



Der Energieparkentwickler





Der Energieparkentwickler

# Waldveränderung aus dem Orbit erfassen

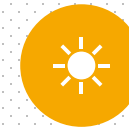
## Vitalitätsmonitoring mit Satellitendaten

09.11.2023



# Sentinel-2 Satelliten

- Sentinel-2A und -2B wurden **2015 und 2017 gestartet**
- für die Beobachtung der **Landoberflächen** optimiert
- **hohe Auflösung:** 10 Meter
- ideal, um **Veränderungen der Vegetation** zu erkennen (z.B. **Waldbestände** zu kartieren)





# Hochwertige Daten zur freien Nutzung

- Erfassung der Erde rund **alle 5-10 Tage**
- Aufnahmen im **sichtbaren und infraroten Spektrum** (13 Kanäle)
- Datenübertragung an die Erde per Laser-System
- **OpenAccess:** Uneingeschränkte Nutzung aller Daten für alle

→ Kooperation UKA & Landwirtschaftskammer Niedersachsen:

„Waldschadenskartierung  
Südniedersachsen 2019“





# Beispiel: Döberitzer Heide

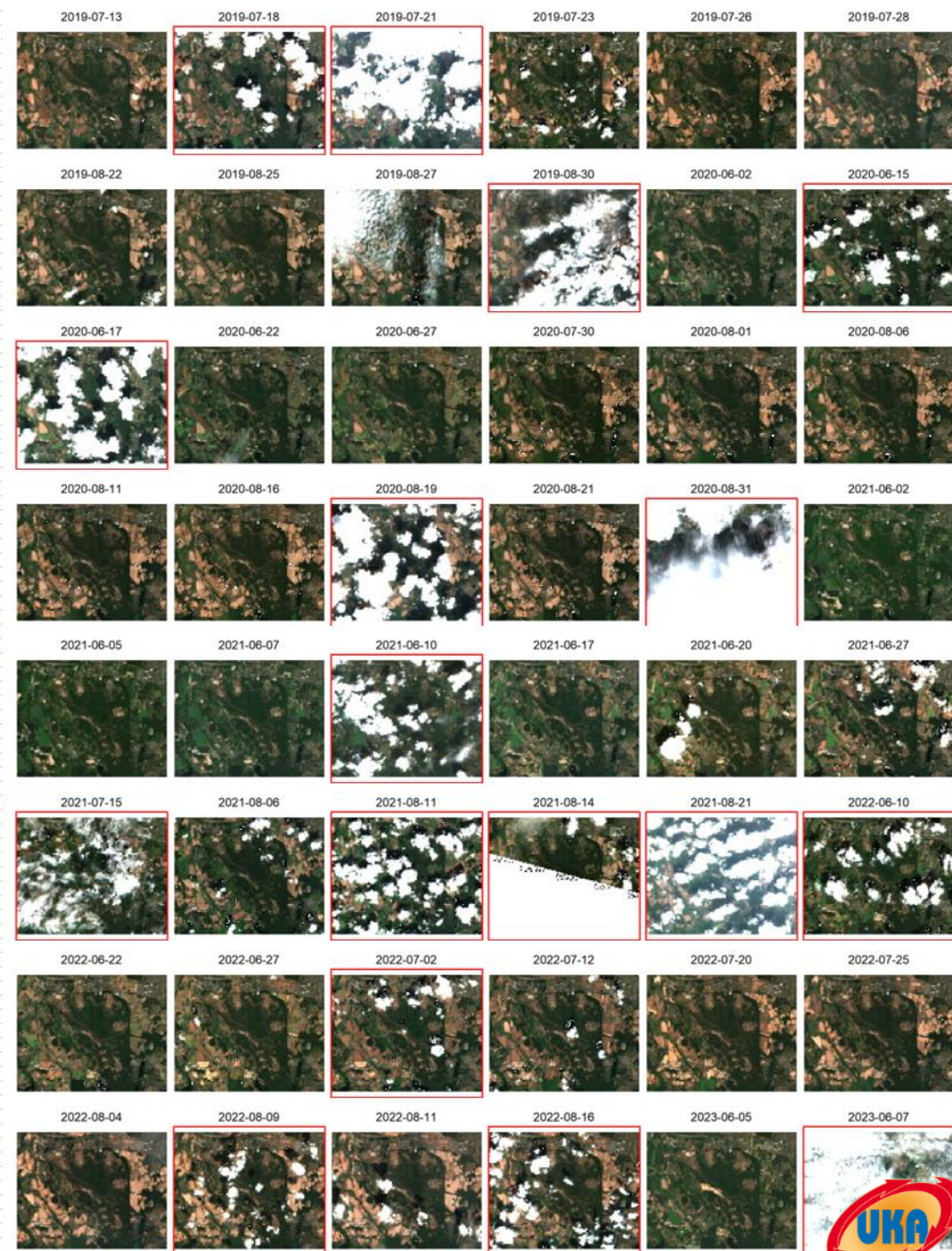


