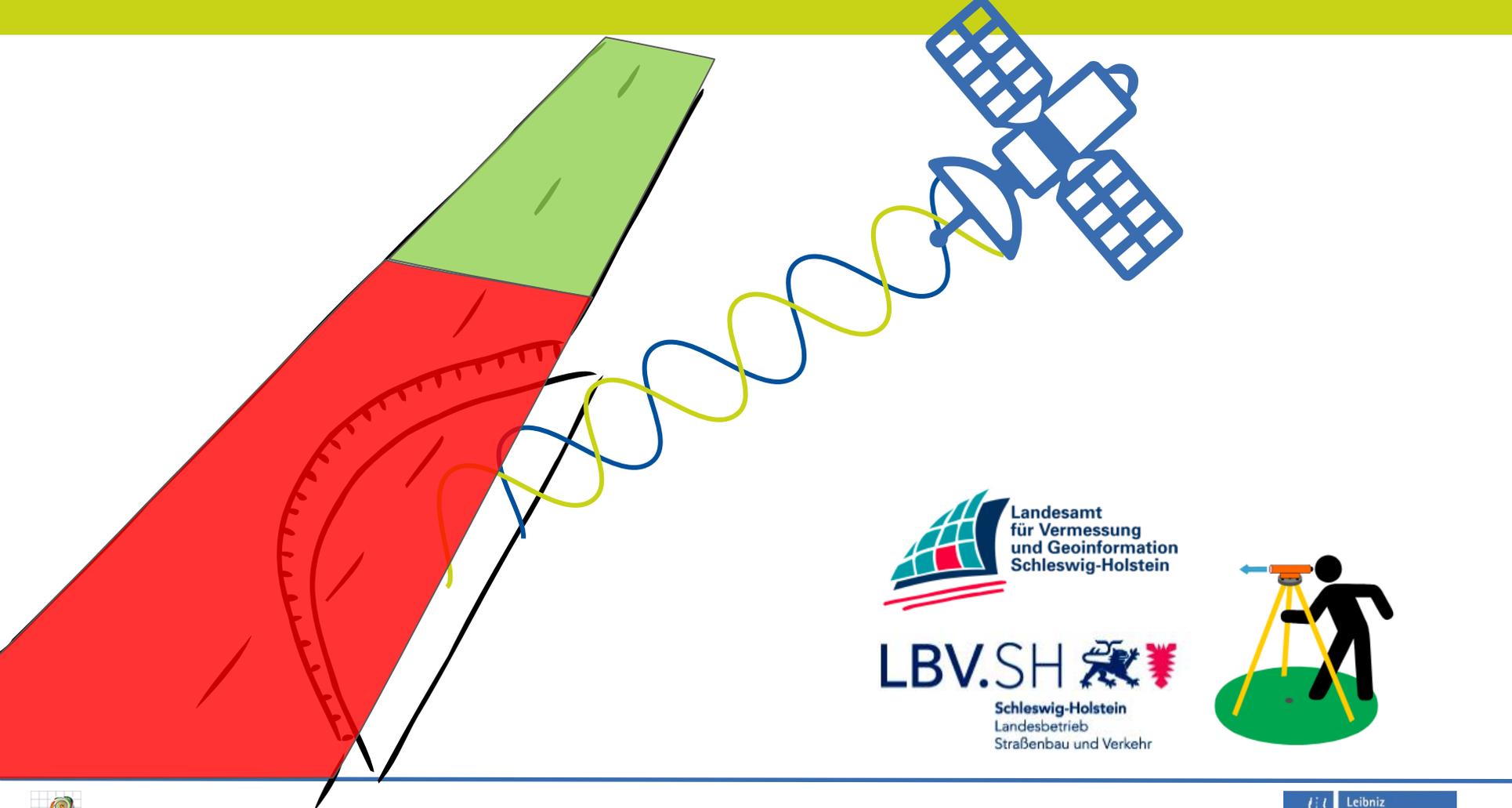


LBV.SH  
Schleswig-Holstein
Landesbetrieb
Straßenbau und Verkehr



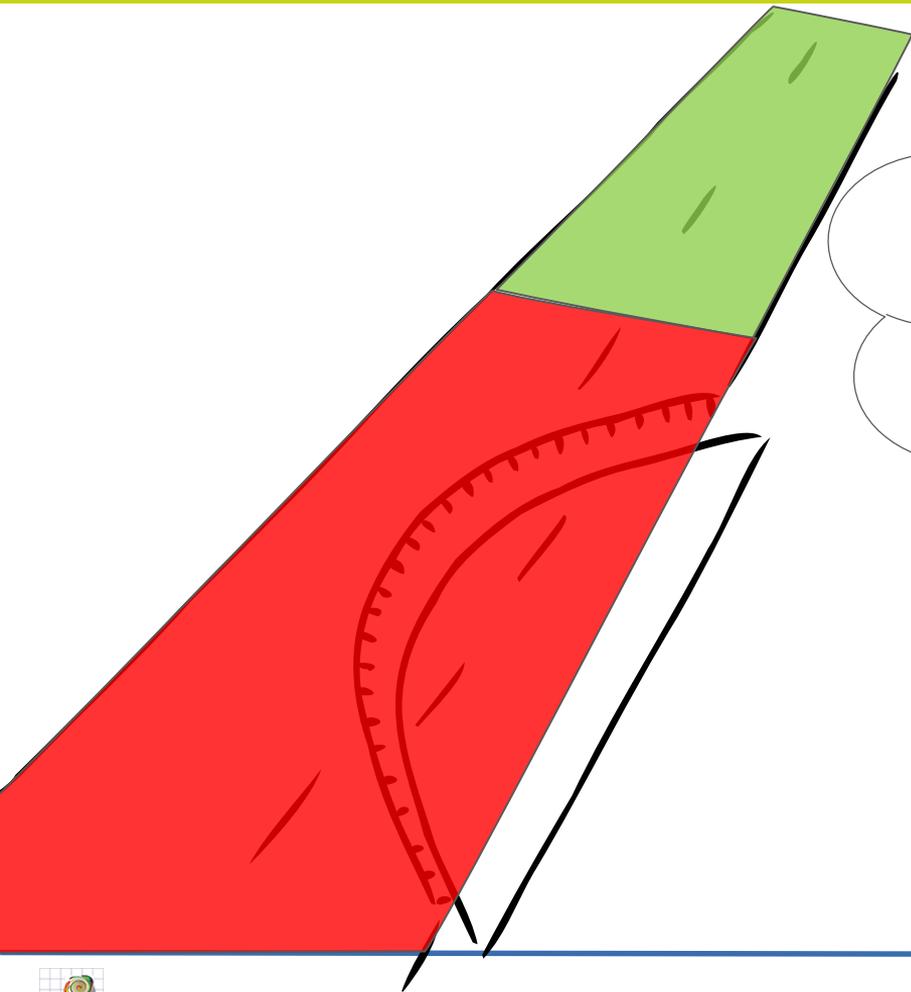


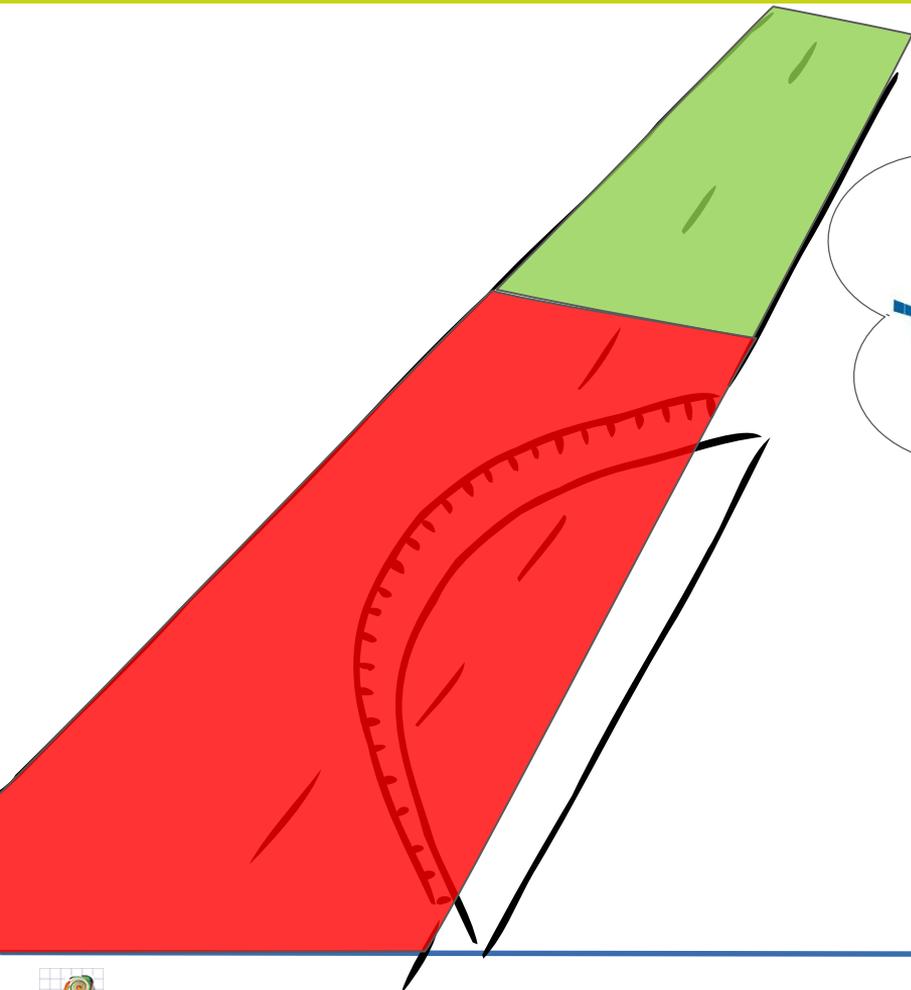
Landesamt
für Vermessung
und Geoinformation
Schleswig-Holstein



