

Automatisierte und vernetzte Mobilität am Beispiel satelliten- und luftgestützter Karten

Tagung „Raumfahrt bewegt“

Bonn, 27.3.2017

Peter Reinartz

Earth Observation Center

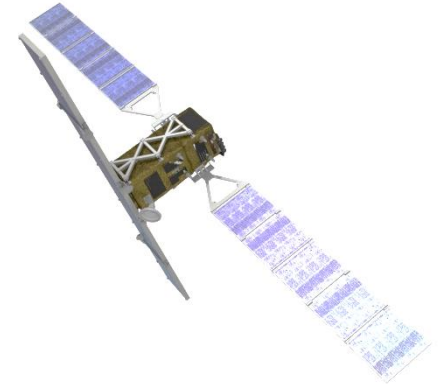
DLR



Wissen für Morgen

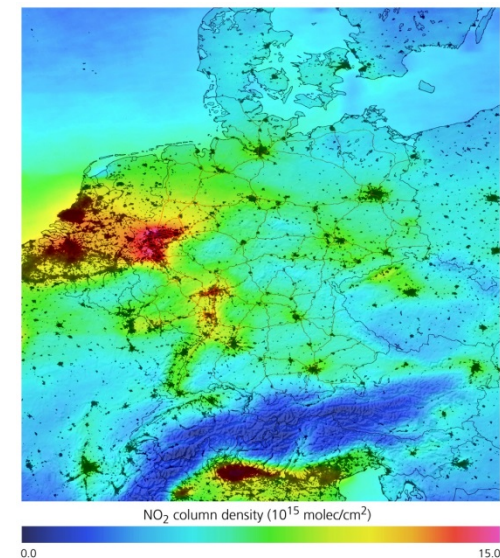
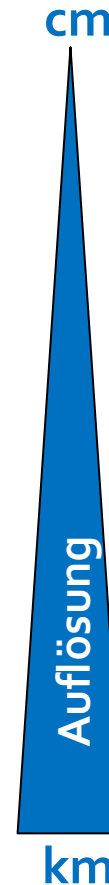
Fernerkundung für Verkehrsanwendungen

- Verkehrsmonitoring
 - im Normalfall
 - bei Katastrophen und Großveranstaltungen
- Autonomes Fahren
 - hochgenaue Kartengrundlagen
 - Validierung von Sensoren und Daten
- Sicherheit verkehrlicher Infrastruktur
 - Zustand von Autobahnbrücken
 - Stabilität von Verkehrsstrassen und ihrer Umgebung
- Überwachung der Luftqualität an Verkehrsstrassen



Fernerkundung für Verkehrsanwendungen

- Verkehrsmonitoring
 - im Normalfall
 - bei Katastrophen und Großveranstaltungen
- Autonomes Fahren
 - hochgenaue Kartengrundlagen
 - Validierung von Sensoren und Daten
- Sicherheit verkehrlicher Infrastruktur
 - Zustand von Autobahnbrücken
 - Stabilität von Verkehrsstrassen und ihrer Umgebung
- Überwachung der Luftqualität an Verkehrsstrassen



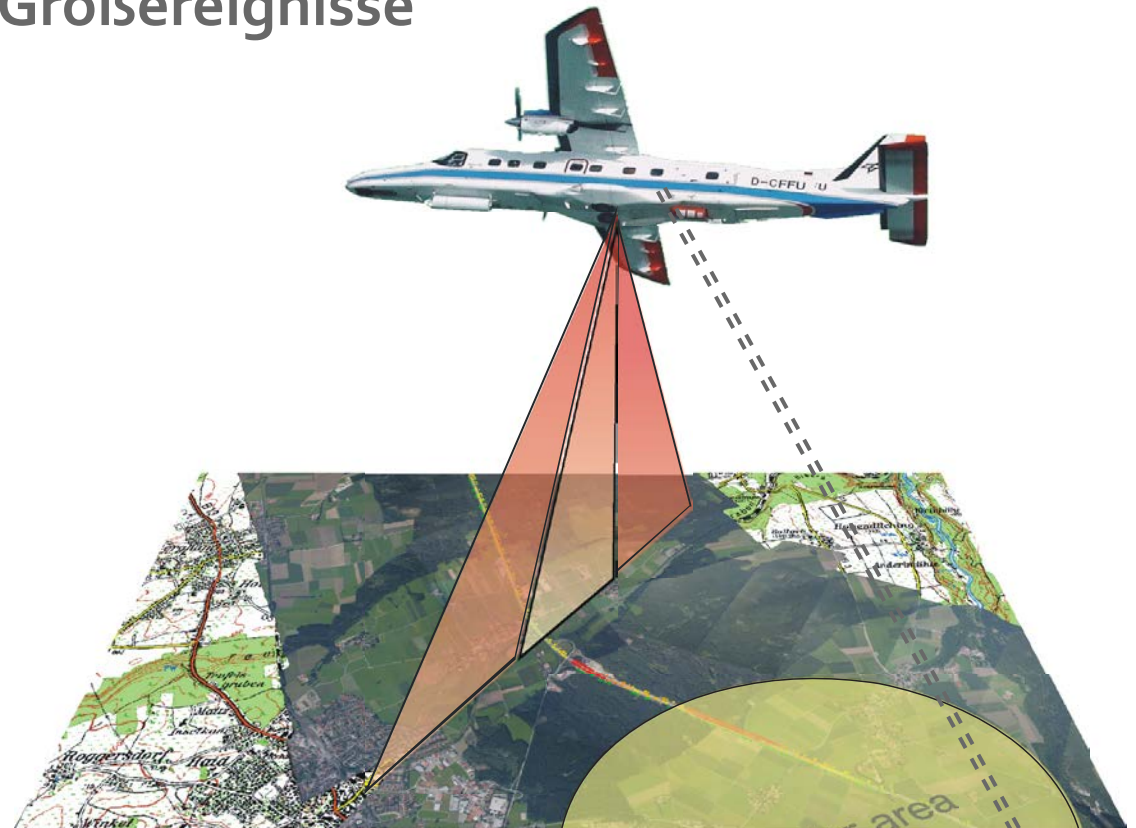
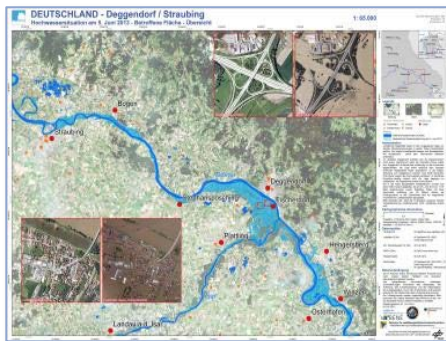
Echtzeitfähiges luftgestütztes Erfassungssystem für Katastrophen und Großereignisse

