

Waldzustandsmonitor Helmholtz Wissenstransferprojekt



© European Space Agency/ produced from ESA remote sensing products

Daniel Doktor, Sebastian Preidl, Maximilian Lange, Anne Reichmuth, Andreas Schmidt, Gundula Schulz, Steffen Lehmann

05.07.2022

Waldschäden bedingt durch Dürre, Schädlinge, Stürme:



Quelle: Nationalparkverwaltung Hainich

- 380.000 Hektar müssen wiederbewaldet werden (3,3 %)
<https://www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/wald-trockenheit-klimawandel.html>
- Fichte in den Flachlandregionen / Norddeutschland stärker geschädigt
- Aber auch potenziell natürliche Vegetation (u.a. Buche) teilweise geschädigt
- Wälder verloren in vergangenen Trockenjahren ihre Senkenfunktion und wurden zu einer Kohlenstoffquelle

Ciais, P. et al. (2005), 'Europe-wide reduction in primary productivity caused by the heat and drought in 2003', NATURE 437(7058), 529-533.)

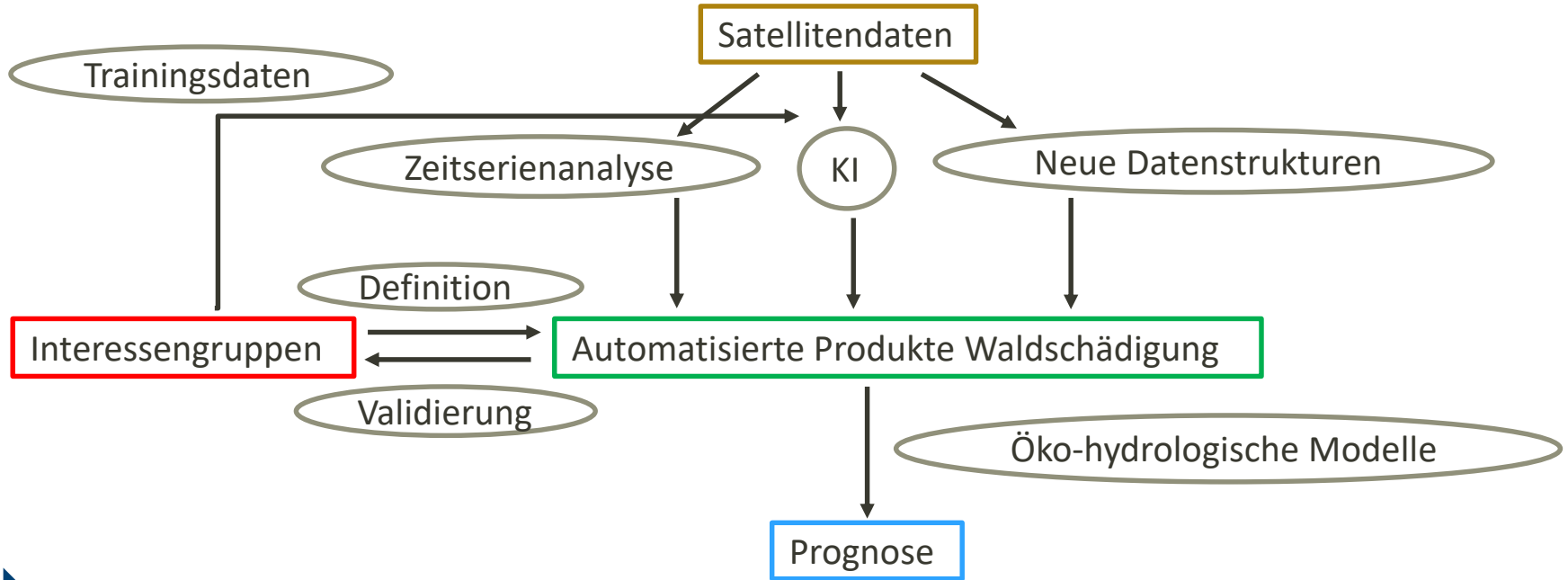


Instrumente für effizientes Risikomanagement der deutschen Wälder im Klimawandel nicht ausreichend:

- Uneinheitliche Erhebung der Schadenssituation (Stichprobenetz, Plotaufbau)
- Vergleichsweise lange Zeitintervalle mit nachfolgender Zeitverzögerung der Schadensmeldung
- Stichprobenerhebung, keine Flächenabdeckung z.B. Sachsen mit 283 Erhebungspunkten

Ziel

Etablierung nationaler flächendeckender Waldzustandsmonitor



➔ **Flächendeckende Erfassung der Dynamik für Sofortmaßnahmen, verbesserten Waldzustandsbericht und Planungen**

Zielgruppe

Bedarf an wissenschaftlichen Erkenntnissen

**Umwelt
Bundesamt**

LANUV
Kompetenz für ein
lebenswertes Land

BN
Bundesamt
für Naturschutz

W
DIE WALD
EIGENTÜMER
AGDW

FORST
Brandenburg
Landesbetrieb

Nationalpark Hainich



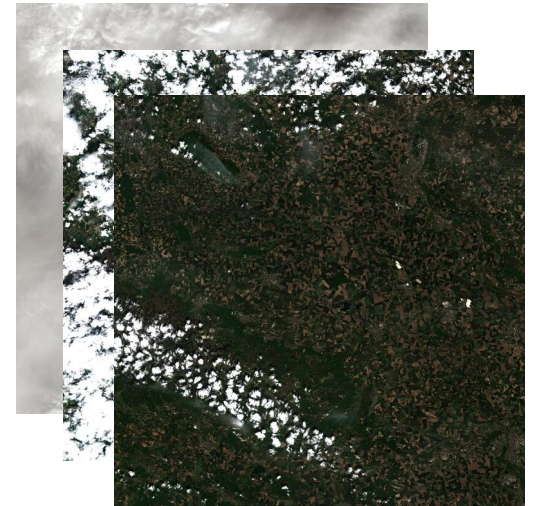
Anforderungen der maßgeblichen Interessengruppen:

- **Entwicklung eines Waldinformationssystems** → AP 1 und 6
- **Lagegenaue Identifikation von Waldschäden** → AP 2
- **Baumartenverteilung und Vegetationsdynamik** → AP 3
- zeitnahe Aktualisierung und Bereitstellung von Waldschäden / Vegetationsanomalien → AP 2, 4 und 6
- Früherkennung von Borkenkäferbefall ("green attack") → AP 4 und 6

Datenbasis

Sentinel-2 Daten

- Deutschlandweite Abdeckung, 2015 - 2021
- 10-20 m räumliche Auflösung
- 3-5 Tage zeitliche Auflösung
- Level 1C: zum Download bereit
- Level 2A: am UFZ mittels Sen2cor atmosphärisch und topographisch korrigiert