NSG\* nördlich von Potsdam



## Zeitreihen für Waldmonitoring

- Betrachtung der Vegetationsperiode  
Anfang Juni bis Ende August  
→ bis zu 18 Aufnahmen pro Jahr
- Aufnahmen aus den Jahren 2015-2023  
→ bis zu 160 Aufnahmen insgesamt
- Wolkenmaskierung



\* Naturschutzgebiete sind ausdrücklich nicht geeignet für die Windenergienutzung. Diese Fläche dient lediglich als illustratives Beispiel.

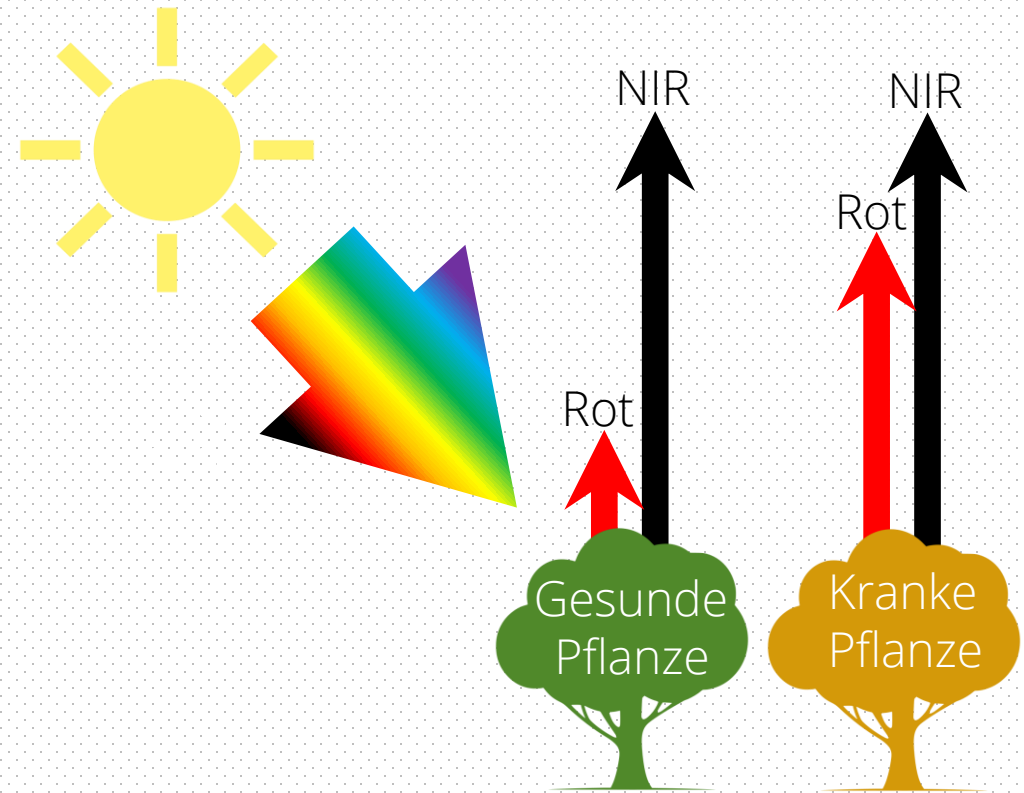


# Vegetationsindex

## NDVI

Normalized Difference Vegetation Index  
Normierter differenzierter Vegetationsindex

- der am häufigsten angewandte Vegetationsindex.
- Benutzt zwei Lichtspektren:
  - Rot und
  - nahes Infrarot (NIR)
- Wertebereich zwischen -1 und +1.
  - Negative Werte: Wasserflächen
  - niedrige Werte (0 bis +0.2): nahezu vegetationsfreie Flächen
  - hohe Werte (nahe +1): gesunde, grünen Pflanzen
- mittlere Werte:
  - Kranke Pflanzen oder
  - geringe Vegetationsdecke