BOS Kräfte / Lagezentren

Mobiles Verkehrsportal



Mobiles ZKI Portal

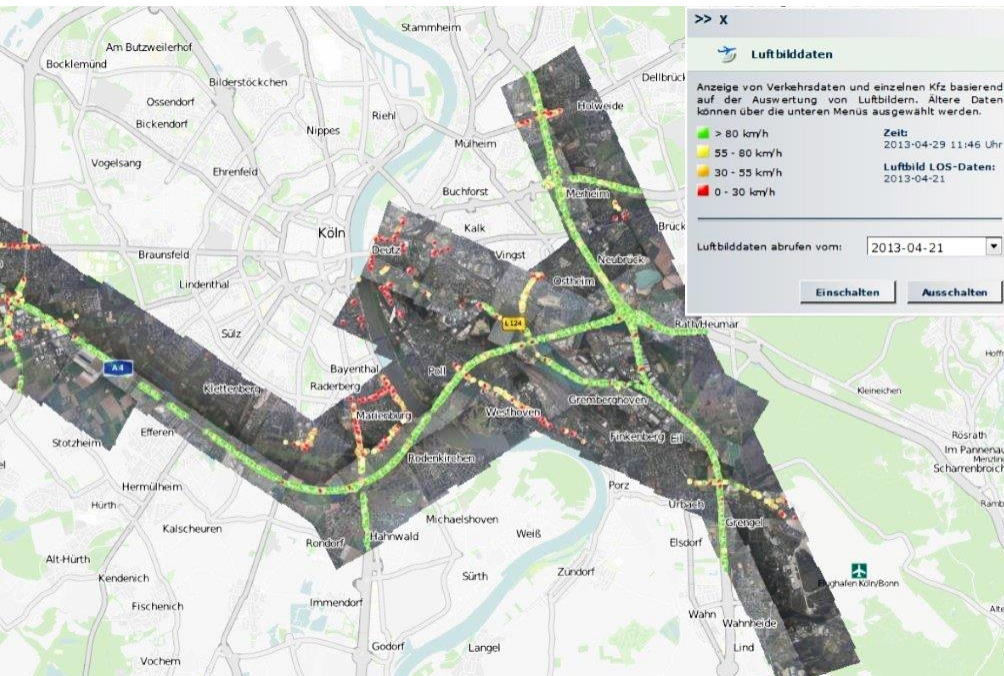


Mobile Boden- und Prozessierungsstation

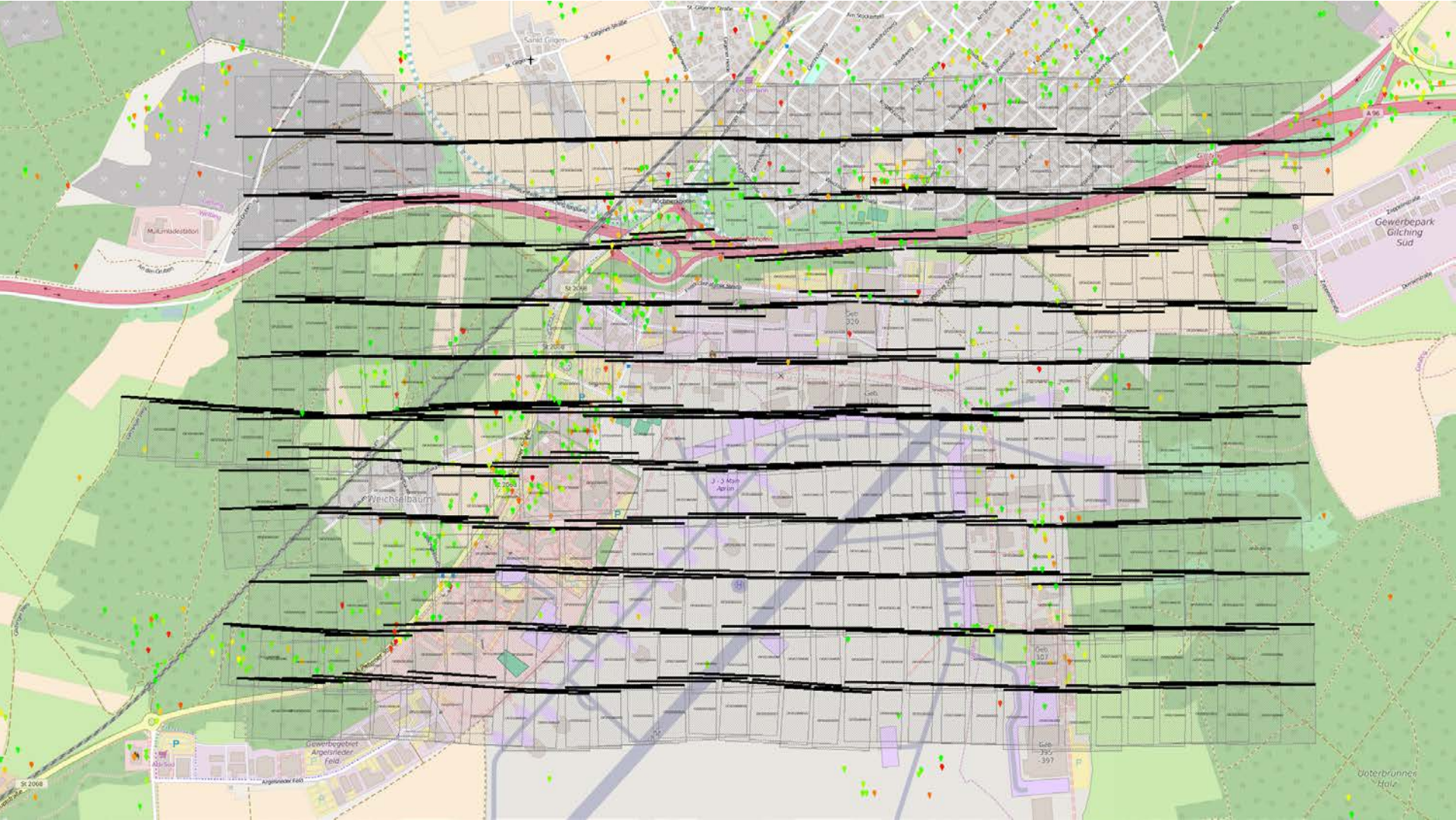
Großflächiges Verkehrsmonitoring



- Echtzeitauswertung an Bord des Flugzeugs
- Flächendeckende Erfassung des Verkehrs auch im Falle des Ausfalls von Telekommunikations- und IT-Infrastruktur

