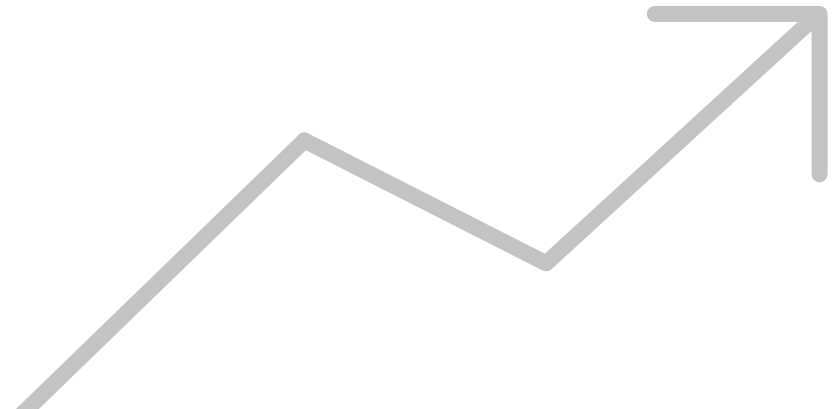


Fernerkundungsdaten und Künstliche Intelligenz für den Registerzensus *Sat4GWR_IF-Bund*

STATISTISCHE WOCHE 2023

12. September 2023

Maren Köhlmann
Statistisches Bundesamt (Destatis)



Gliederung

1

Übersicht Fernerkundungsdaten – Anwendungen in der Statistik

2

Projekt Sat4GWR

2.1

» Hintergrund

2.2

» Zielsetzung und Anforderungen

2.3

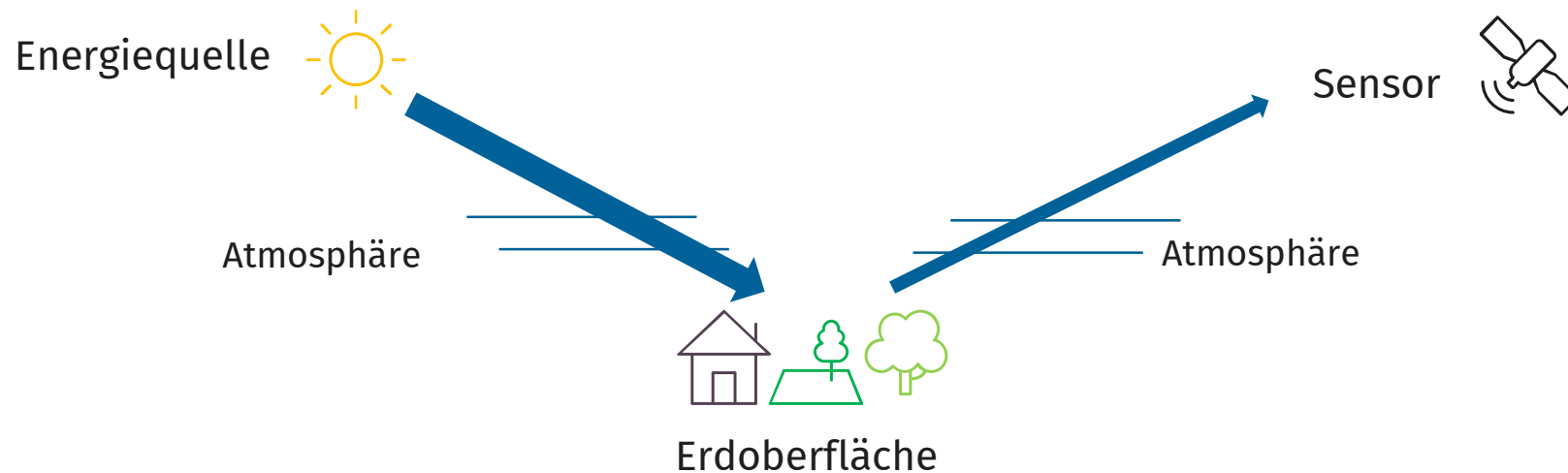
» Methode

2.4

» Nächste Schritte

Fernerkundungsdaten

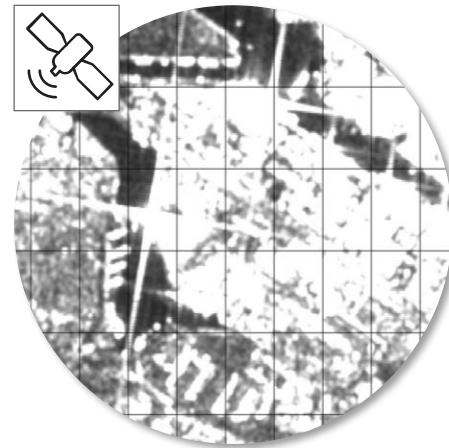
Berührungsfreie Gewinnung von Informationen auf der Erdoberfläche