Schleswig-Holstein
Landesbetrieb
Straßenbau und Verkehr

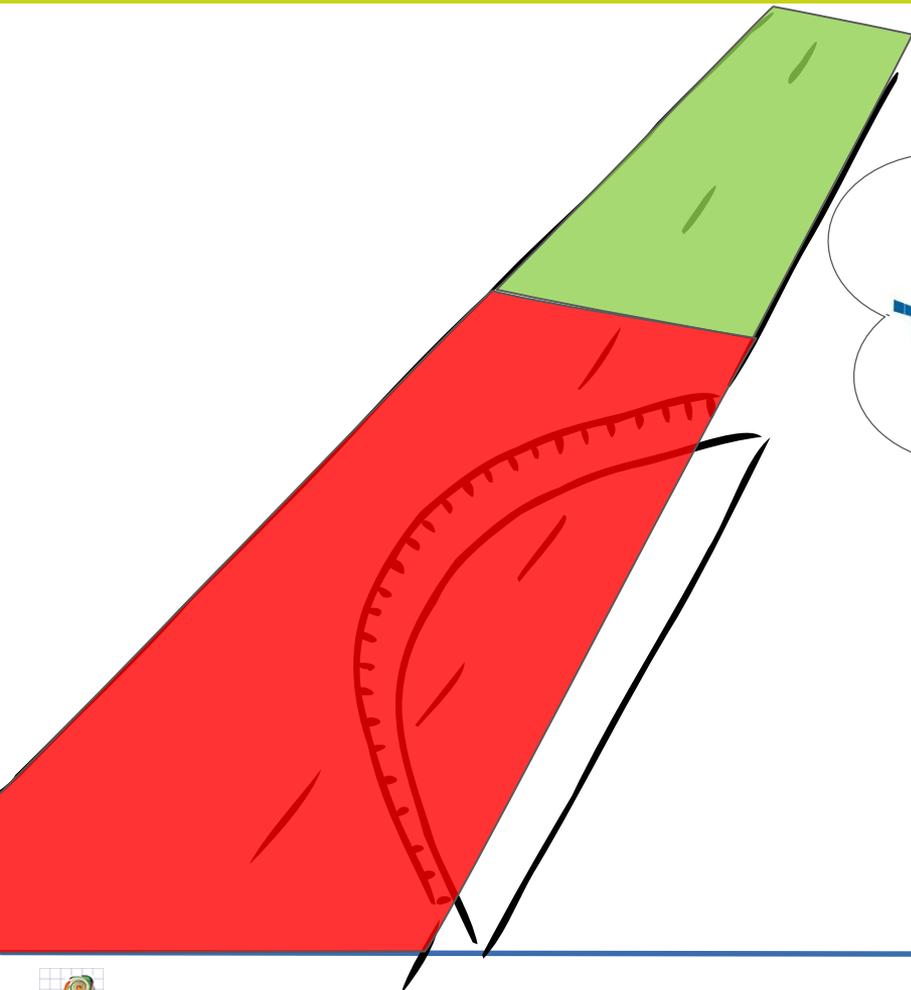


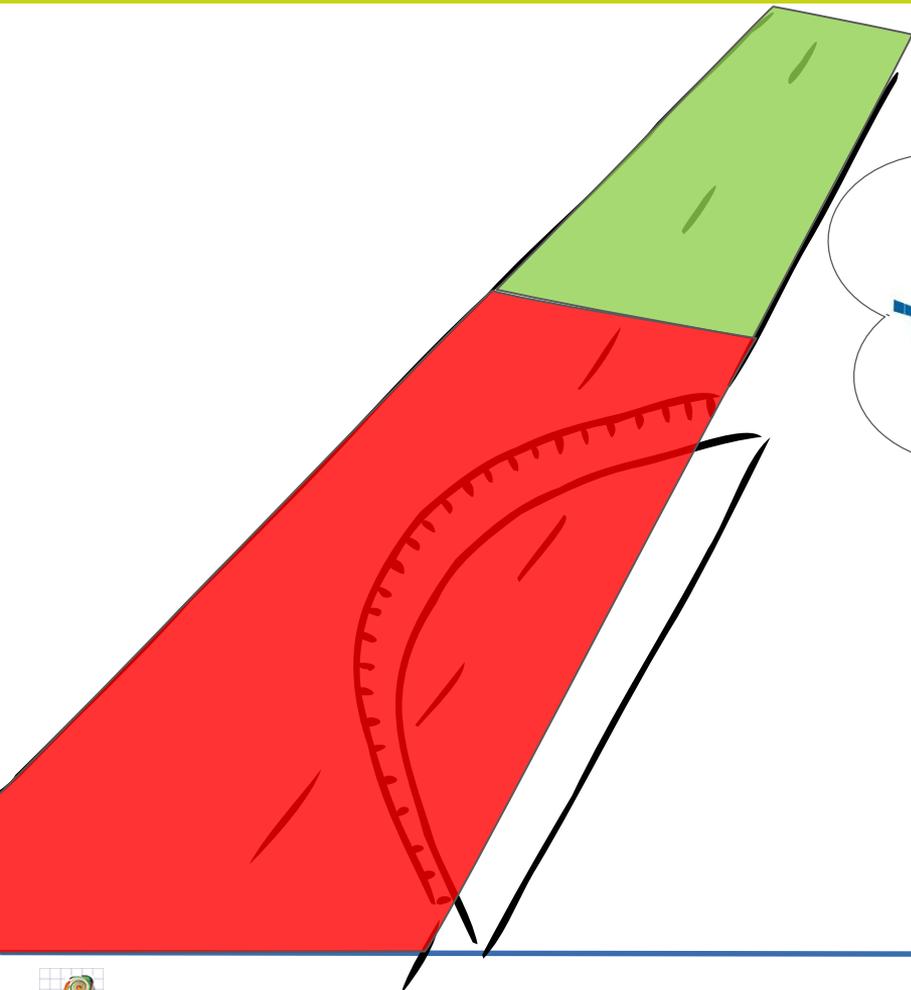


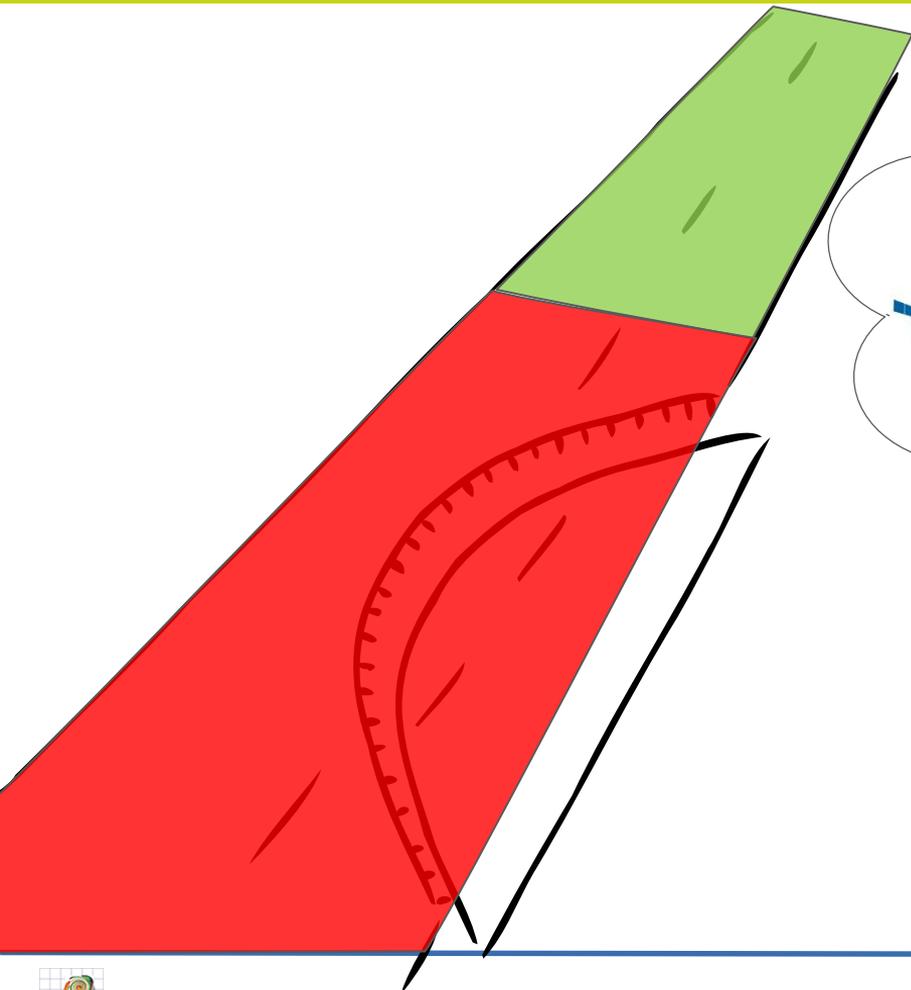


sentinel-1









BODENBEWEGUNGSMONITORING FÜR VERKEHRSINFRASTRUKTUR

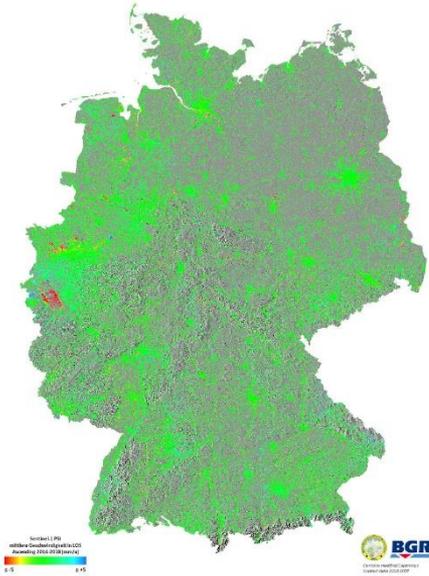


Vom Konzept zur Operationalisierung



Bodenbewegungsdienste

BodenBewegungsdienst Deutschland



Deutschland



Europa

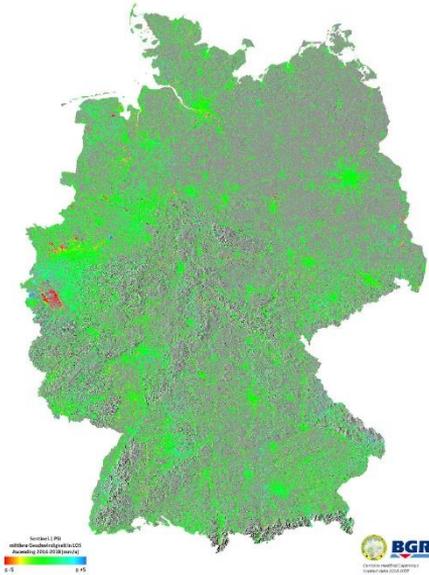
Digitaler Atlas Nord



Schleswig-Holstein

Bodenbewegungsdienste

BodenBewegungsdienst Deutschland

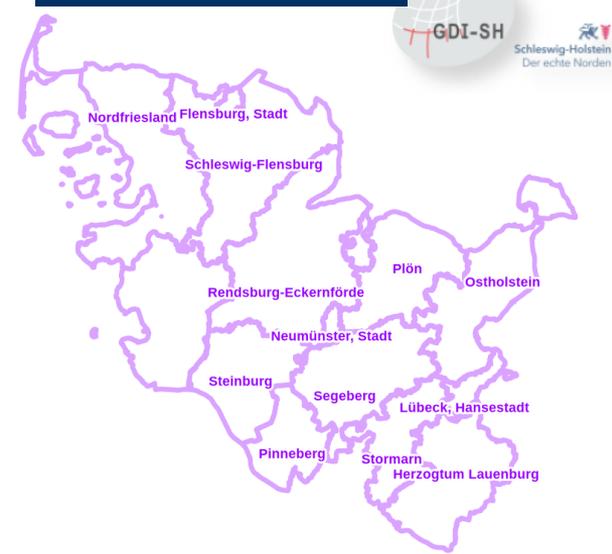


Deutschland
Aufdatierung jährlich



Europa
Aufdatierung jährlich

Digitaler Atlas Nord



Schleswig-Holstein
Aufdatierung alle 12 Tage



Quelle: Wikipedia, Darkone (CC BY-SA 2.5)

Autobahn

Oberfläche

Ausmaß

Ausrichtung

Umgebung





Autobahn

Oberfläche

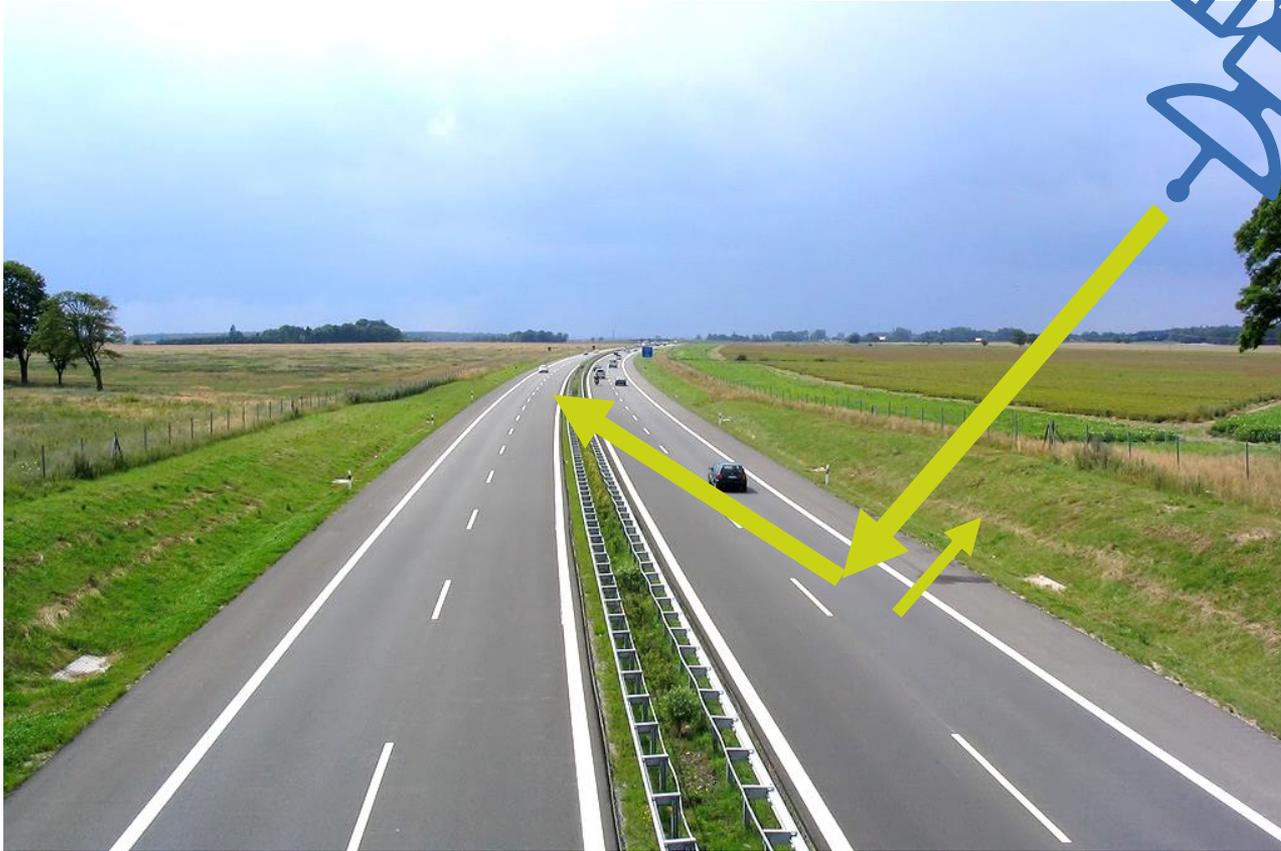
Ausmaß

Ausrichtung

Umgebung

Quelle: Wikipedia, Darkone (CC BY-SA 2.5)