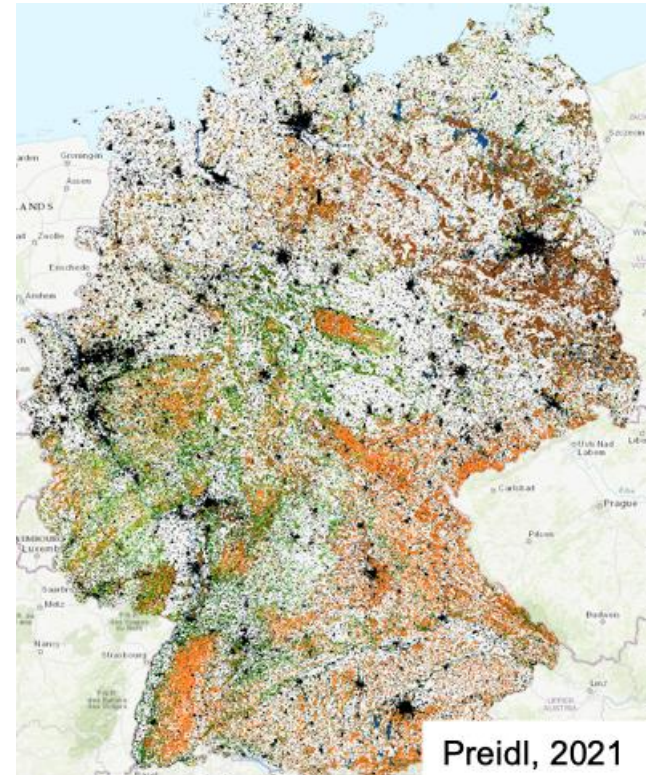


© European Space Agency/ produced from ESA remote sensing products

Baumartenklassifikation

Deutschlandweit 20m Auflösung

- Deutschlandweite Abdeckung
- 20 m räumliche Auflösung
- Basierend auf Sentinel-2 Daten 2015-2017 (hauptsächlich 2016) und forstlichen Einrichtungsdaten
- Genauigkeit ca. 76% - Kiefer, Lärche, Fichte, Douglasie, Eiche, Buche, Erle, Mischklassen
- Nach dem Ansatz von Preidl et al. 2020
- In Zusammenarbeit mit BfN



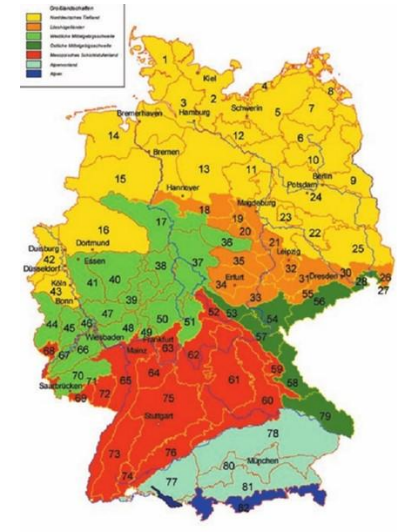
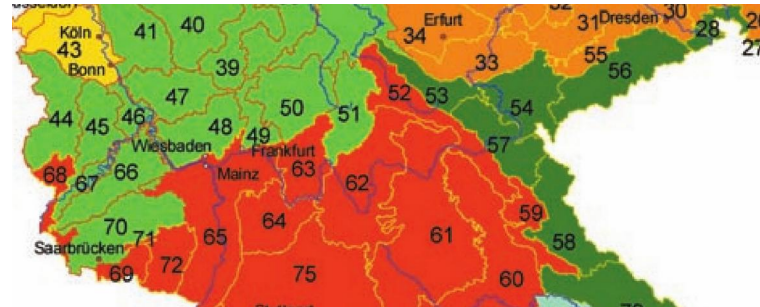
Preidl, 2021

Preidl, S., Lange, M., & Doktor, D. (2020): Introducing APiC for regionalised land cover mapping on the national scale using Sentinel-2A imagery, Remote Sensing of Environment, 240