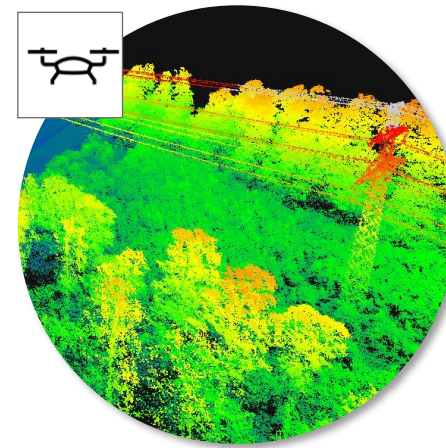
Fernerkundungsdaten



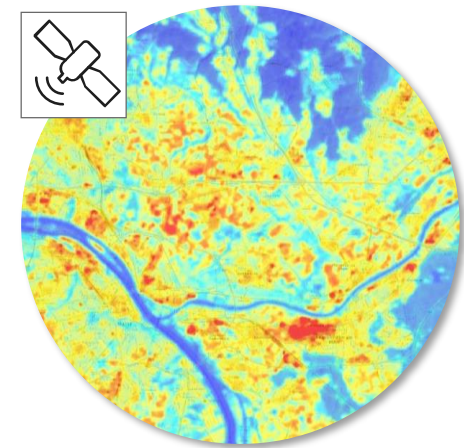
Optischer Sensor



Radar

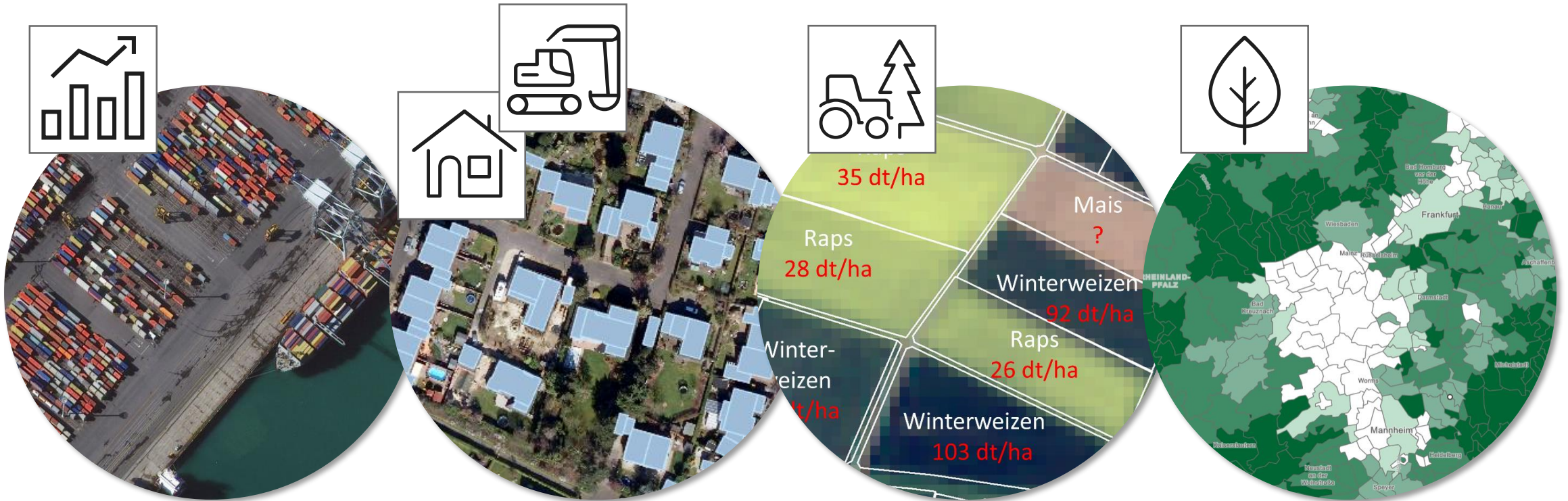


Laser



Thermal Sensor

Anwendungsbereiche in der amtlichen Statistik



Konjunkturschätzungen

Gebäude- und Baustellenerkennung

Ertragschätzungen

Aufbau der Ökosystemgesamtrechnungen

Hintergrund und Motivation Sat4GWR



Ziel: Registerzensus

Ab der Zensusrunde 2031:
Ermittlung der Gebäude- und Wohnungsangaben und der übrigen Zensusangaben weitgehend aus **Registern** und anderen Datenbeständen



