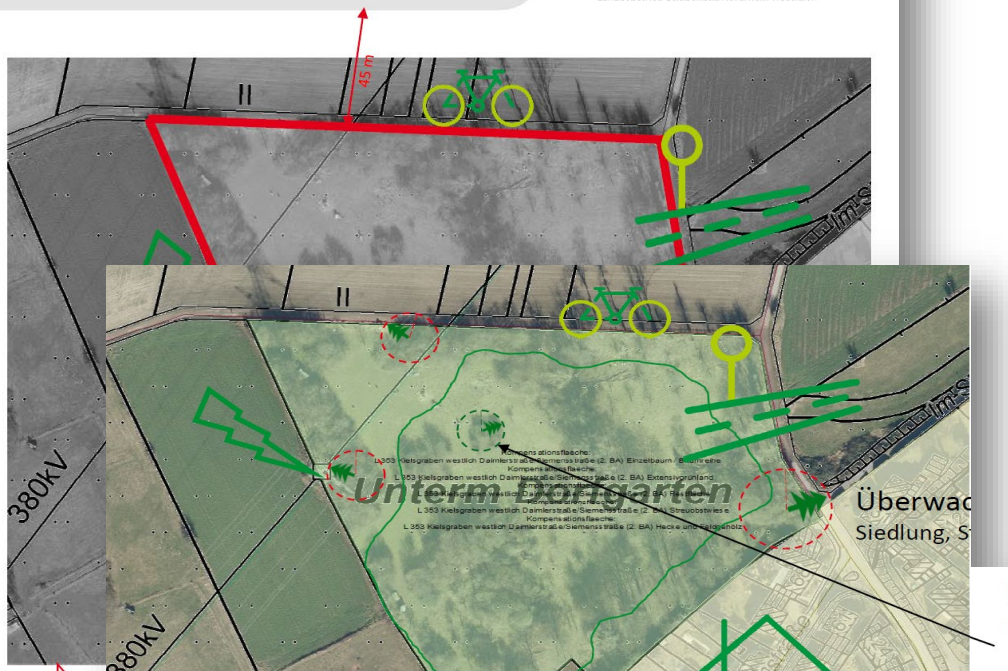
Lösungsansätze - Technische Unterstützung bei der Grunderfassung von Flächen

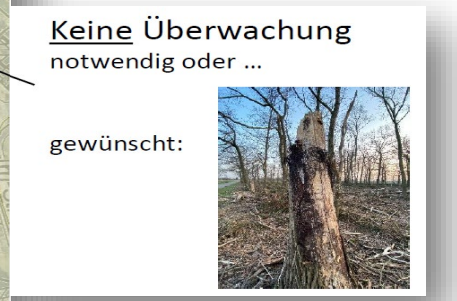
Straßen.NRW
Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen

Ergebnis bei **konservativer** Betrachtung (45 m):
Nur 2 % der Teilmaßnahmen
können abgeschichtet werden.



Verkehrssicher, aber nicht realistisch...
und nicht effizient für alle Beteiligten





Motivation Straßen.NRW:

➔ Optimierung der Maßnahmen zur Verkehrssicherungspflicht

➔ Verbesserte Planung, Bau, Betrieb (BIM)

➔ Veränderungsmonitoring (z.B. nach Sturm, Hochwasser)

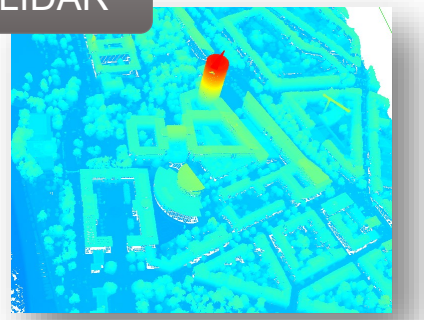
… durch:

Einheitliche, automatisierte und **umfassende** Ermittlung der Baum-Grunddaten

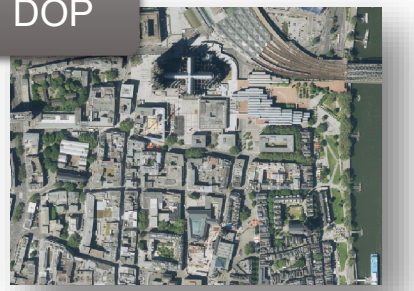
Was leistet die KI?

Sentinel 2

LIDAR



DOP



DOM

… ggf. weitere In-Situ-Daten

KI

Komplexe Baum-Merkmale:

- ➔ Position
- ➔ Höhe (= Fallradius)
- ➔ Krone (= Wurzelsystem)
- ➔ Baumart
- ➔ Vitalität

Worin besteht der Mehrwert fürs Land?

- Einheitliche **Grunddatenermittlung** zu Einzelbäumen in NRW:
  - ➔ Flächendeckend
  - ➔ Frei zugänglich (INSPIRE)
  - ➔ Effektiv nachnutzbar

- Aktuelle **Zustandsbewertungen** (z.B. Vitalität)

- **Synergien** durch Nachnutzung von Komponenten auf der **CDI@IT.NRW** (Copernicus Daten Infrastruktur)

Ausblick: geplante Umsetzung

Beteiligte

- **Bereitstellung Basis-Geodaten**
- **KI-optimierter Betrieb auf CDI@IT.NRW** (Containerisiert)
- INSPIRE-konforme Bereitstellung auf GDI.NRW

Straßen.NRW

- **Fachlicher Input**
- Validierung der Ergebnisse
- Integration der Ergebnisse in eigene Prozesse

IT.NRW

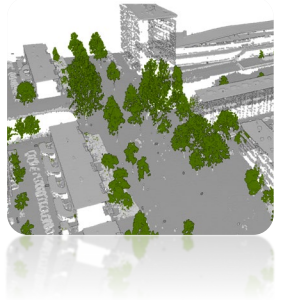
Externer Dienstleister

- Entwicklung **container-basierter KI-Algorithmen**
- Projektbezogene Zusammenarbeit

Zeitplan

Entwicklung:
Q3 2022 – Q2 2023

Betrieb:
ab Q3 2023



Fragen? Gerne!

☺

Jana Gliet
Geoinformationszentrum

0211 9449-3110
jana.gliet@it.nrw.de

Landesbetrieb
Information und Technik Nordrhein-Westfalen
Mauerstraße 51, 40476 Düsseldorf

www.it.nrw.de

13. Sitzung GeoIT Round Table NRW

Kurzvorträge II - Rückfragen