Autobahn

Oberfläche

Ausmaß

Ausrichtung

Umgebung

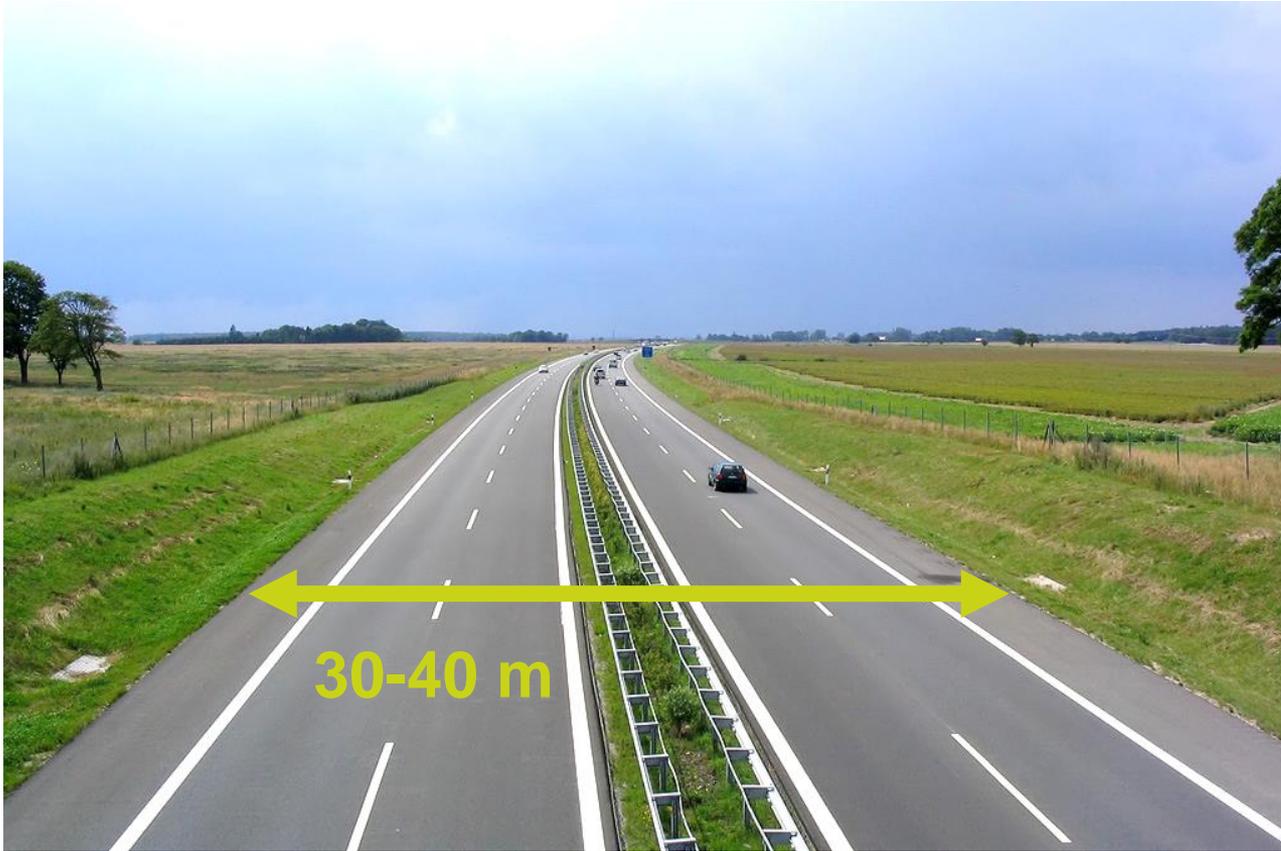
Quelle: Wikipedia, Darkone (CC BY-SA 2.5)





Quelle: Wikipedia, Darkone (CC BY-SA 2.5)





Autobahn

Oberfläche

Ausmaß

Ausrichtung

Umgebung

Quelle: Wikipedia, Darkone (CC BY-SA 2.5)





Autobahn

Oberfläche

Ausmaß

Ausrichtung

Umgebung

Quelle: Wikipedia, Darkone (CC BY-SA 2.5)





Autobahn

Oberfläche

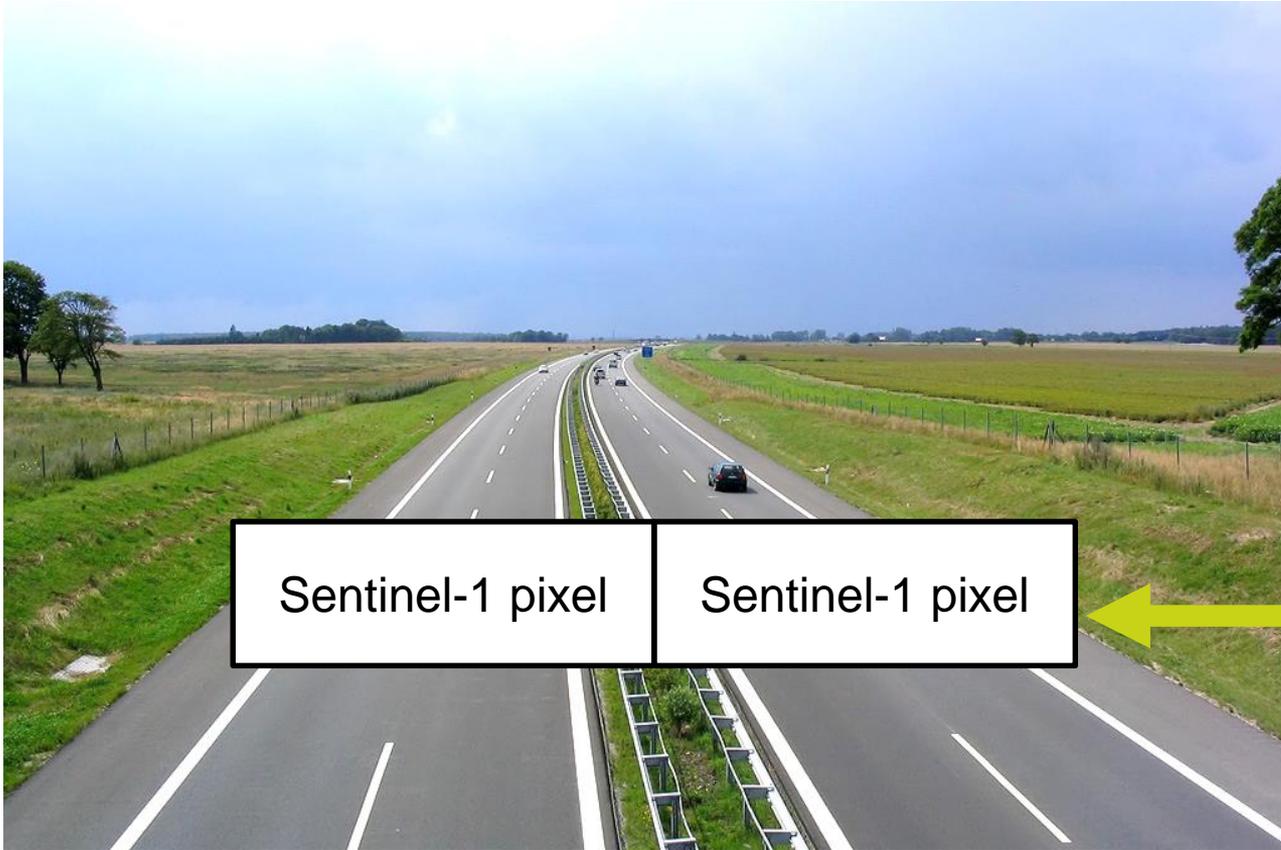
Ausmaß

Ausrichtung

Umgebung

Quelle: Wikipedia, Darkone (CC BY-SA 2.5)