Datengrundlage

In Deutschland existieren bisher keine flächen-deckenden Datenbestände mit den notwendigen Angaben zu Gebäuden und Wohnungen



Qualitätssicherung

Gebäude- und Wohnungsangaben im Registerzensus müssen **qualitätsgesichert** werden

Gesucht: neues, modernes Verfahren zur Qualitätssicherung, das die bisherigen Verfahren ergänzt und hilft manuelle Arbeiten zu minimieren

Projektüberblick Sat4GWR



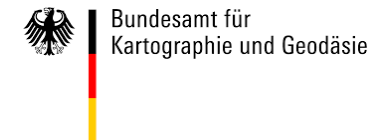
Eignung von Fernerkundungsdaten zur Unterstützung der Qualitätssicherung der Gebäude- und Wohnungsangaben im Registerzensus



Luftbilder, normalisiertes digitales Oberflächenmodell, Geobasisdaten in 7 Trainingsregionen in NRW



Entwicklung von KI-basierten Algorithmen und Ableitung von Gebäuden und deren Merkmalen aus Fernerkundungsdaten

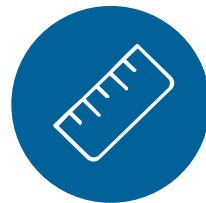


Anforderungen und Zielsetzung

Das neu entwickelte Verfahren zur Qualitätssicherung mittels Fernerkundungsdaten soll:



Gebäude erkennen



Kennzahlen zur Genauigkeit liefern



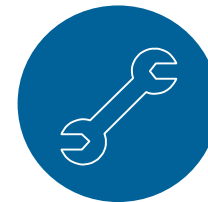
Automatisiert durchführbar sein



Gebäudemerkmale ableiten



Geo- und zeitkodierte Ergebnisse liefern



Anpassbar sein



Deutschlandweit einsetzbar sein

→ Methodik: Künstliche Intelligenz

Vorgehensweise im Projekt

2021

Auswahl von
Trainingsdaten
und -regionen

Entwicklung der KI-
basierten
Algorithmen

Auswahl von Daten
und Regionen zum
Training der KI-basierten
Algorithmen

Training und Optimierung
der Algorithmen zur Ge-
bäudeerkennung und
Ableitung ausgewählter
Gebäudemerkmale an-
hand der Trainings-
regionen

Vorgehensweise im Projekt

2021

Aktueller
Projektstand

2024



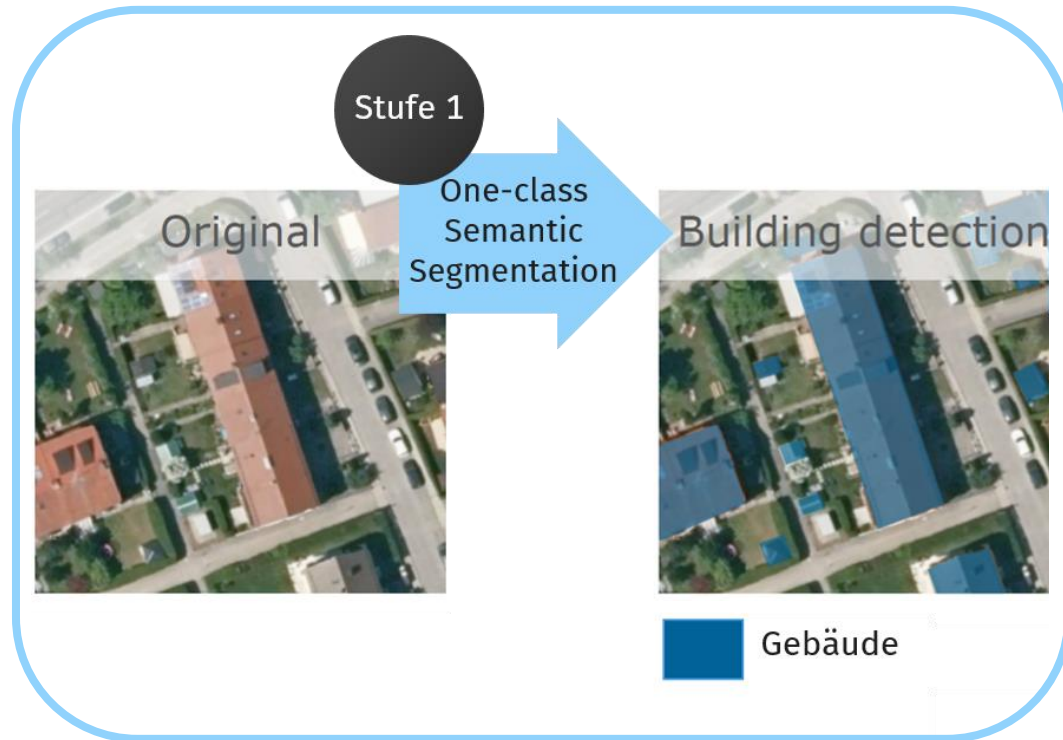
Auswahl von Daten und Regionen zum Training der KI-basierten Algorithmen