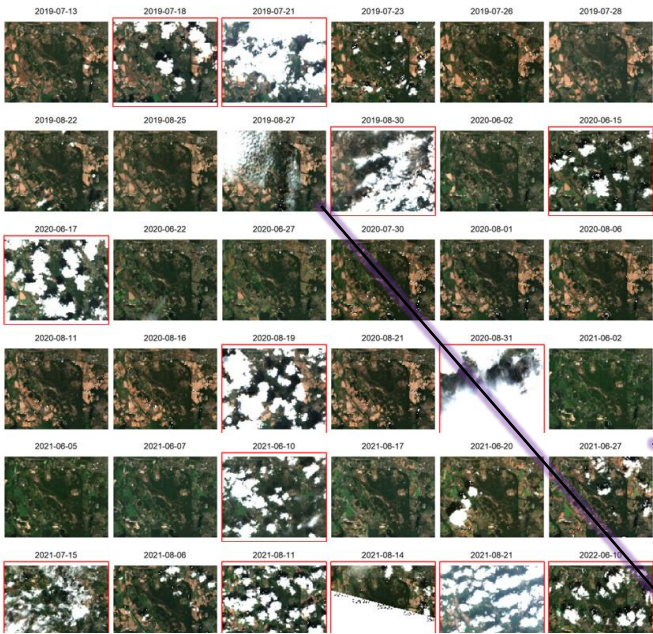
$$NDVI = \frac{NIR - Rot}{NIR + Rot}$$

# Methode

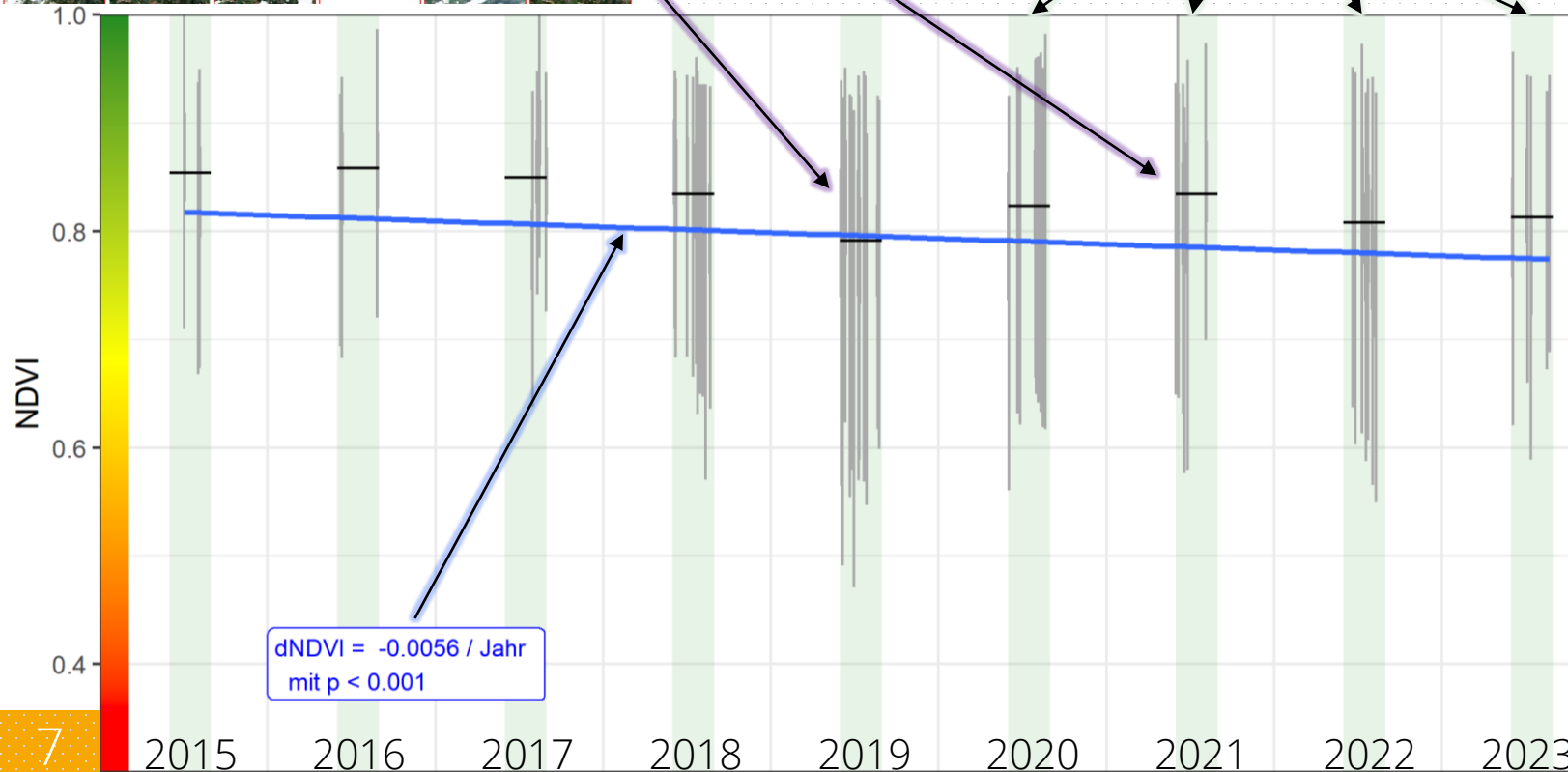
## NDVI-Zeitreihen

- Alle verwendbaren Aufnahmen zwischen Juni und August laden
- Wolken(schatten) maskieren
- NDVI berechnen
- Ergebnisse in **Zeitreihe** auftragen
- Trend berechnen aus Steigung der Regressionsgeraden ( $dNDVI$ )