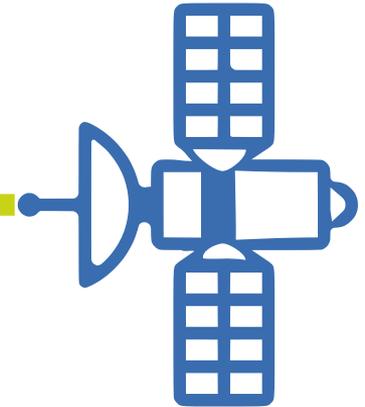
Autobahn

Oberfläche

Ausmaß

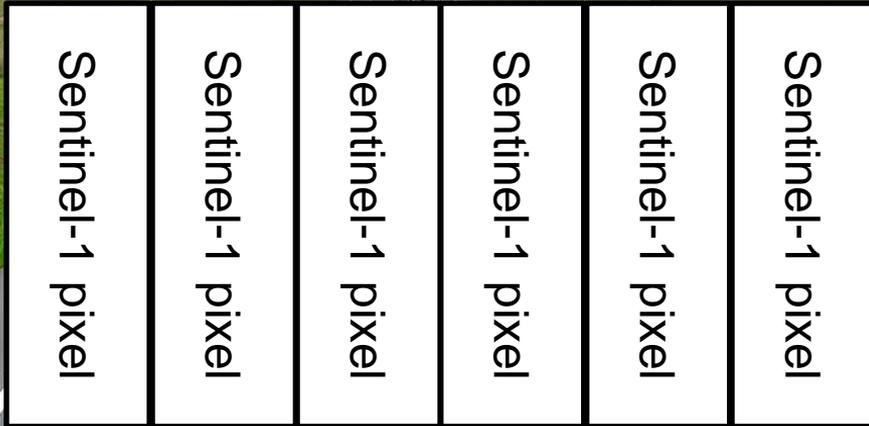
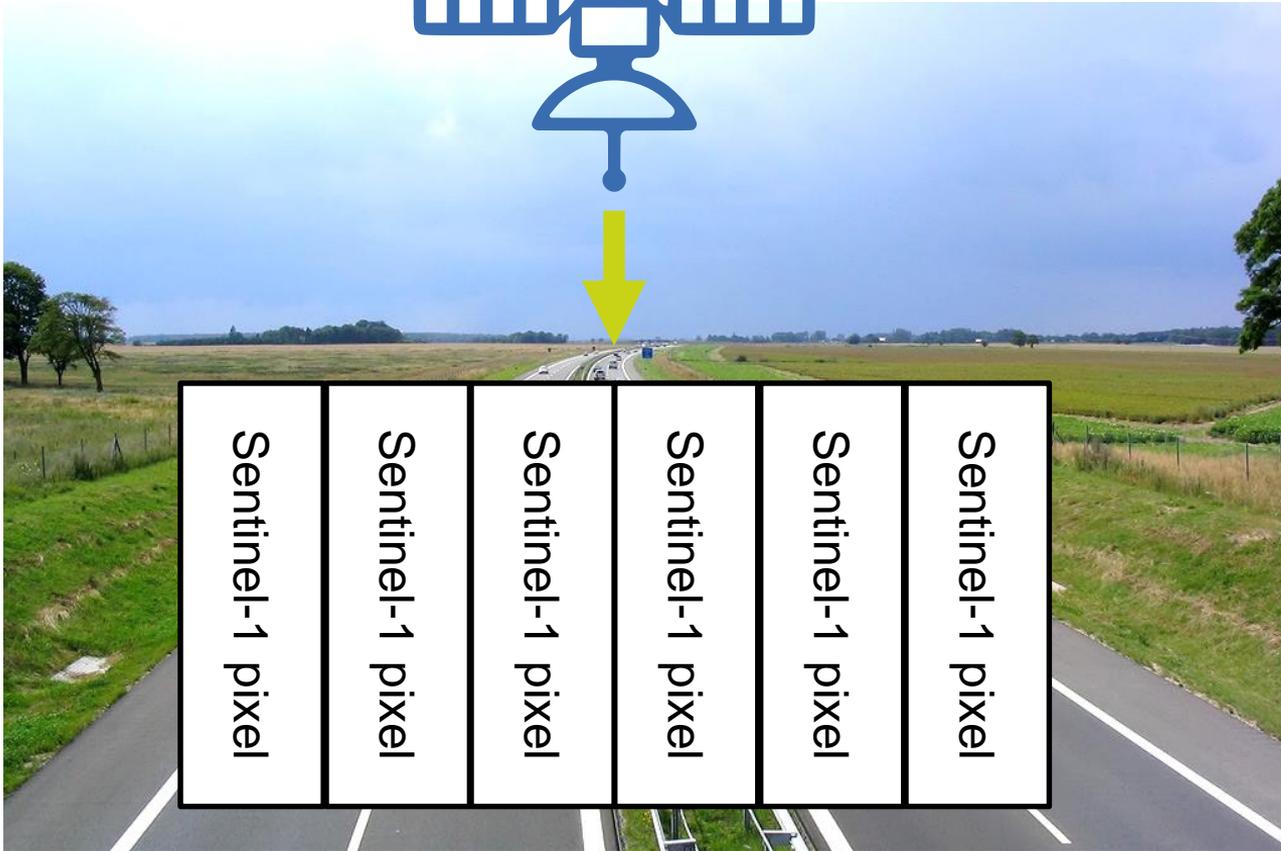
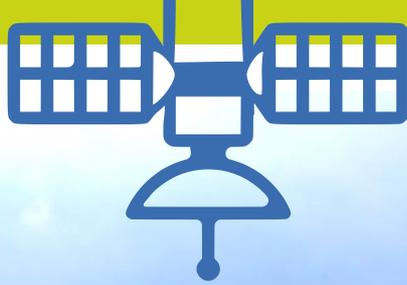
Ausrichtung

Umgebung



Quelle: Wikipedia, Darkone (CC BY-SA 2.5)





Autobahn
Oberfläche
Ausmaß
Ausrichtung
Umgebung

Quelle: Wikipedia, Darkone (CC BY-SA 2.5)





Quelle: Wikipedia, Darkone (CC BY-SA 2.5)

Autobahn

Oberfläche

Ausmaß

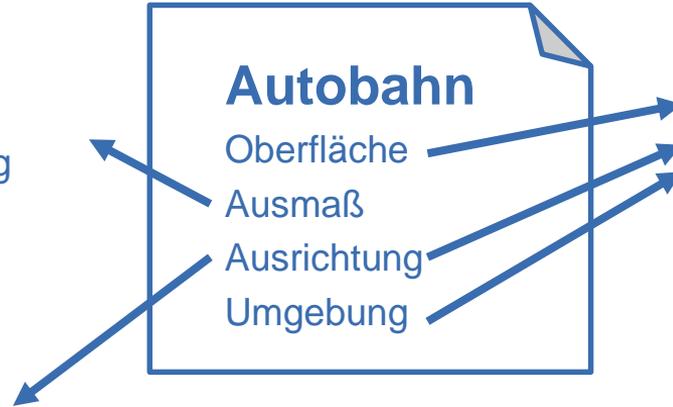
Ausrichtung

Umgebung



Eigenschaften

Angepasste
Datenprozessierung:
→ Schnellere Berechnung



Erweiterte Methoden zur
Auswahl von Pixeln

... abwarten und Tee trinken.

Autobahn

Oberfläche

Ausmaß

Ausrichtung

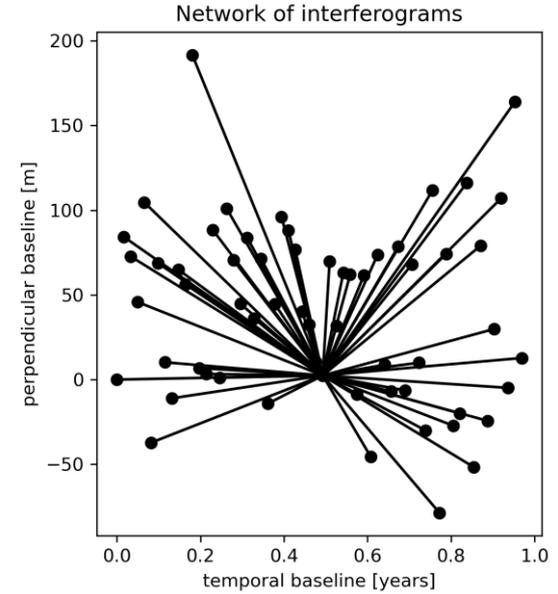
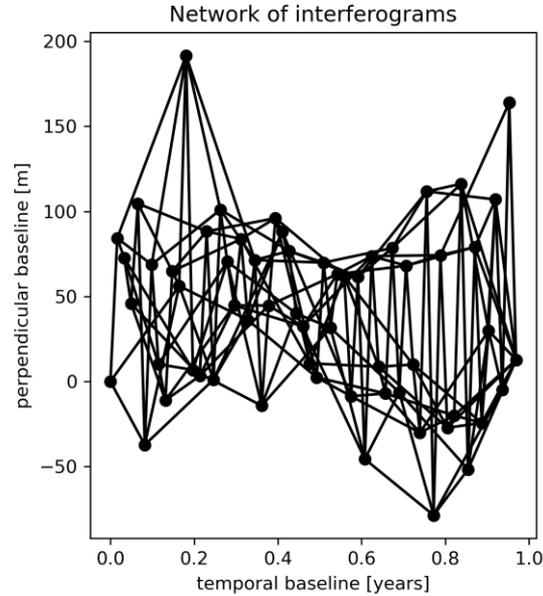
Umgebung