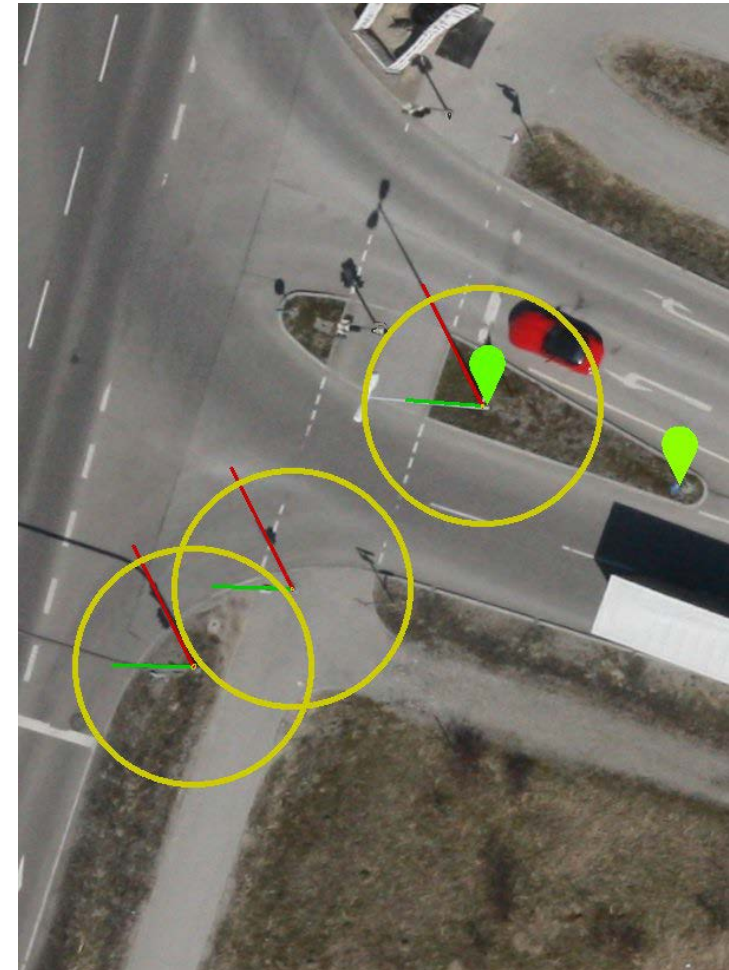


Luftbilder für präzise Kartengrundlagen für autonomes Fahren

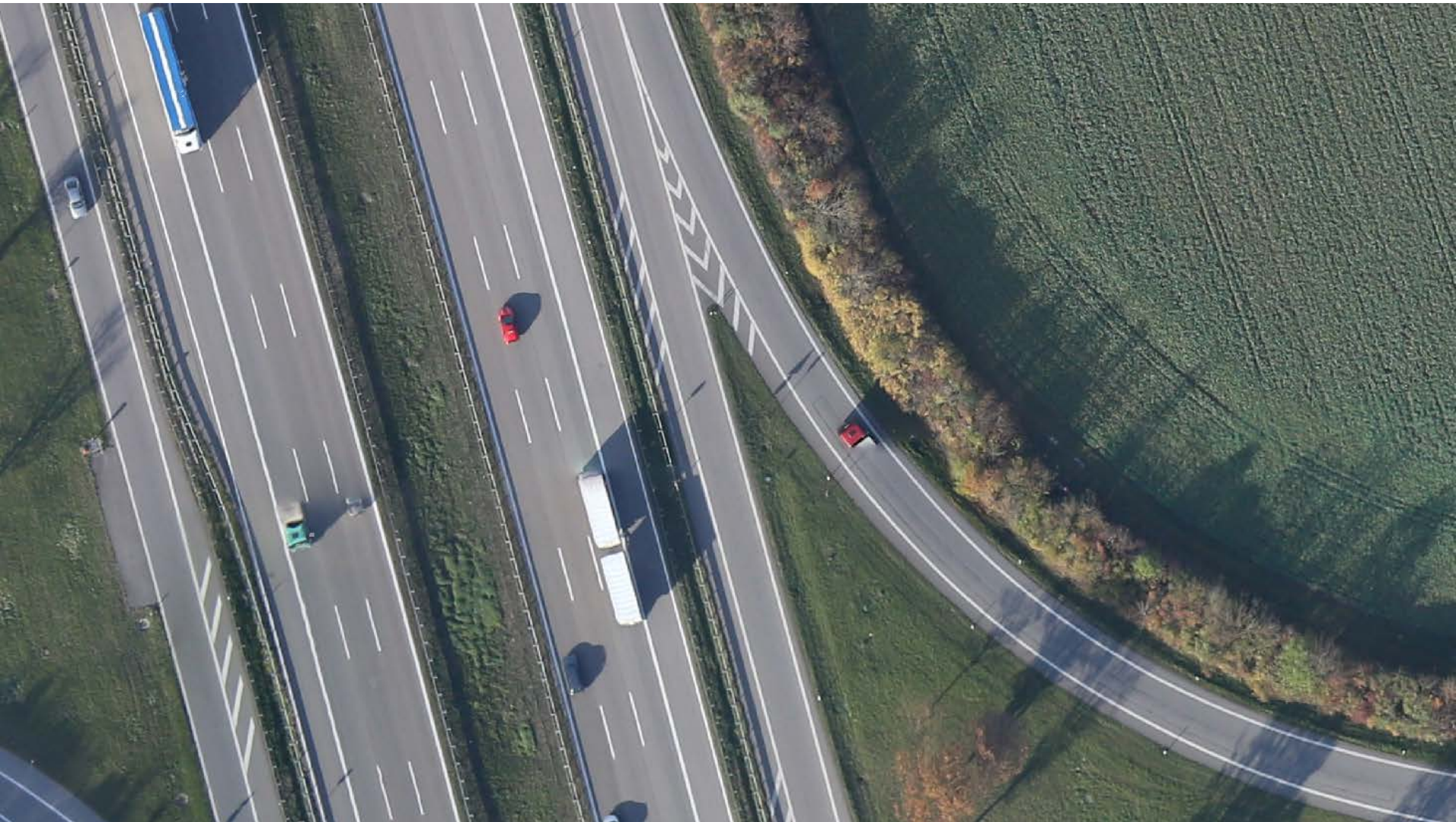


DriveMark – Erstellung hochgenauer Straßenkarten

- Hochgenaue Passpunkte aus TerraSAR-X:
Fußpunkte von Masten auf ca. 10 cm genau
- Aus Luftbildern mit Auflösung von 5 – 20 cm:
 - Erstellung von Höhenmodell und Orthofotos
 - Suchen von Schatten und zugehörigen Masten
 - Bestimmung der Fußpunkte
- Hochgenaue Georeferenzierung ganzer
Luftbildstreifen