positiver,  
negativer oder  
kein Trend

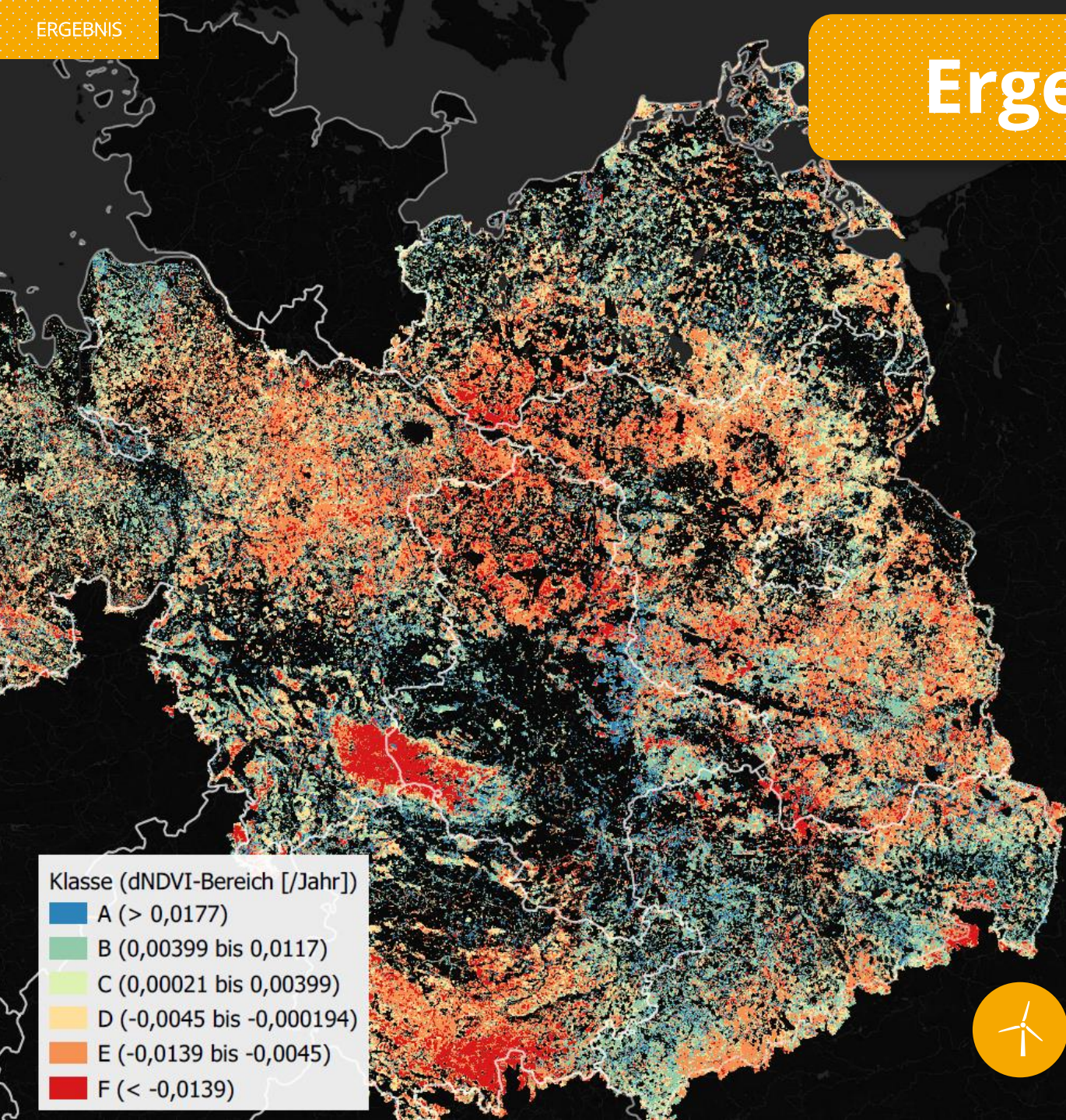


Vegetationsperioden  
Juni- August





# Ergebnis



Klasse (dNDVI-Bereich [./Jahr])
A (> 0,0177)
B (0,00399 bis 0,0117)
C (0,00021 bis 0,00399)
D (-0,0045 bis -0,000194)
E (-0,0139 bis -0,0045)
F (< -0,0139)



## Waldvitalitätsentwicklung 2015-2023

- Waldflächen aufgeteilt in 200 x 200 Meter Parzellen  
→ bis zu 400 Pixel je Parzelle
- Trend-Analyse für jede dieser rund 3,2 Mio. Parzellen
- Übersicht der Zustandsänderungen der betrachteten Wälder in diesem Zeitraum
- Vergleich mehr oder weniger stark betroffener Flächen
- Auffinden besonders kritischer Flächen