Anomaliedetektion

Deutschlandweit 20m Auflösung

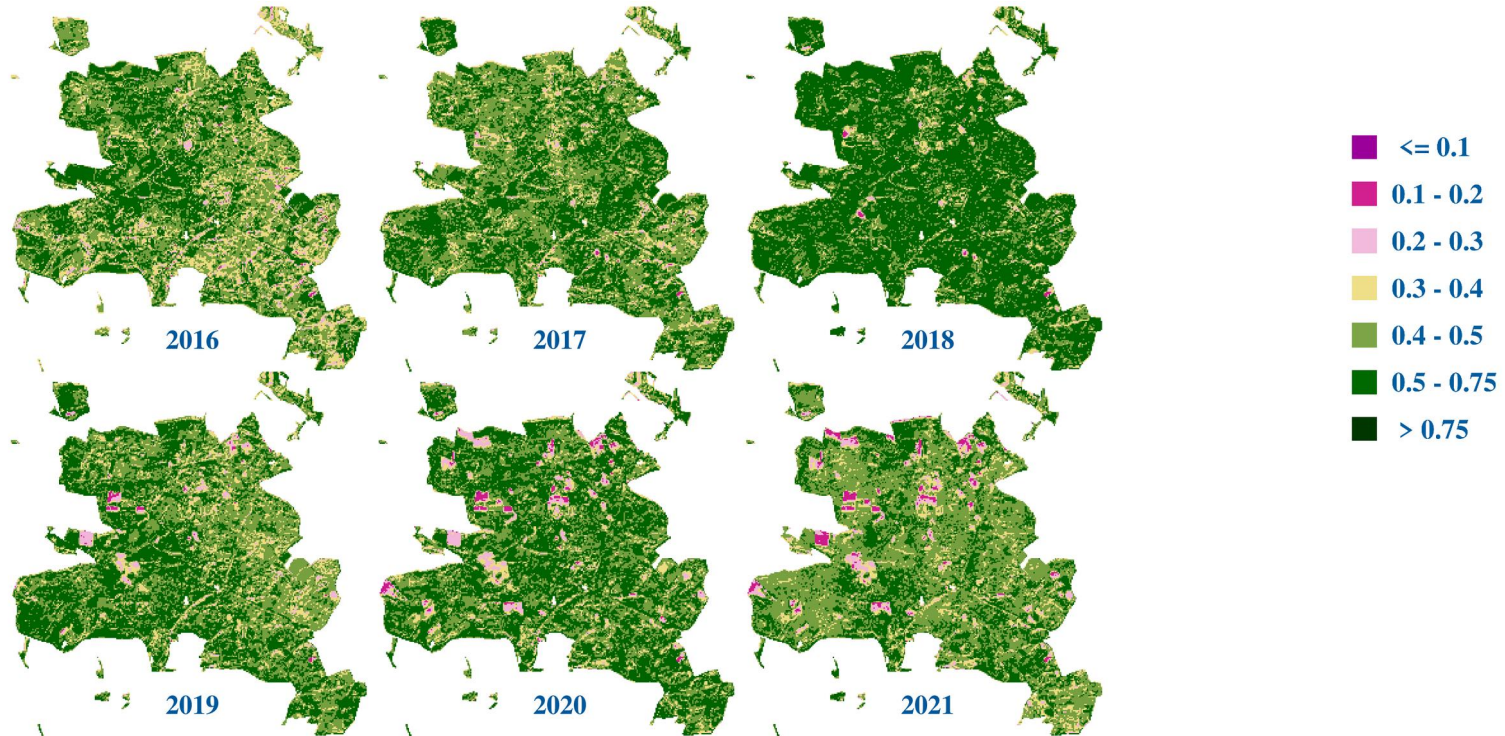
- Statistische Analyse
 - Einbindung Baumartenklassifikation
 - Regionalisierung testweise durch 7 forstliche Großlandschaften und 82 Wuchsgebiete nach Gauer & Aldinger (2005)
 - Korrektur durch phänologische Modellierung



© Gauer, J., Aldinger E. (2005): Waldökologische Naturräume Deutschlands - Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke - mit Karte 1:1.000.000, Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung, 324 Seiten.