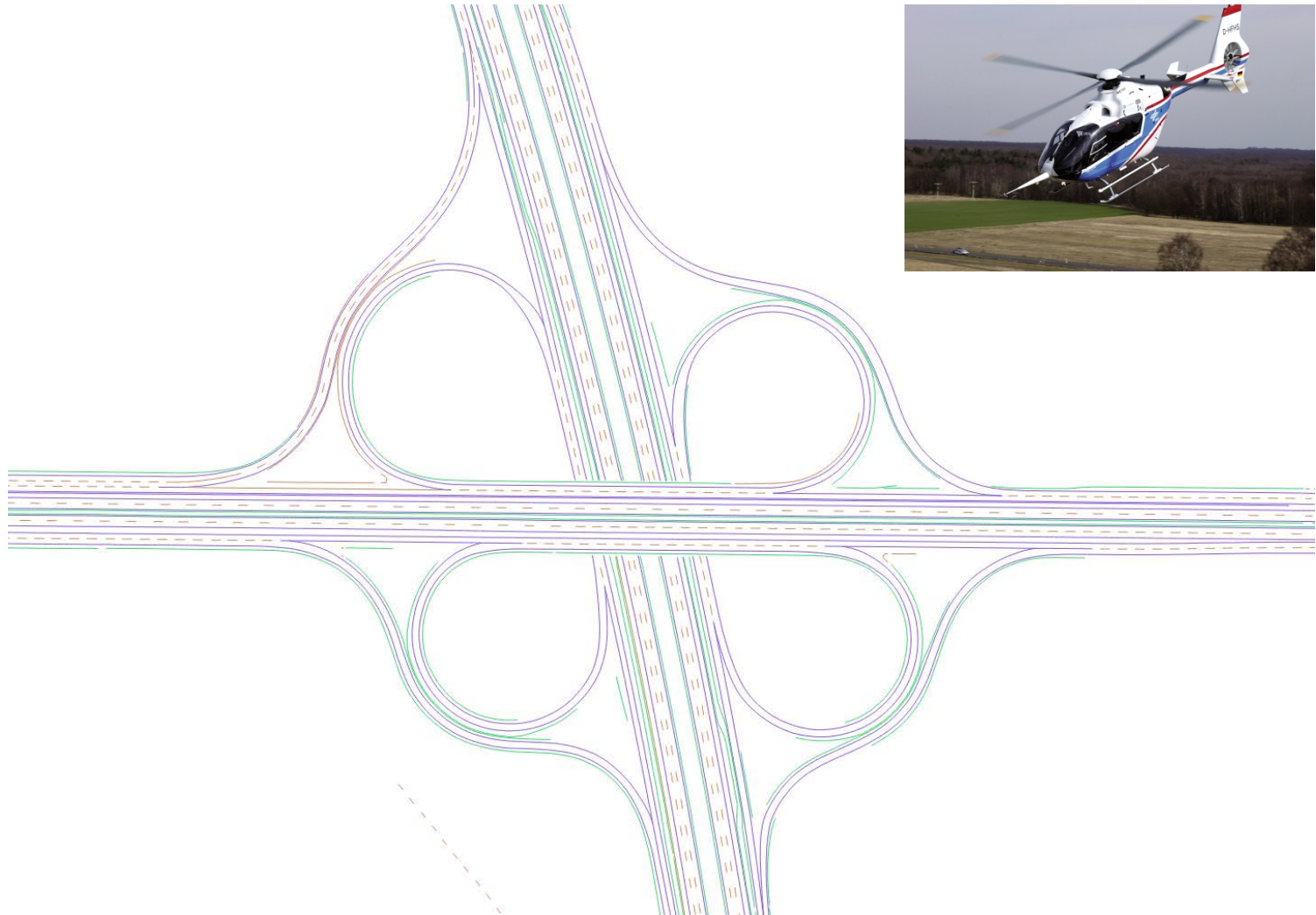
Linienenerfassung: A99



Linienenerfassung: A99



Linienenerfassung: A99





1. Einleitung

2. Zielsetzung

3. Methodik

4. Ergebnisse

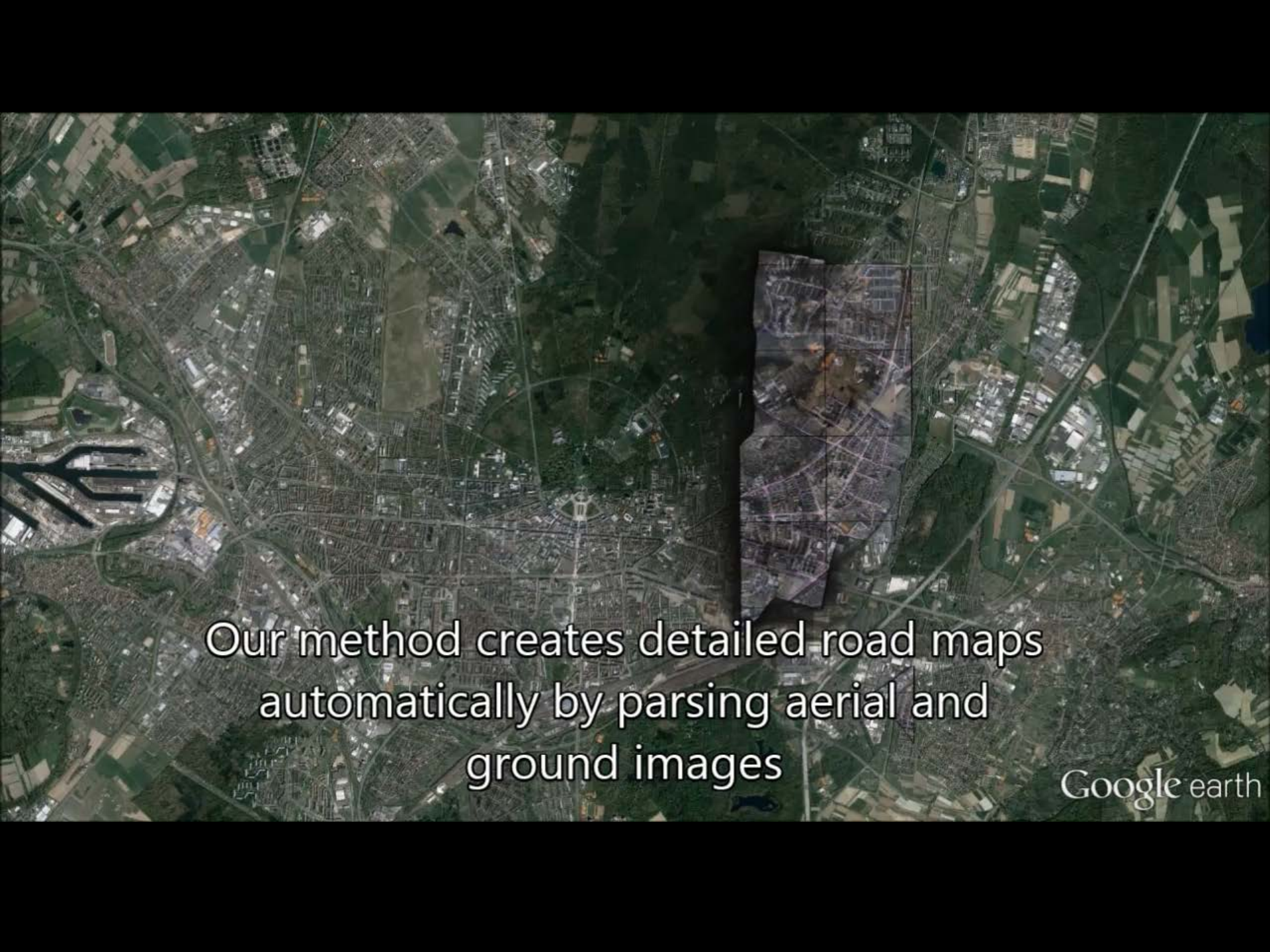
5. Diskussion

6. Zusammenfassung

Validierung von Daten für autonomes Fahren

Selbstlernende Fusion von Fahrzeugkamera- und Luftbildern



An aerial satellite view of a city, likely from Google Earth. The image shows a dense urban area with a grid of streets. A semi-transparent, purple-tinted road map is overlaid on the right side of the image, showing a detailed network of roads that correspond to the visible street layout. The map overlay is semi-transparent, allowing the underlying satellite imagery to be seen through it. The text "Our method creates detailed road maps automatically by parsing aerial and ground images" is centered in the lower half of the image. The "Google earth" logo is in the bottom right corner.