Interferogramme

Autobahn

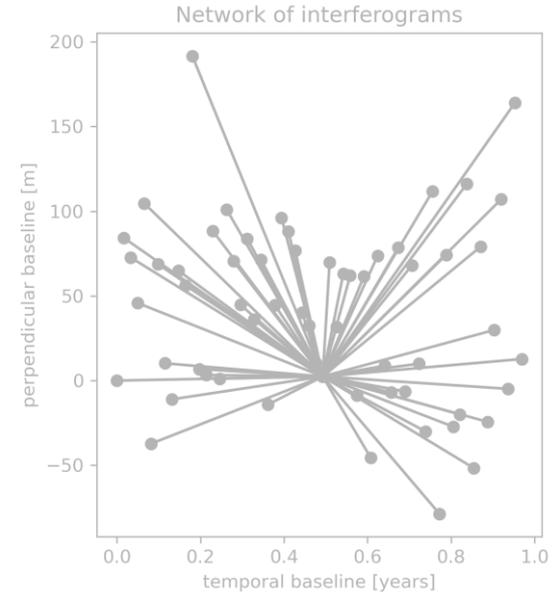
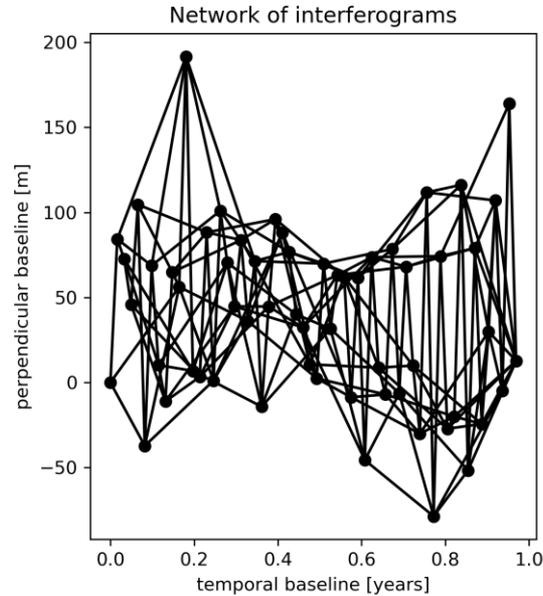
Oberfläche
Ausmaß
Ausrichtung
Umgebung



Interferogramme

Autobahn

Oberfläche
Ausmaß
Ausrichtung
Umgebung



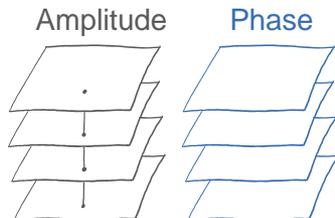
- Fehlererkennung
- Gute Phasenqualität
- Kein Deformationsmodell nötig