Training und Optimierung der Algorithmen zur Gebäudeerkennung und Ableitung ausgewählter Gebäudemerkmale anhand der Trainingsregionen

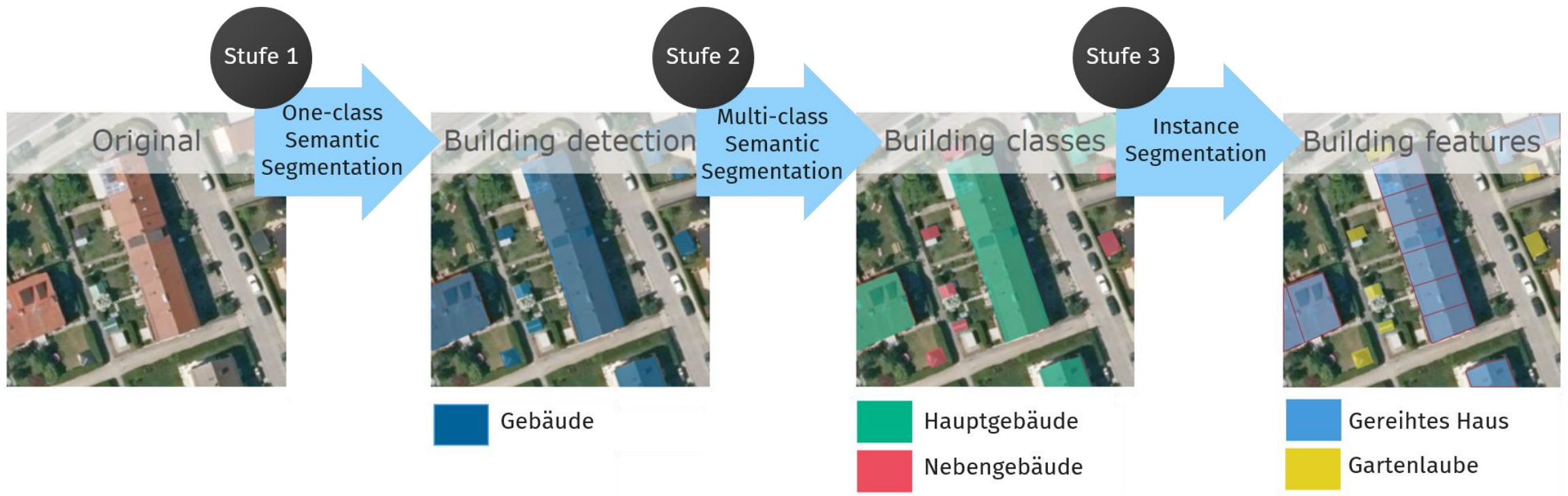
Ermittlung der Genauigkeit der Algorithmen anhand von Testregionen

Erarbeitung von Empfehlungen zur Nutzung der Projektergebnisse für die Qualitätssicherung der Gebäude- und Wohnungsangaben im RZ

Methodik Sat4GWR



Methodik Sat4GWR





Digitale Orthophotos, Geobasis NRW

amtliches Gebäudemodell
© BKG



 detektierte Gebäude



amtliches Gebäudemodell
© BKG



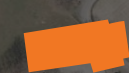
detektierte Gebäude



Genauigkeit: 97,7 %



amtliches Gebäudemodell
© BKG



detektierte Gebäude

Zwischenergebnis und nächste Schritte Sat4GWR



Vorläufige Ergebnisse der KI-Modelle zeigen eine Gesamtgenauigkeit von 97,7% (bezogen auf die Fläche).