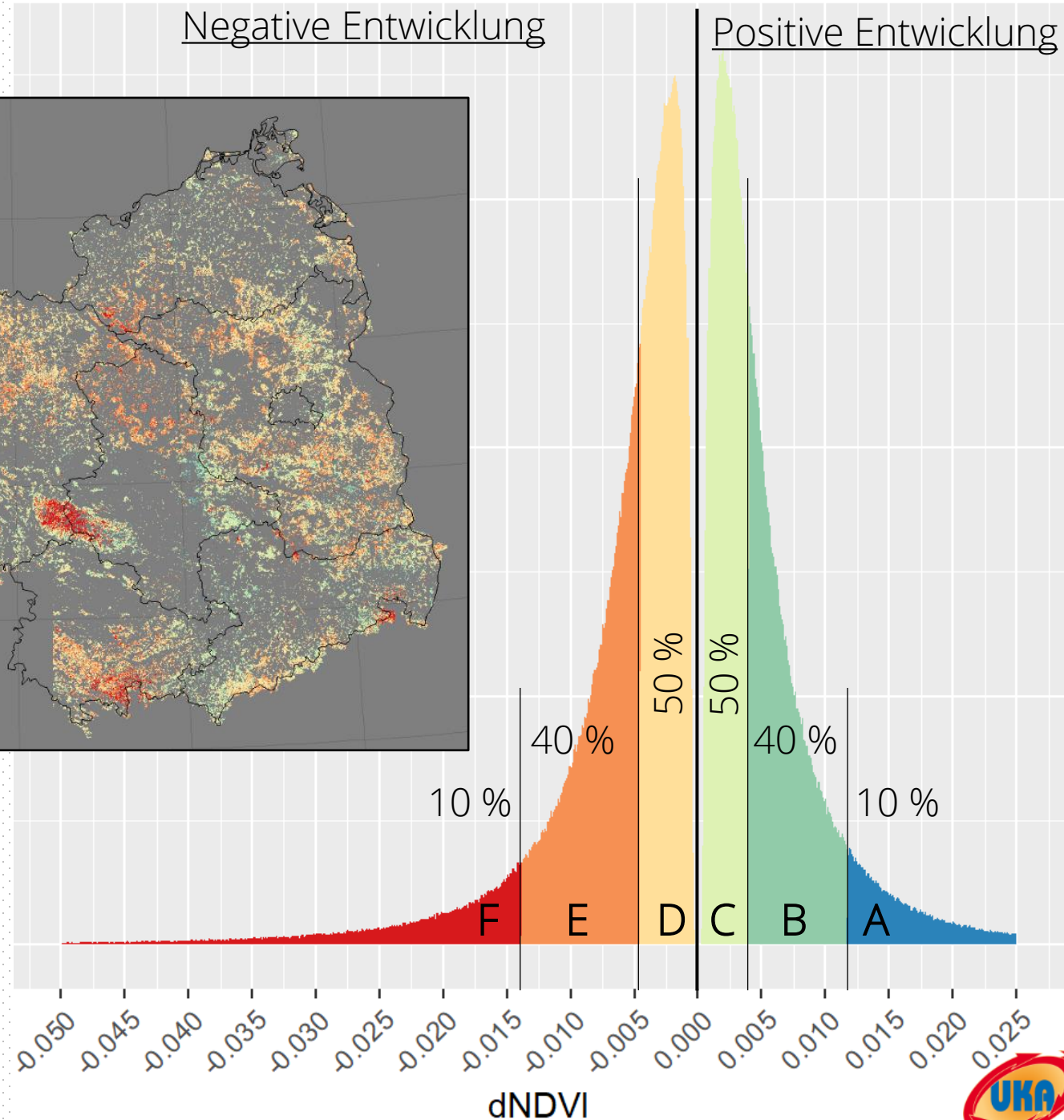
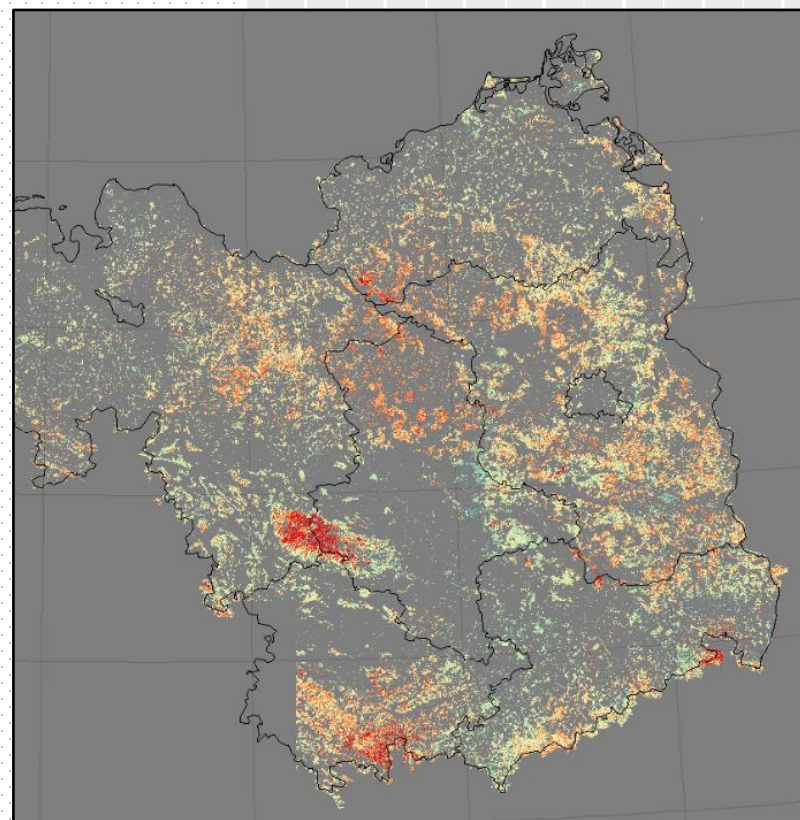


# Klassifizierung

Die Veränderungen des NDVI ( $dNDVI$ ) zwischen 2015 und 2023 in den rund 3,2 Mio. Gitterparzellen aller betrachteten Waldflächen wurde in **sechs Klassen** aufgeteilt:

- Positiver Wertebereich (A, B und C)
- Negativer Wertebereiche (D, E und F)