Our method creates detailed road maps
automatically by parsing aerial and
ground images

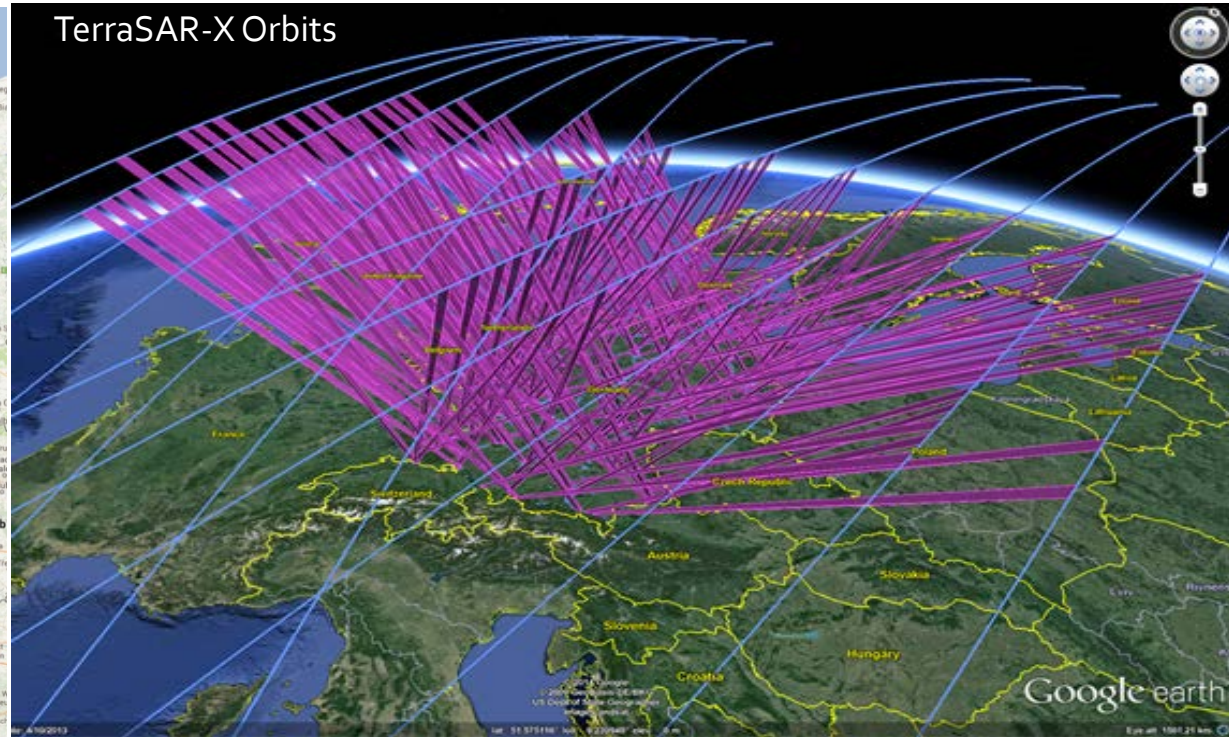
Google earth

Bodenbewegungen als Gefährdung von Infrastruktur und Verkehrstrassen (März 2009 – Dezember 2010)



Gesundheit von Autobahnbrücken

- ca. 12.000 km Autobahn in D
- ca. 40.000 Brücken
- 140 Prüfteams



Brückeneinsturz bei Ancona (Italien) am 09. März 2017



A bridge that collapsed onto the A14 motorway near the central Italian city of Ancona *EPA*

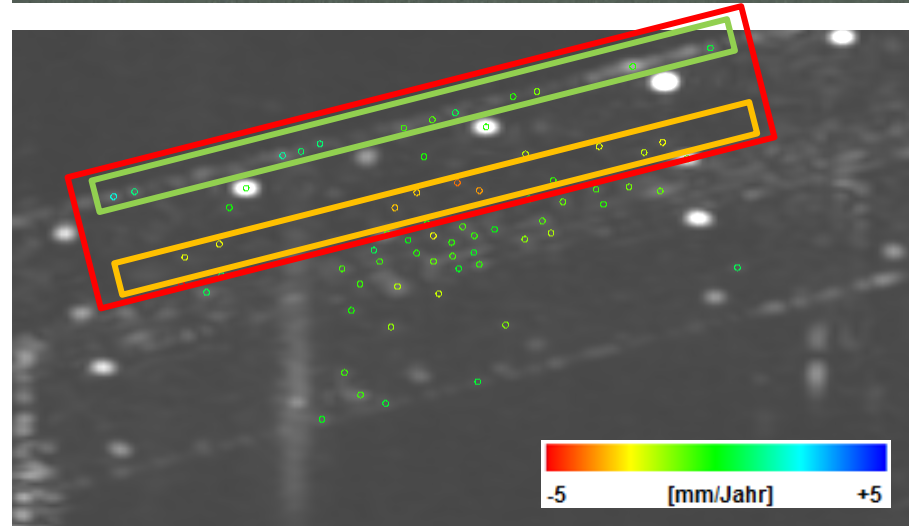
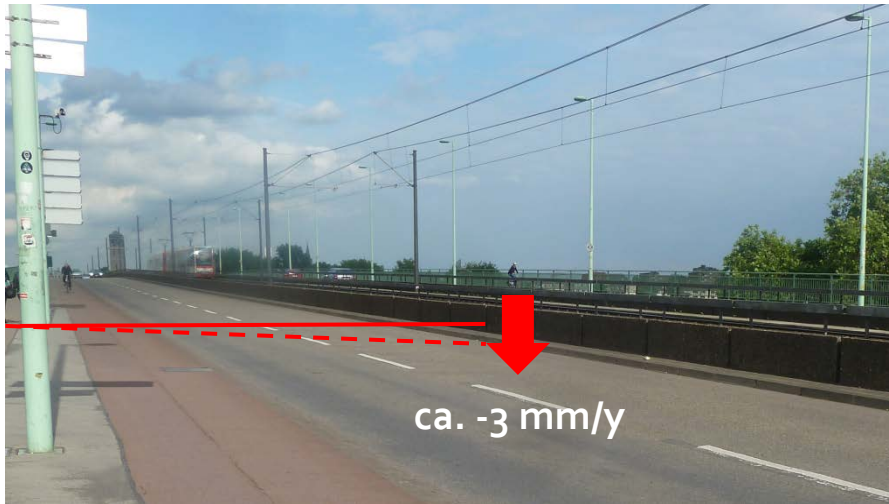
<http://www.standard.co.uk/news/world/italy-bridge-collapse-two-killed-after-motorway-bridge-crashes-down-on-top-of-car-near-ancona-a3486006.html>