Auswahl der Pixel

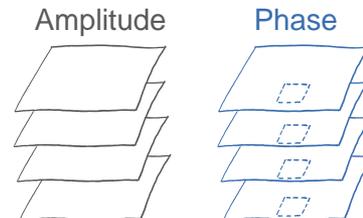
Autobahn

Oberfläche
Ausmaß
Ausrichtung
Umgebung

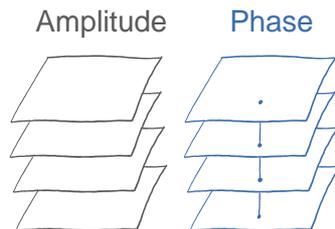
Amplituden Dispersion



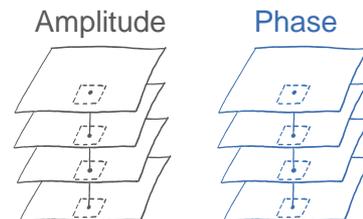
Räumliche Kohärenz



Phasenstabilität



Geschwisterpixel

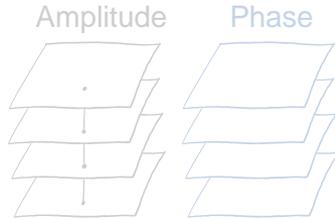


Auswahl der Pixel

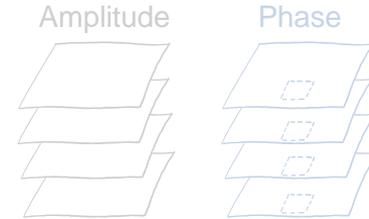
Autobahn

Oberfläche
Ausmaß
Ausrichtung
Umgebung

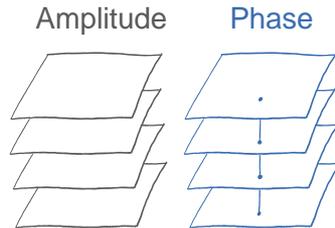
Amplituden Dispersion



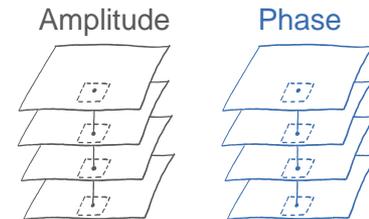
Räumliche Kohärenz



Phasenstabilität



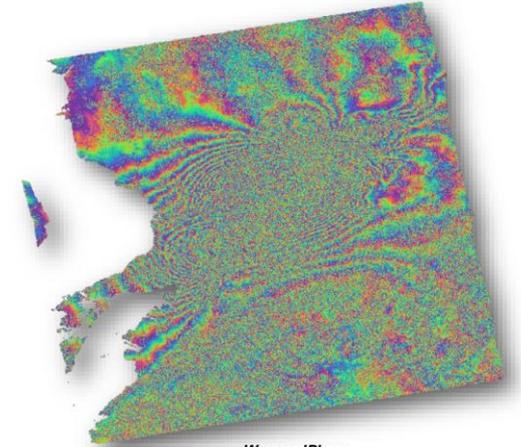
Geschwisterpixel



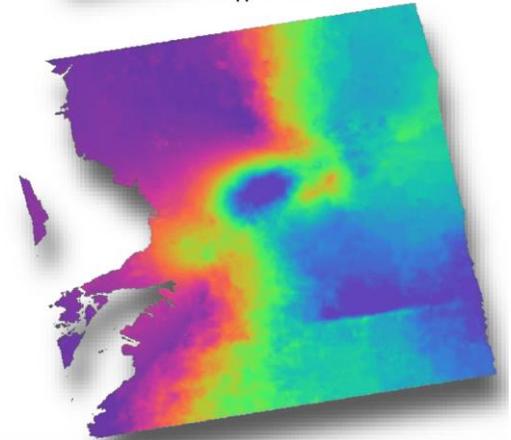
Phasenabwicklung

Autobahn

Oberfläche
Ausmaß
Ausrichtung
Umgebung



WrappedPhase



UnwrappedPhase

ASF.alaska.edu

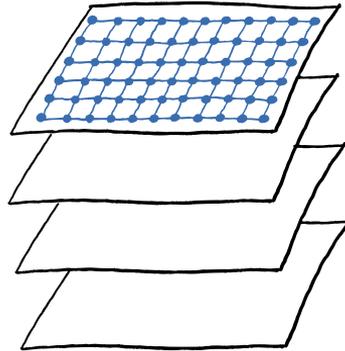


Phasenabwicklung

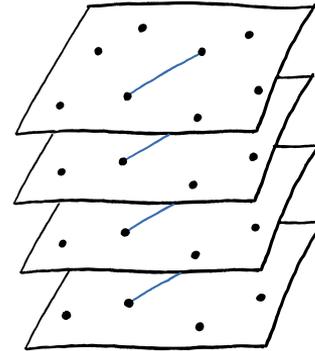
Autobahn

Oberfläche
Ausmaß
Ausrichtung
Umgebung

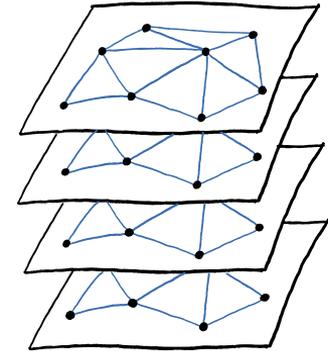
Räumliche Phasenabwicklung



Zeitliche Phasenabwicklung



Räumliche Phasenabwicklung

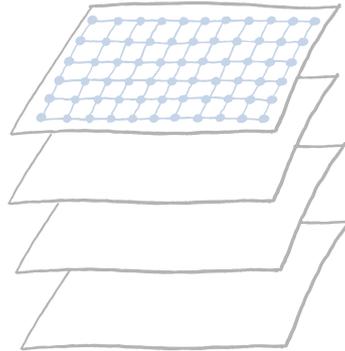


Phasenabwicklung

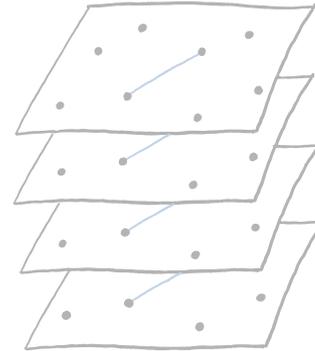
Autobahn

Oberfläche
Ausmaß
Ausrichtung
Umgebung

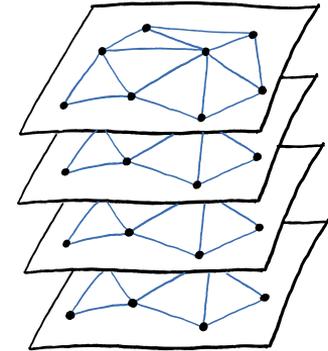
Räumliche Phasenabwicklung



Zeitliche Phasenabwicklung



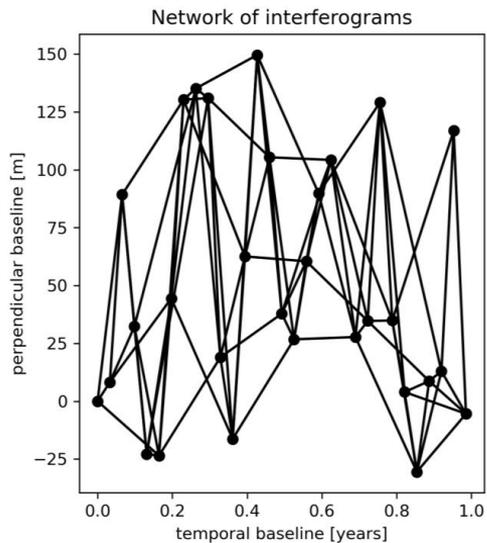
Räumliche Phasenabwicklung



IPI – SBAS