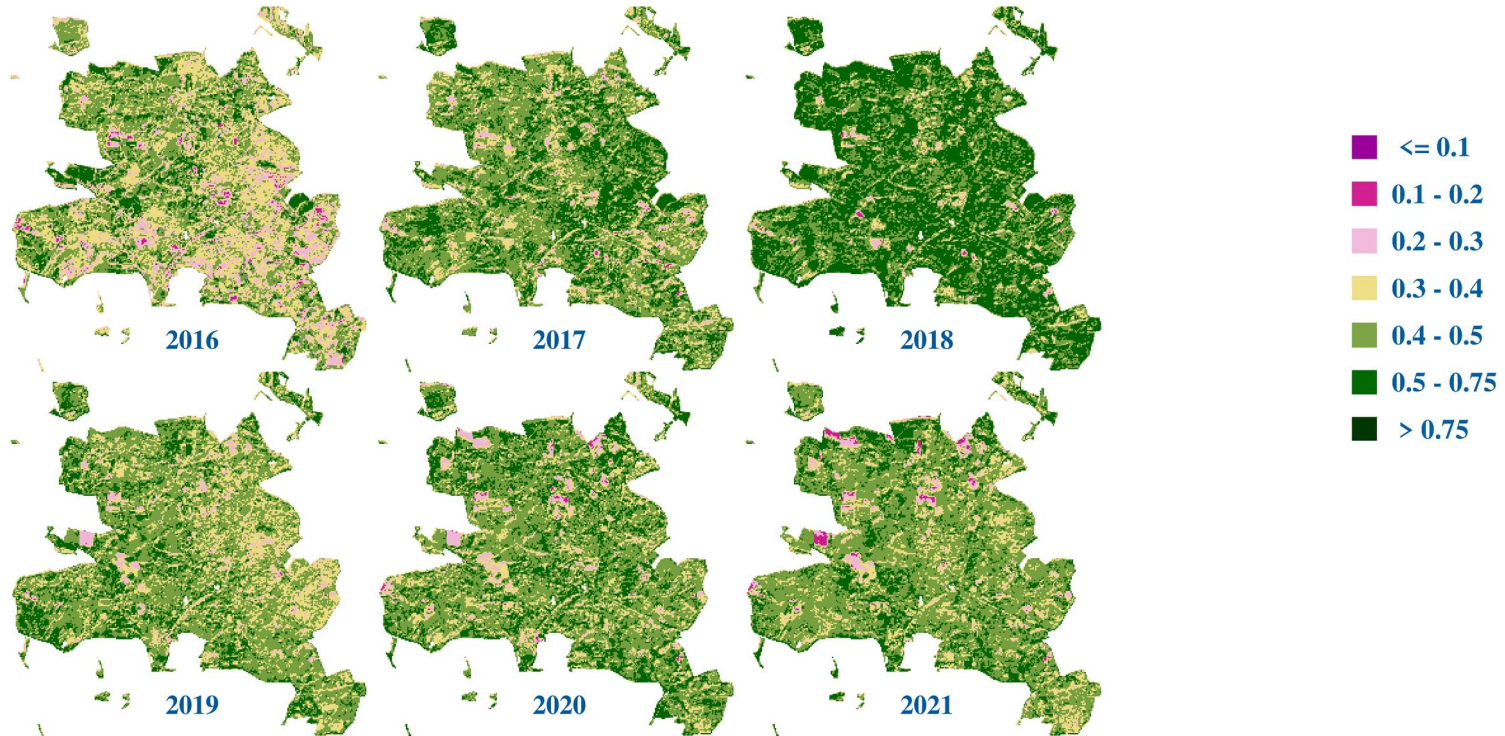
Anomaliedetektion

Hohes Holz Sachsen-Anhalt, jährliche Anomalie, Großlandschaften



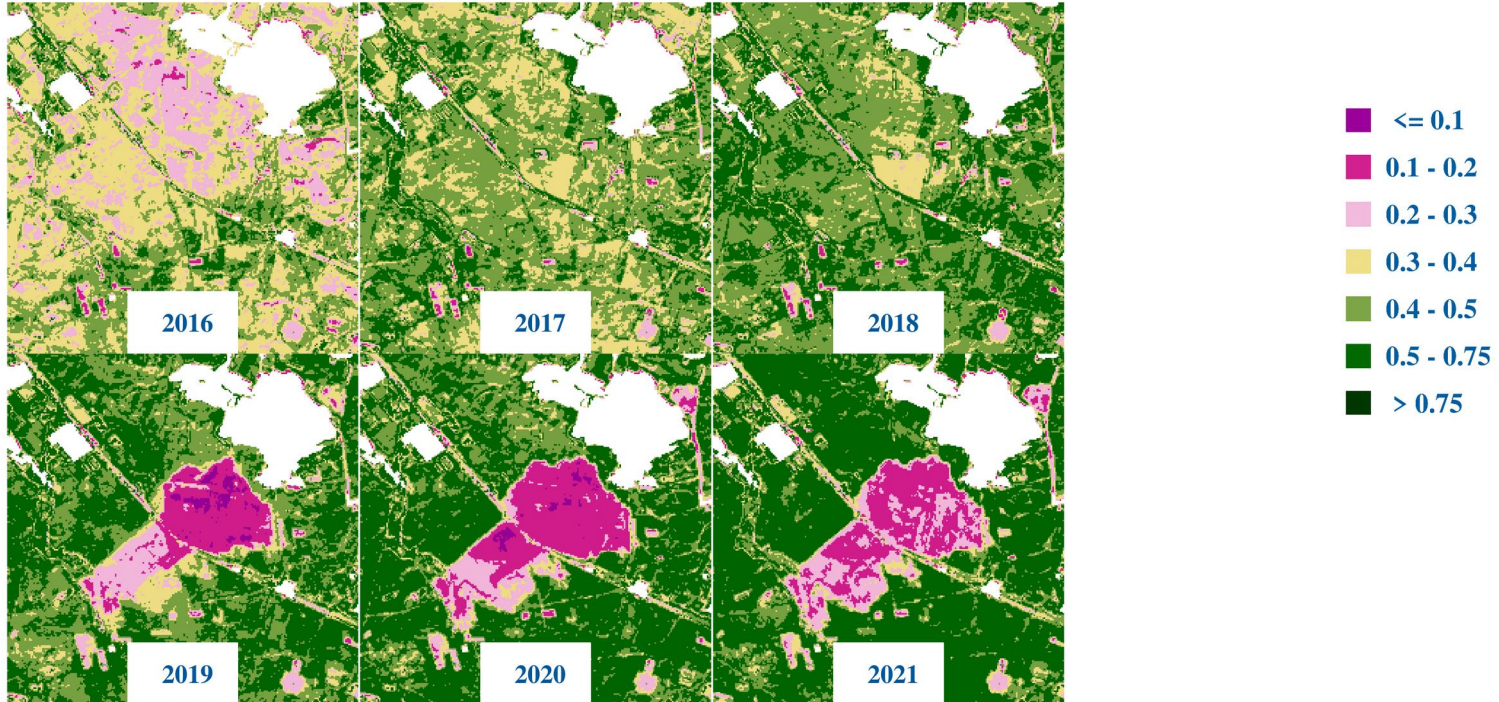
Anomaliedetektion

Hohes Holz Sachsen-Anhalt, jährliche Anomalie, Wuchsgebiete



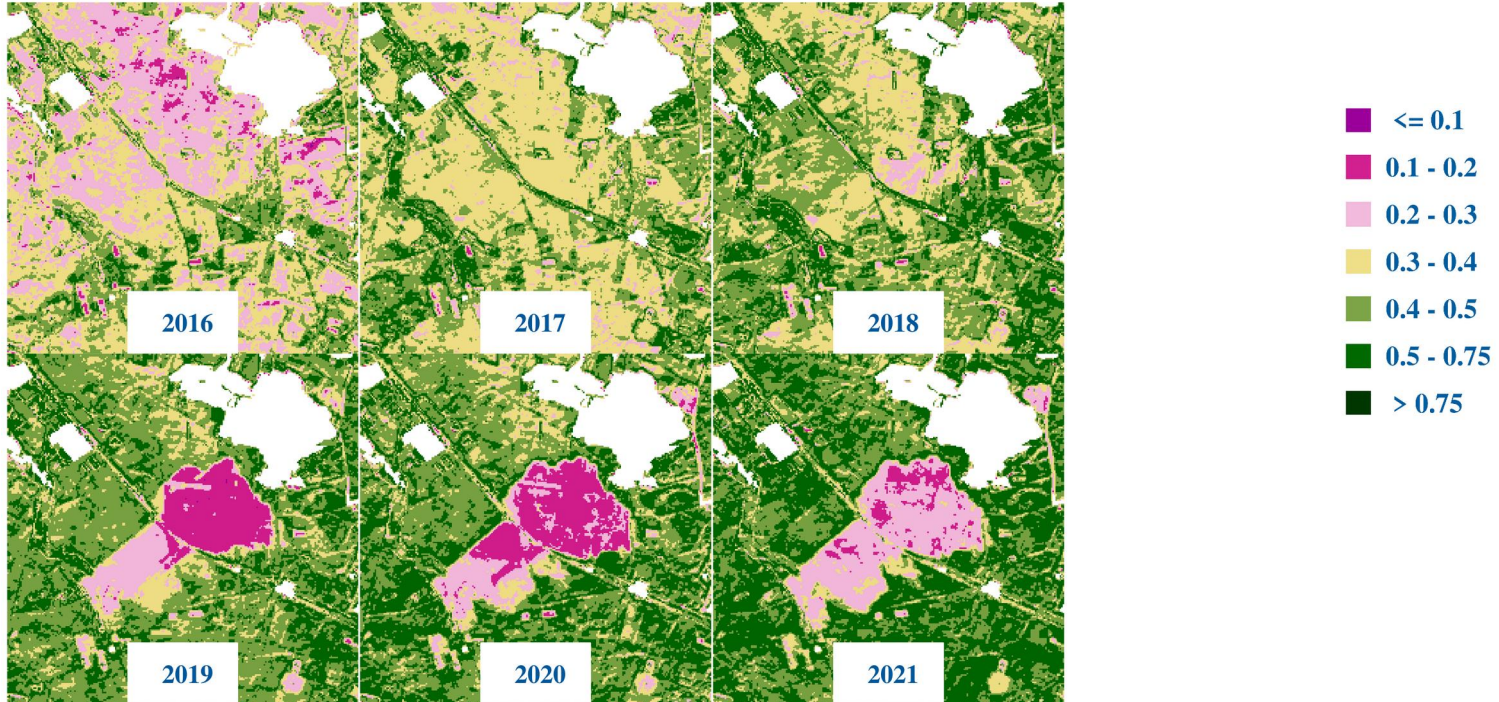