Gesundheit von Brücken mit PSI erfasst

Deutzer Brücke, Köln

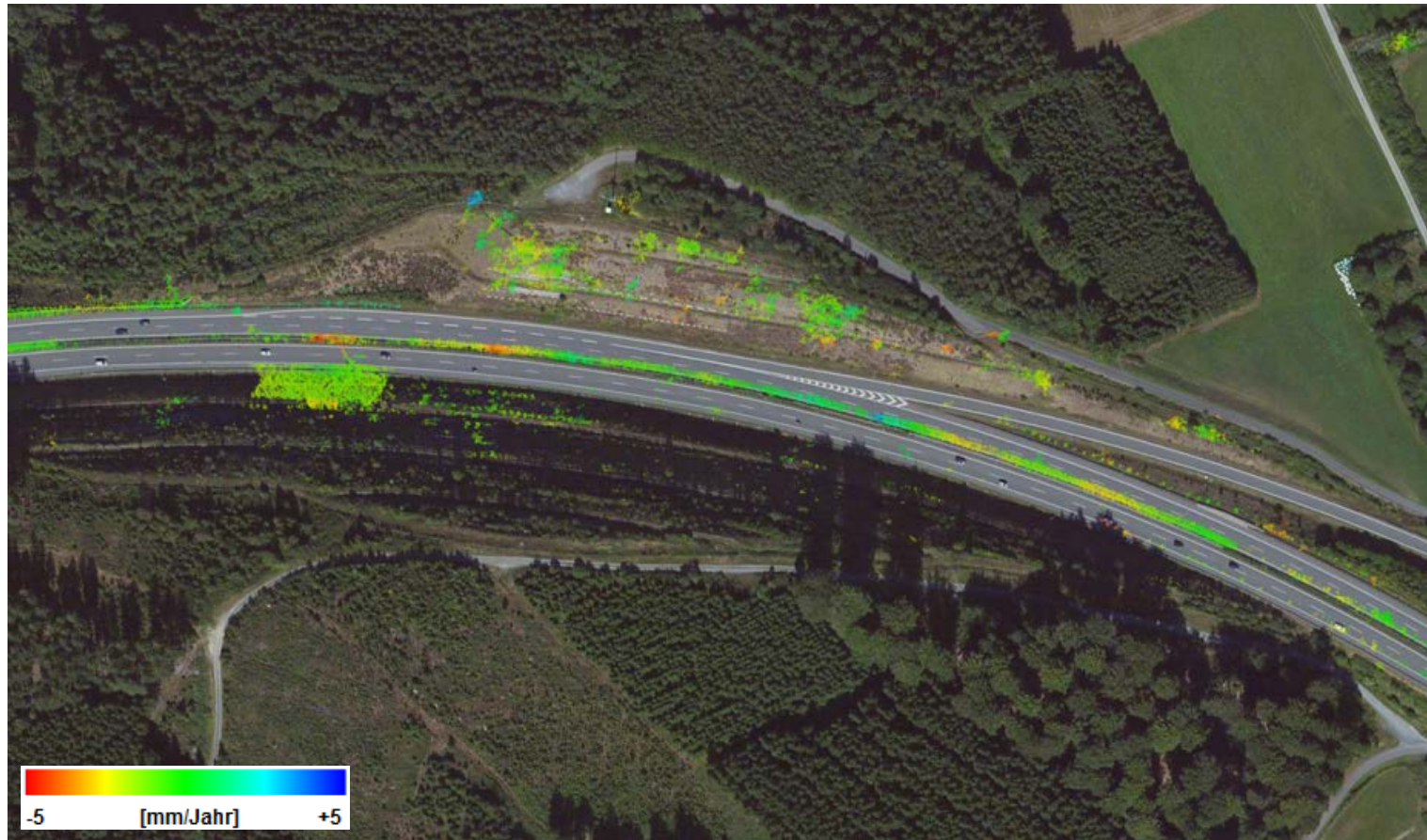


Kippung der Fahrbahn



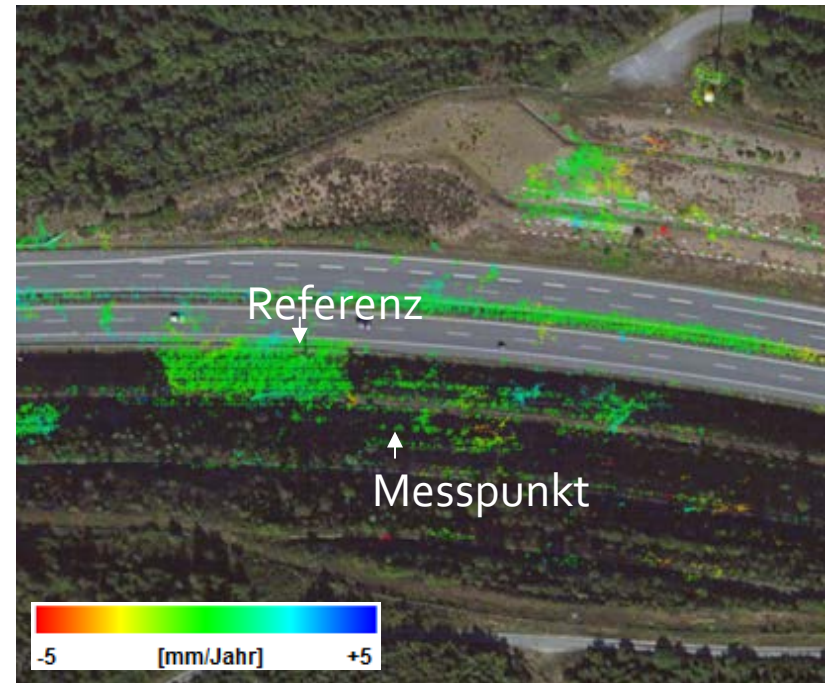
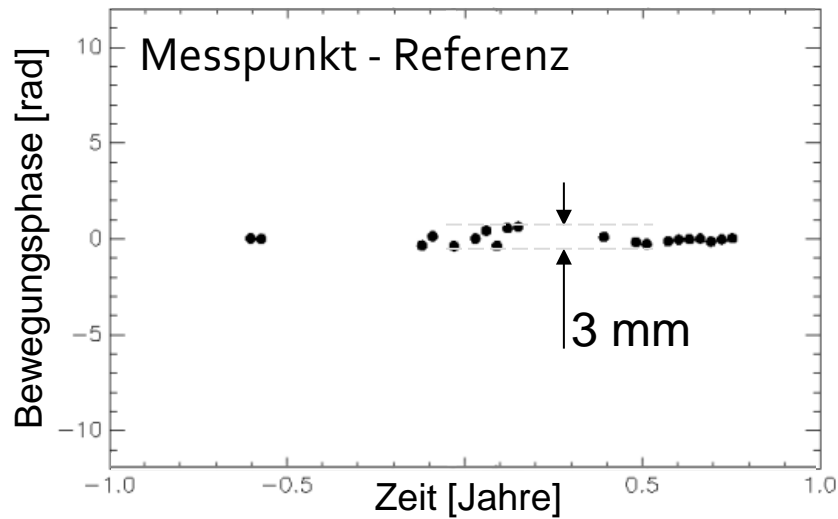
Bodenbewegungen als Gefährdungen von Verkehrsstrassen