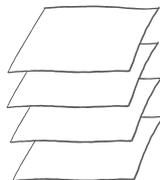
IPI – SBAS



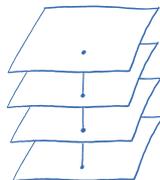
+

Phasenstabilität

Amplitude

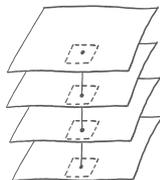


Phase

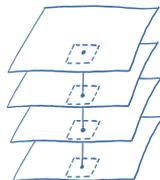


Geschwisterpixel

Amplitude

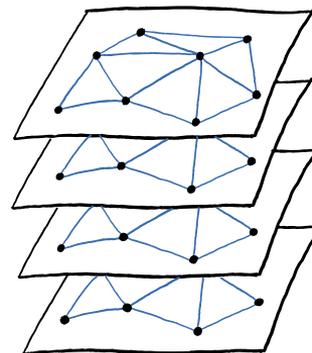


Phase



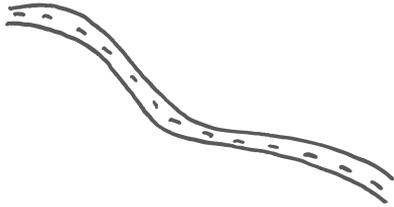
+

Räumliche Phasenabwicklung



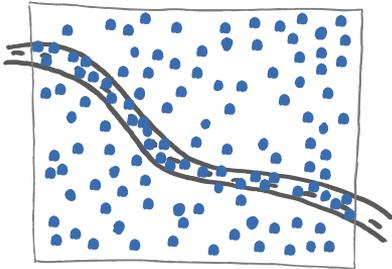
Ablauf

Alles gleichzeitig



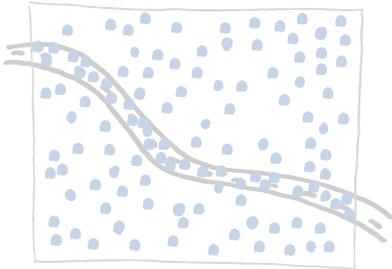
Ablauf

Alles gleichzeitig

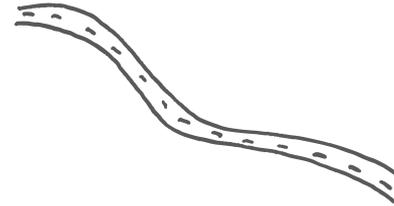


Ablauf

Alles gleichzeitig

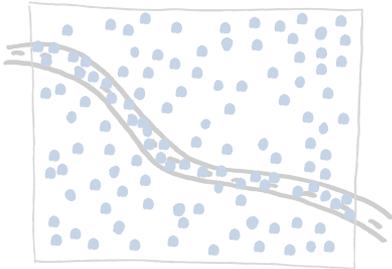


In zwei Schritten

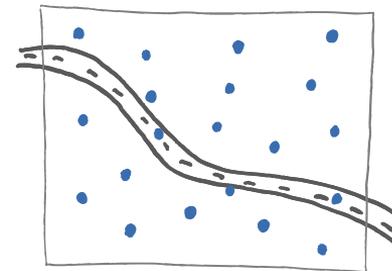


Ablauf

Alles gleichzeitig



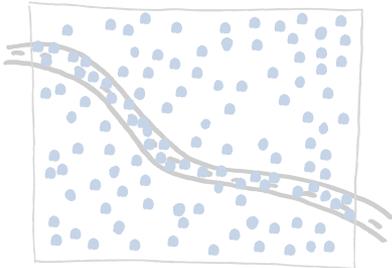
In zwei Schritten



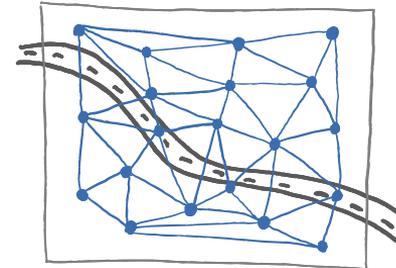
1. Atmosphäre

Ablauf

Alles gleichzeitig



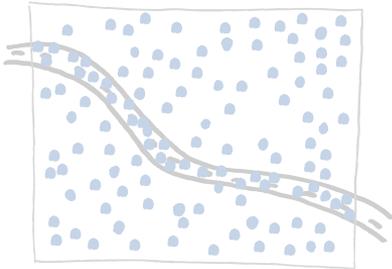
In zwei Schritten



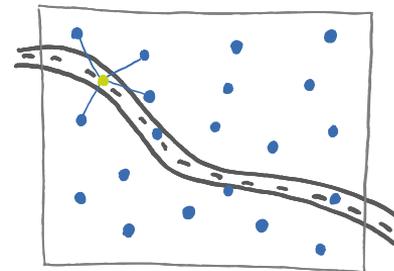
1. Atmosphäre

Ablauf

Alles gleichzeitig



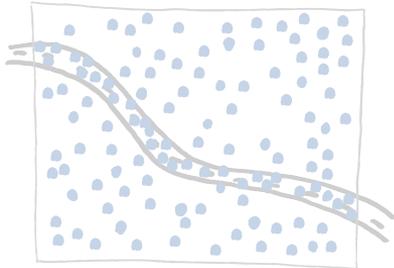
In zwei Schritten



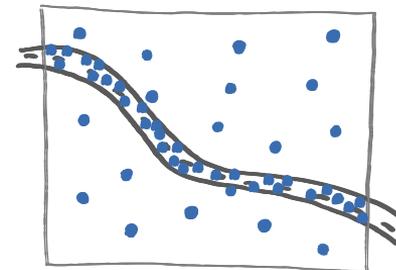
2. Verdichtung

Ablauf

Alles gleichzeitig

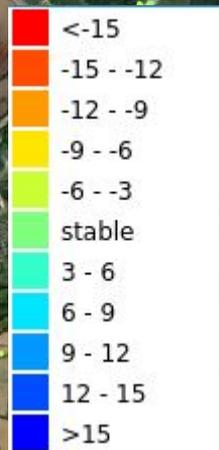


In zwei Schritten



2. Verdichtung

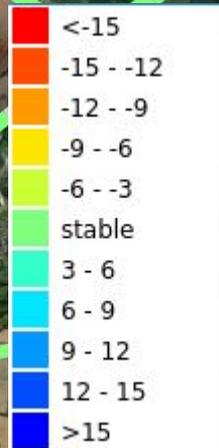
Lübeck



Mittlere Geschwindigkeit
[mm/Jahr] (asc, LOS)



Lübeck

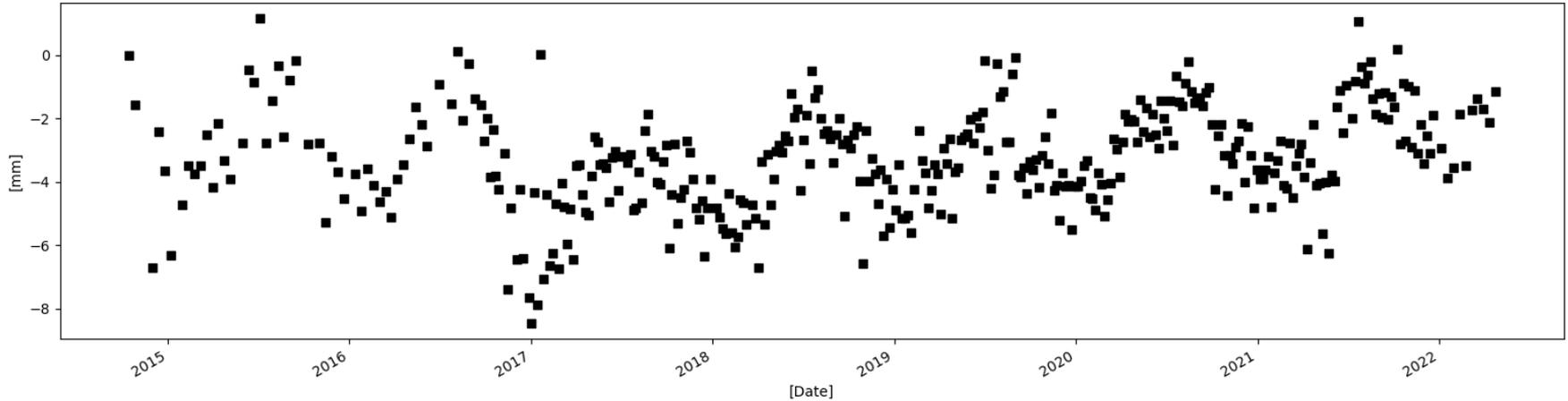


Aggregierte mittlere
Geschwindigkeit [mm/Jahr]