Zwischenergebnis und nächste Schritte Sat4GWR



Vorläufige Ergebnisse der KI-Modelle zeigen eine Gesamtgenauigkeit von 97,7% (bezogen auf die Fläche).



- » Weiterentwicklung der Algorithmen zur Gebäudeerkennung
- » Entwicklung der Algorithmen zur Ableitung von Gebäudemerkmalen
- » Abschlusstest zur Evaluation der Algorithmen und zur Bestimmung von deren Genauigkeit
- » Evaluation und Entwicklung eines Konzepts zur Übertragung der Ergebnisse auf den Registerzensus

Fernerkundung für die amtlich Statistik – Fazit und Ausblick

» Fazit

- » Kleinräumige, aktuelle Analysen möglich
- » Potenzial zur Unterstützung der amtlichen Statistik und Qualitätssicherung
- » Erfolgreicher Abschluss der Machbarkeitsstudien nötig vor Produktivsetzung

Fernerkundung für die amtliche Statistik – Fazit und Ausblick

» Fazit

- » Kleinräumige, aktuelle Analysen möglich
- » Potenzial zur Unterstützung der amtlichen Statistik und Qualitätssicherung
- » Erfolgreicher Abschluss der Machbarkeitsstudien nötig vor Produktivsetzung

» Ausblick

- » Vertiefende Arbeiten mit nationalen und internationalen Partnern
- » Prüfung weiterer Themengebiete
- » Anwendungsbezogene Klärung der Grundsatzfragen
- » Verbesserung Datenbasis

Kontakte



Maren Köhlmann

Maren.Koehlmann@destatis.de

B23 – Erforschung neuer digitaler Daten

NewDigitalData@destatis.de

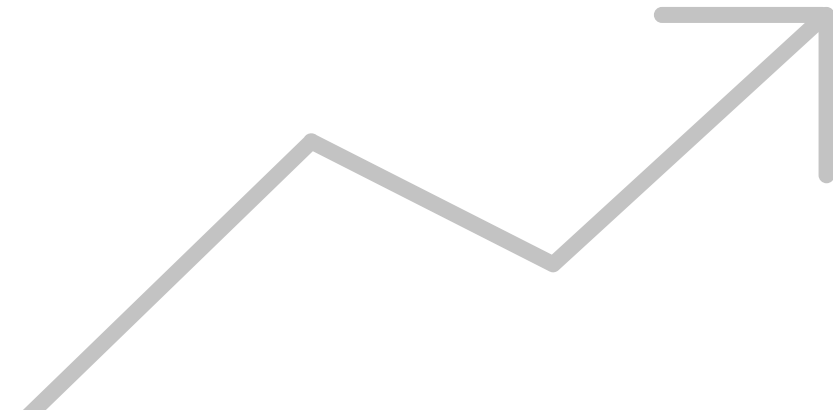
Registerzensus:

Anja Krause – Anja.Krause@destatis.de

Florian Hennig – Florian.Hennig@destatis.de

DLR:

Dorothee Stiller – Dorothee.Stiller@dlr.de



Copyright ©

Folien 4-5: Piktogramme: www.pngwing.com / eigene Bearbeitung; Optische, Radar- und thermische Satellitenaufnahme: BKG, Copernicus und Landsat; Optisches Luftbild von Wohngebiet: DLR; Optische Drohnenaufnahme von landwirtschaftlicher Fläche: www.drone-zone.de; Laser-Drohnenaufnahme von Stromtrasse: Scandinavian Drone AB; Hubschrauber-Thermalaufnahme: GFZ Potsdam und BGR

Folie 13: Optische Luftbilder: © BKG

Folie 14-16: Optische Luftbilder: Digitale Orthofotos Geobasis NRW: <https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/lusat/dop/>; Amtliches Gebäudemodell: © BKG; Detektierte Gebäude: © DLR

Icons auf den Folien 6, 7, 8, 17 und 18: © nanoline icons by vuuuds, CreativMarket / eigene Bearbeitung