Befestigter Hangrutsch A46



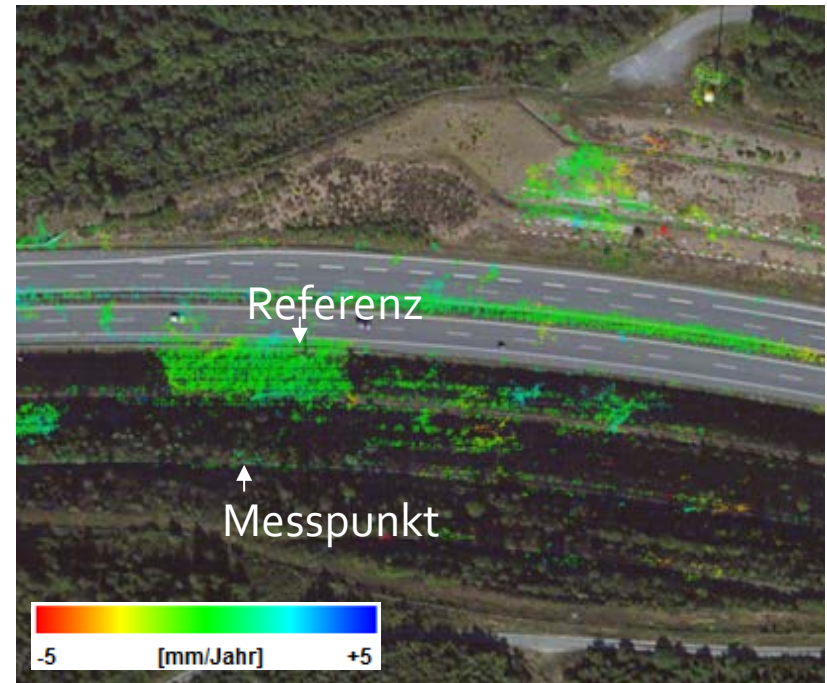
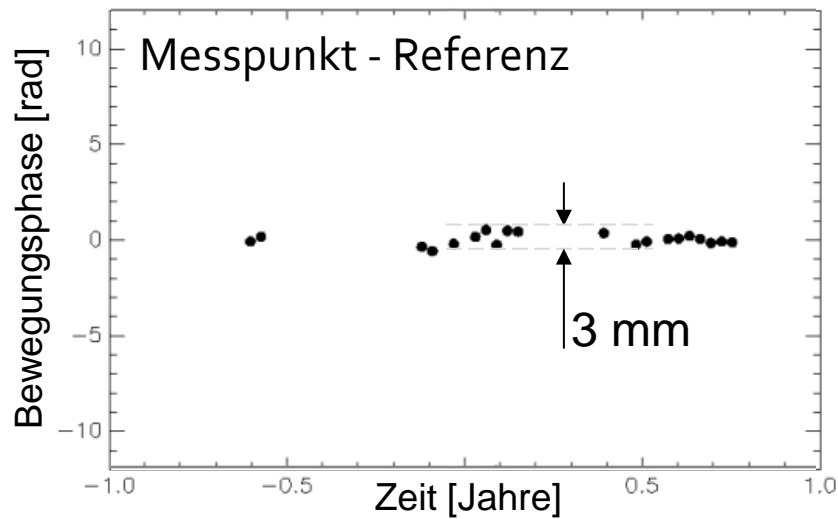
Bodenbewegungen als Gefährdungen von Verkehrsstrassen