Anomaliedetektion

Treuenbrietzen Brandenburg, jährliche Anomalie, Großlandschaften



Anomaliedetektion

Treuenbrietzen Brandenburg, jährliche Anomalie, Wuchsgebiete

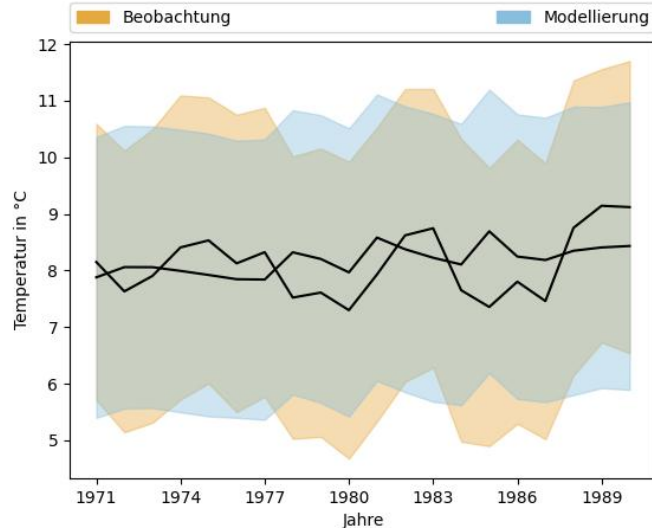


Artverbreitungsmodellierung

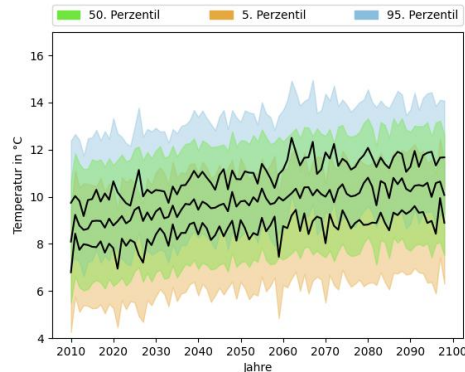