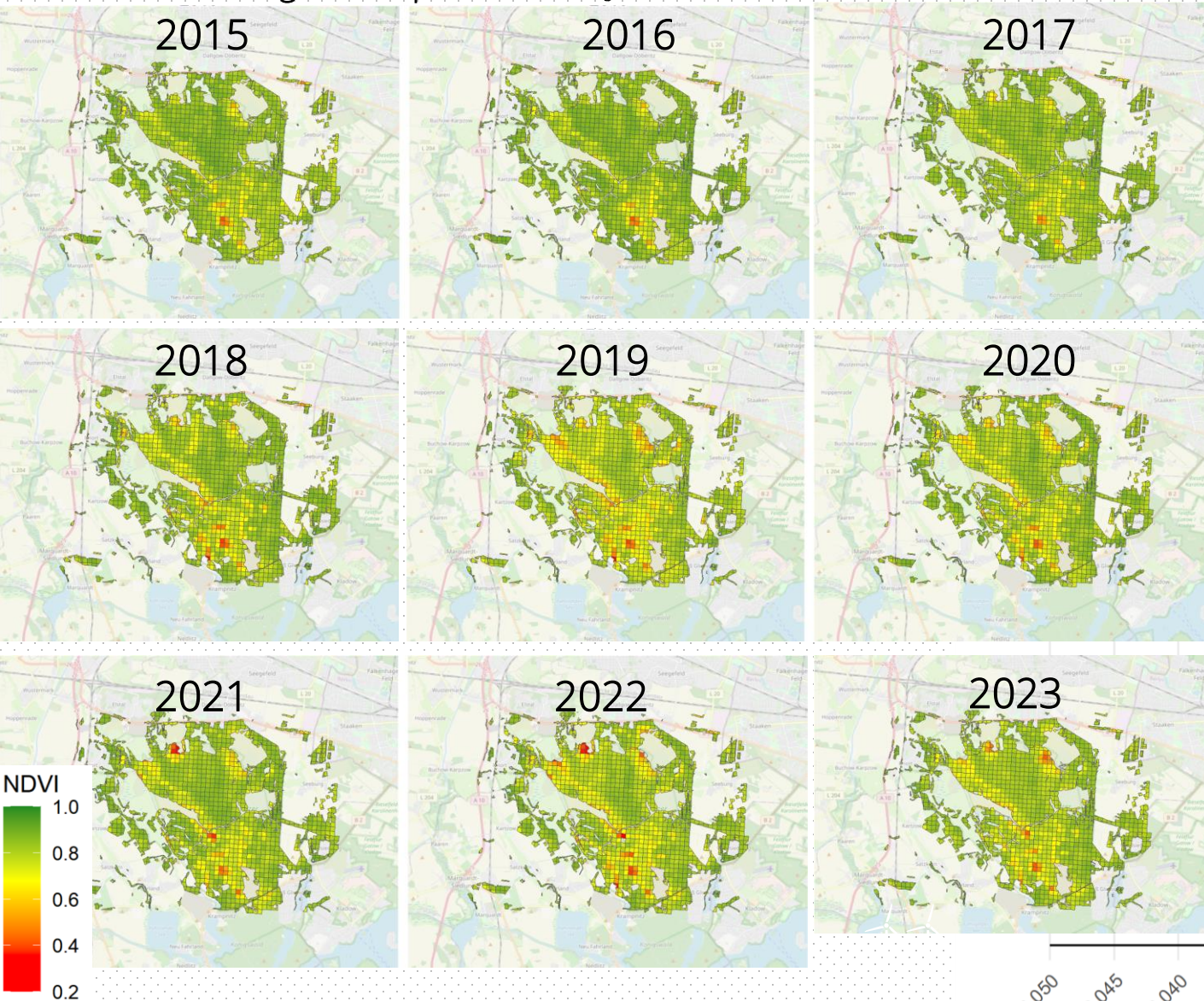
→ Einordnung einzelner Waldflächen durch Vergleich mit allen betrachteten Wäldern