Befestigter Hangrutsch A46

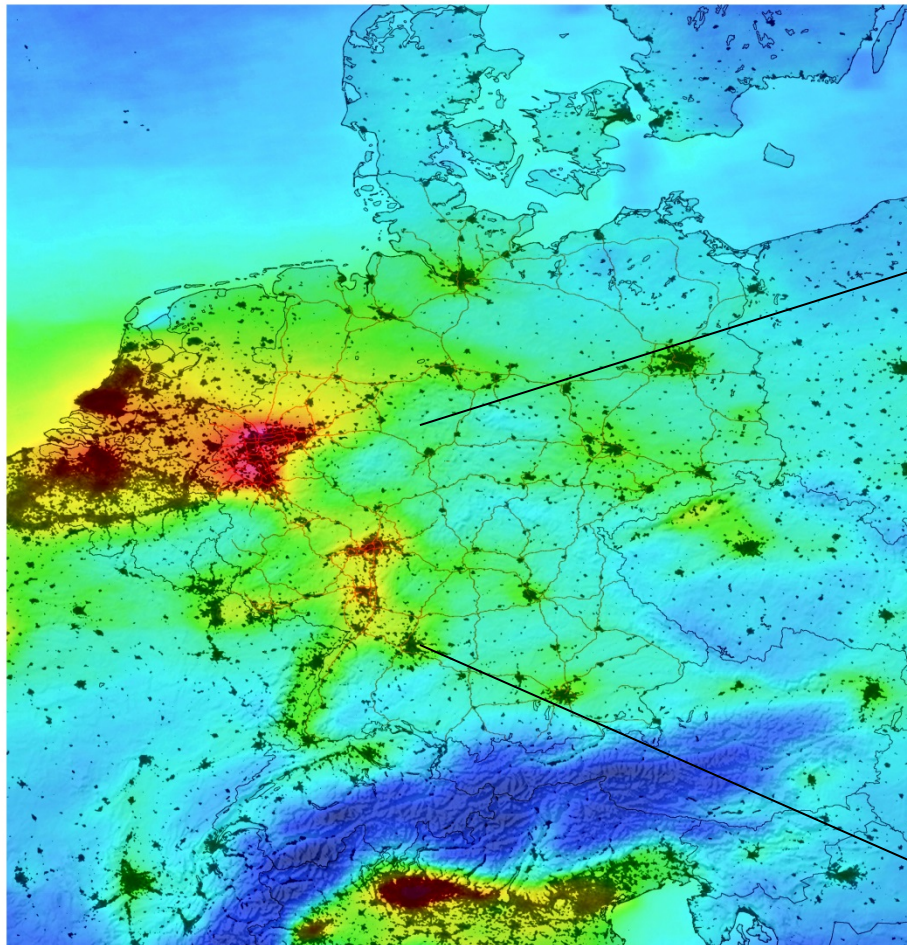


Bodenbewegungen als Gefährdungen von Verkehrsstrassen

Befestigter Hangrutsch A46



Troposphärisches NO₂: Sentinel-5p wird noch genauer messen

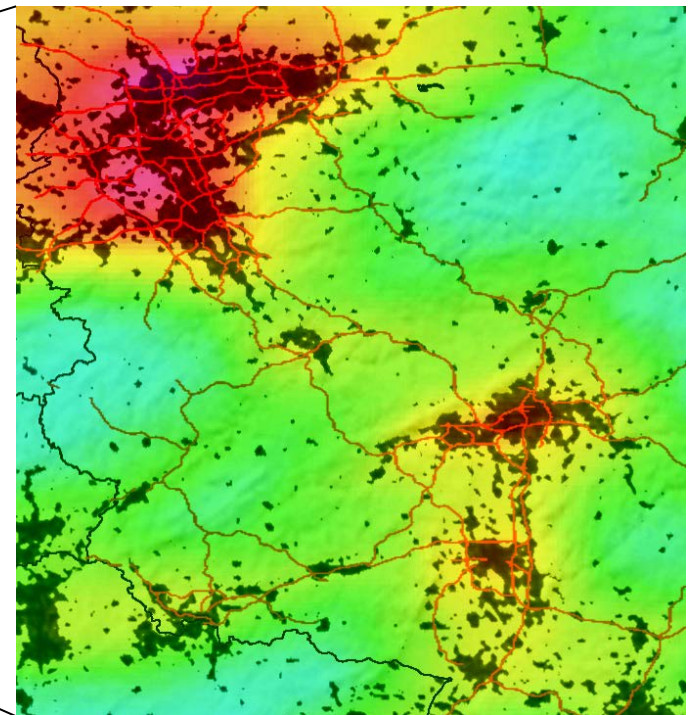


NO₂ column density (10^{15} molec/cm²)



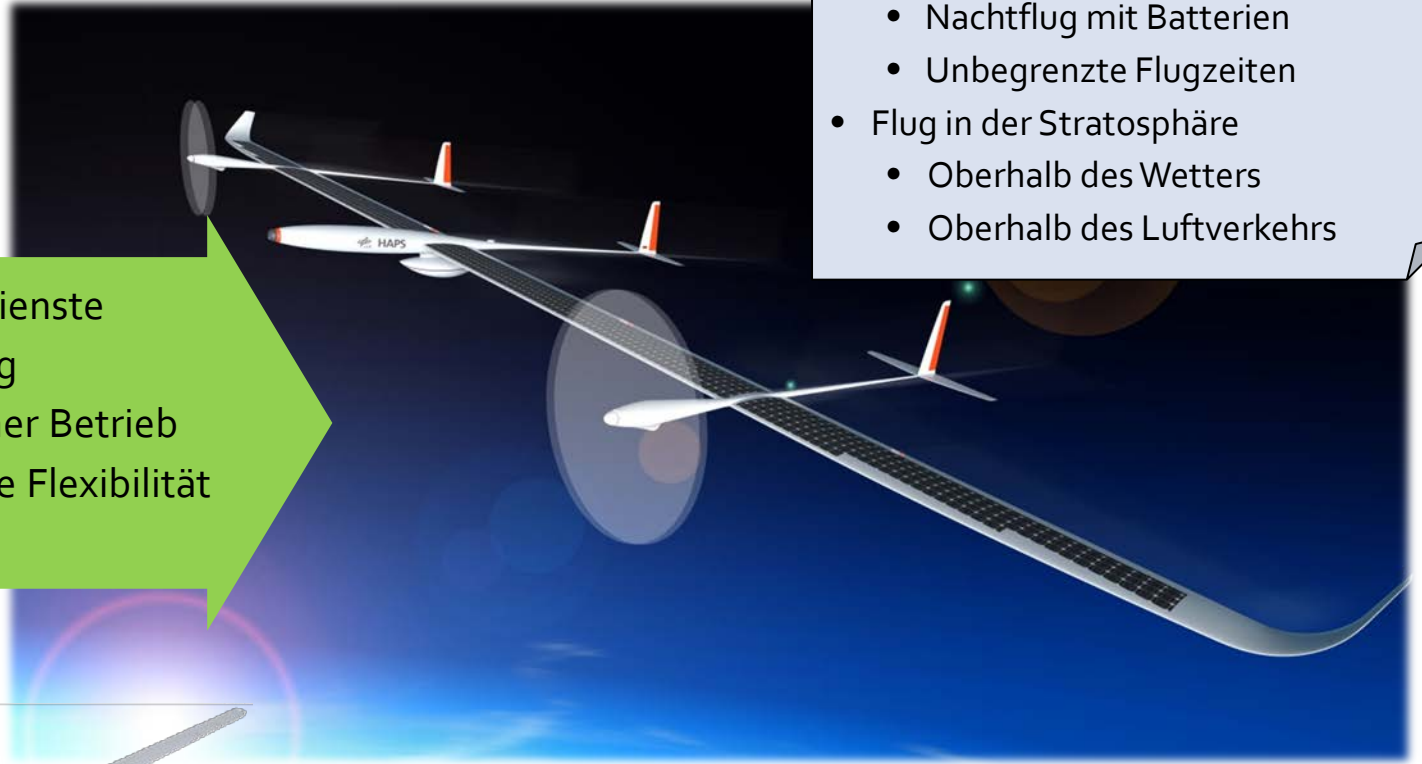
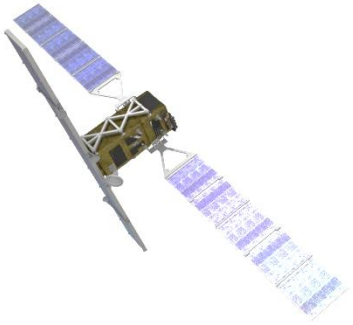
0.0

15.0



Daten: OMI 2005-2009

Vision: Stratosphärenplattformen zur Verkehrserfassung



- Unbemanntes Segelflugzeug
 - Extrem leicht und elastisch
- Betrieb mit Solarenergie
 - Nachtflug mit Batterien
 - Unbegrenzte Flugzeiten
- Flug in der Stratosphäre
 - Oberhalb des Wetters
 - Oberhalb des Luftverkehrs

- Kontinuierliche Dienste
- Lokale Abdeckung
- Satelliten-ähnlicher Betrieb
- Flugzeug-ähnliche Flexibilität
- Geringe Kosten



(nach Federhen, 2013. DLR/Airbus Projektvorschlag)