Modellierung der zukünftigen klimabedingten Baumartenverteilung

- 25 Bioklimatische Variablen – Berechnet aus CMIP5 Klimasimulationen

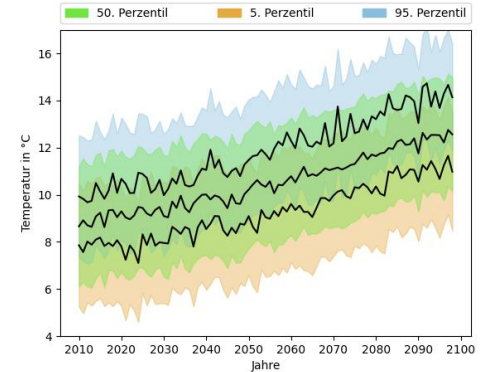
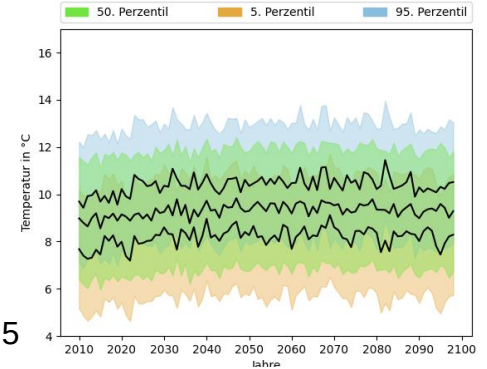
Vergleich Mess- und Modellierungswerte
Mittlere Temperatur Referenzperiode