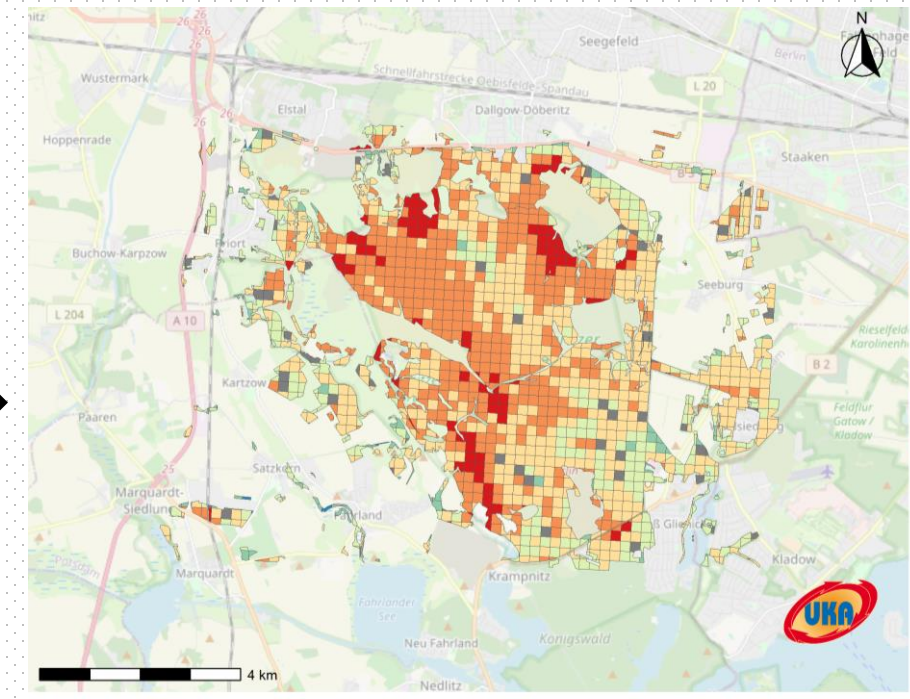
# Beispiel: NSG\* Döberitzer Heide

Mittlere NDVI in Vegetationsperioden der Jahre 2015 - 2023

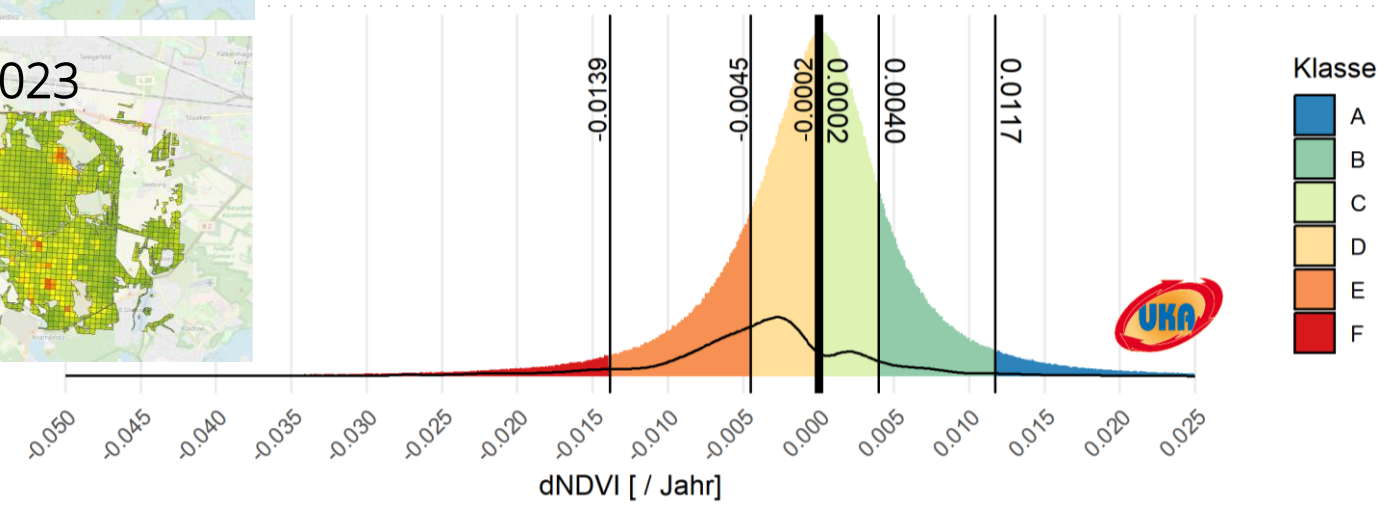


Zeitreihenanalyse

Veränderungen zw. 2015 und 2023:  $dNDVI$



Hintergrundkarte von © OpenStreetMap contributors [www.opendatacommons.org/licenses/odbl], Sentinel-2-Satellitendaten



\* Naturschutzgebiete sind ausdrücklich nicht geeignet für die Windenergienutzung. Diese Fläche dient lediglich als illustratives Beispiel.





Dr. Marko Lipka  
Technischer Fachreferent  
Projektinitiierung Niederlassung Nord

[Marko.Lipka@uka-gruppe.de](mailto:Marko.Lipka@uka-gruppe.de)

**Vielen Dank** für Ihr Interesse!

Haben Sie **Fragen?**