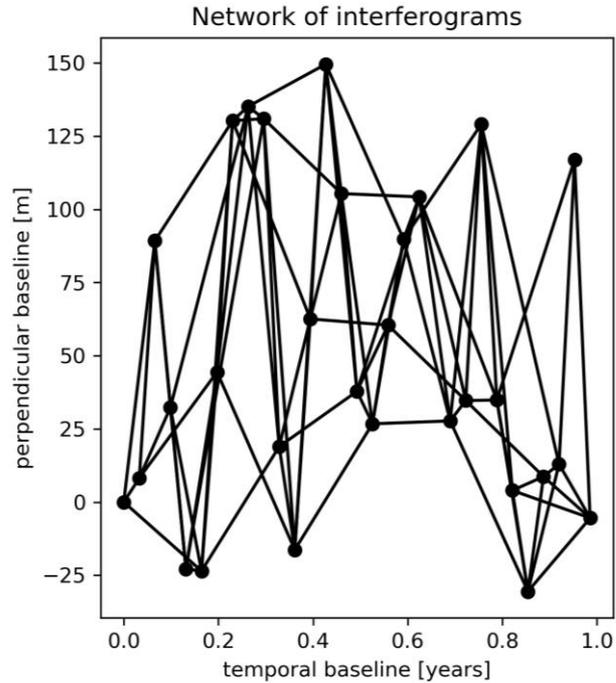
Landesamt
für Vermessung
und Geoinformation
Schleswig-Holstein

LBV.SH 
Schleswig-Holstein
Landesbetrieb
Straßenbau und Verkehr

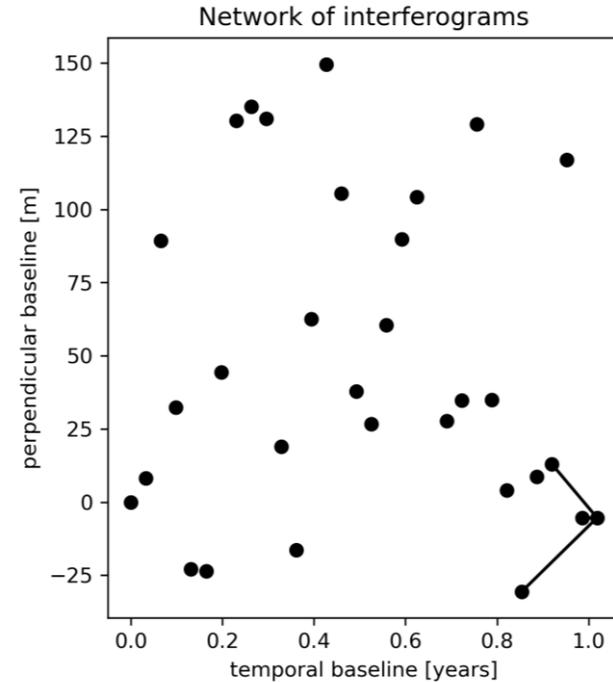
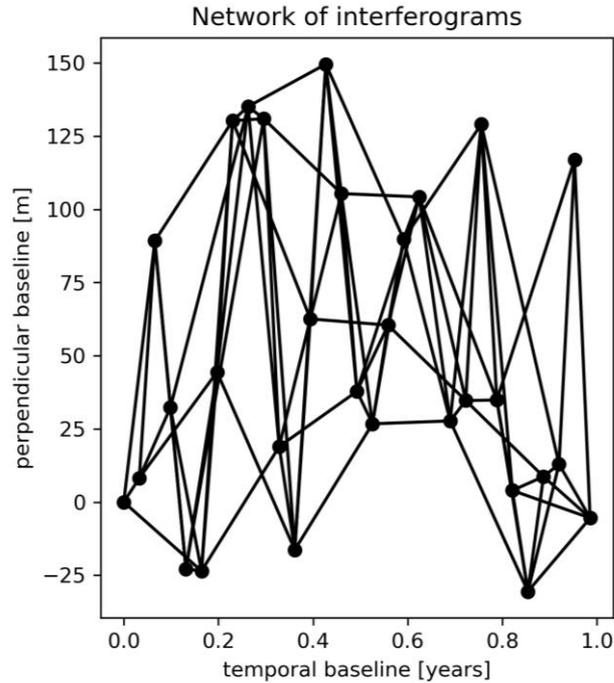
Sequentielles Update



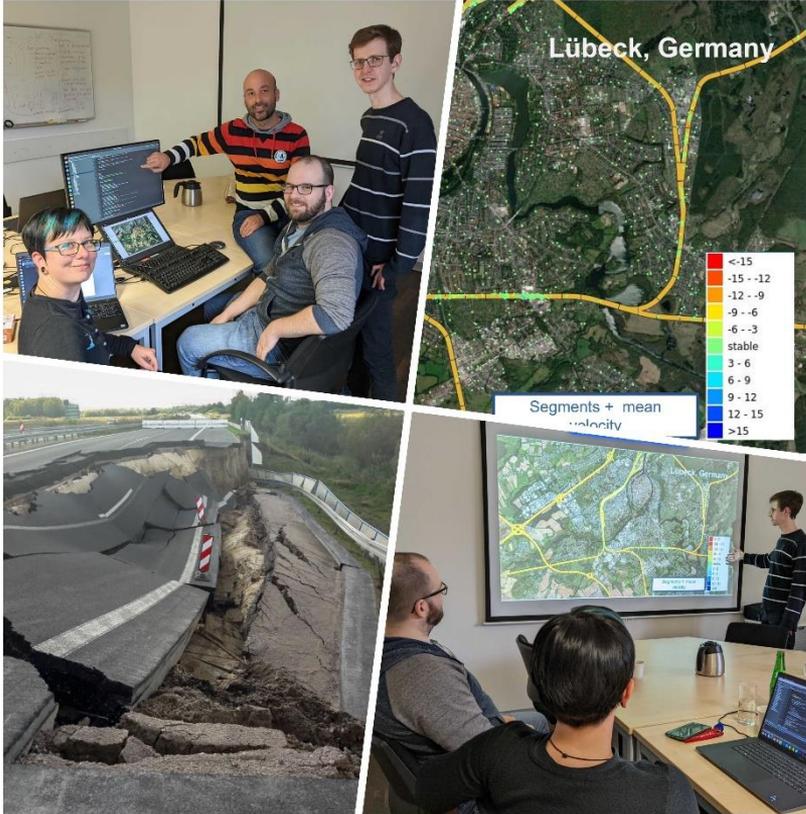
Sequentielles Update



Sequentielles Update



Projektkonsortium

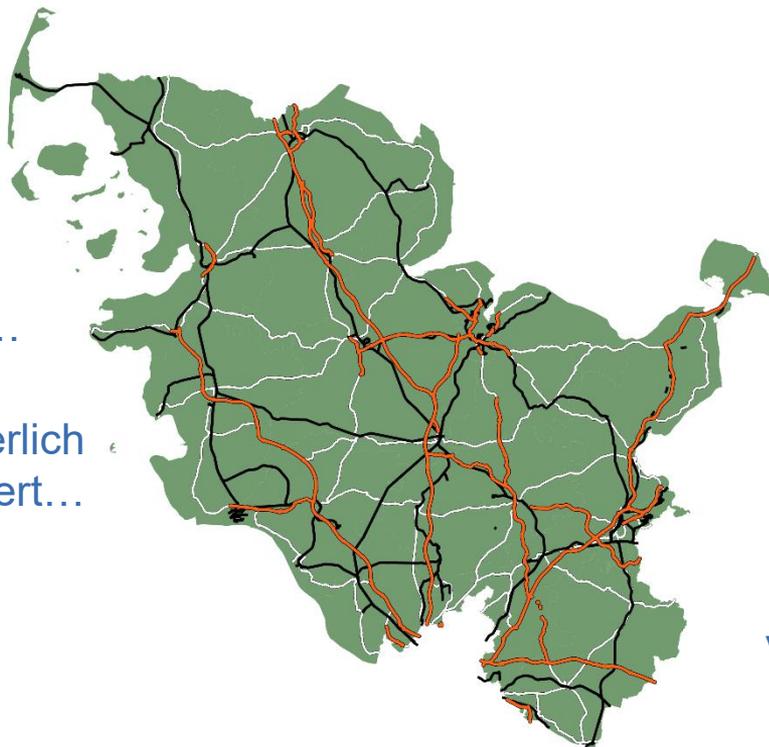


Was kann/soll das Monitoringsystem leisten?

Weiträumige
Beobachtung...

... von *guten* Pixeln,...

...kontinuierlich
aufdatiert...



... zur Abschätzung
der Gefährdung...

... und zur Ergänzung
von in-situ Messungen.