Vergleich Perzentile mittlere
Temperatur über RCP 2.6, 4.5, 8.5



© UFZ / Department RS, AG LACY



Artverbreitungsmodellierung

Modellierung der zukünftigen klimabedingten Baumartenverteilung

- 25 Bioklimatische Variablen – Berechnet aus CMIP5 Klimasimulationen
 - 1971-1990 Referenzperiode
 - 2021-2040
 - 2041-2060
 - 2061-2080
 - 2071-2098

- 41 Baumarten/-gattungen (JRC) – 2006 Veröffentlicht

- Bodeneigenschaften (JRC) – 2006 Veröffentlicht
 - Basensättigung
 - Nutzbare Feldkapazität

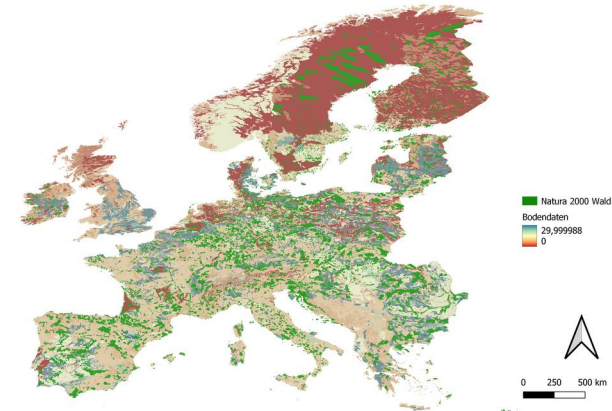
Artverbreitungsmodellierung

Modellierung der zukünftigen klimabedingten Baumartenverteilung

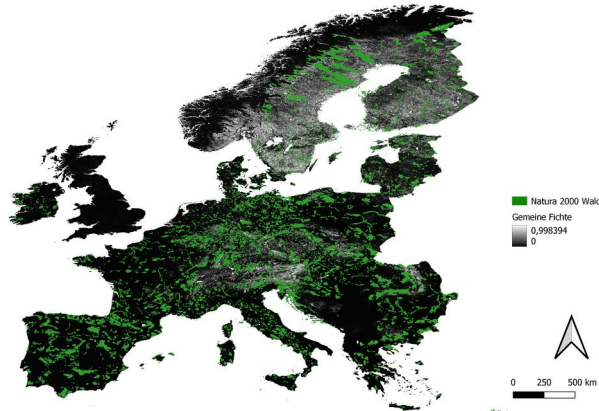
Welche klimatischen Bedingungen existieren in Referenzperiode 1971-1990?



Welche Bodentypen herrschen vor?




Wo kommen welche Baumarten in Referenzperiode vor?



Modellierung Ist-Zustand in Zukunft

- Berechnung der Eignung von Gebieten mit ähnlichen klimatischen Bedingungen und Bodentypen verglichen zu Referenzperiode
- Schutzziele in Natura 2000 gefährdet

- Bereits im Prototyp enthalten
 - Auswahl von Produkten, Layern & Zeitschnitten
 - Layerüberlagerung
 - Zoom
 - (Daten-)Beschreibungstexte & Legenden
 - Definition räumlicher Ausschnitte
 - Geplante Erweiterungen
 - Login Möglichkeiten
 - Produktdownload
 - Zeitreihenvisualisierung
 - Räumliche Aggregation
- 
- Datenrecherche online
 - Datendownload
 - Einbindung über Webservices
WMS, WFS

Web-GIS Prototyp

Beschreibung

Layerauswahl

green up (20m)

green up (10m)

Vergleich deaktivieren

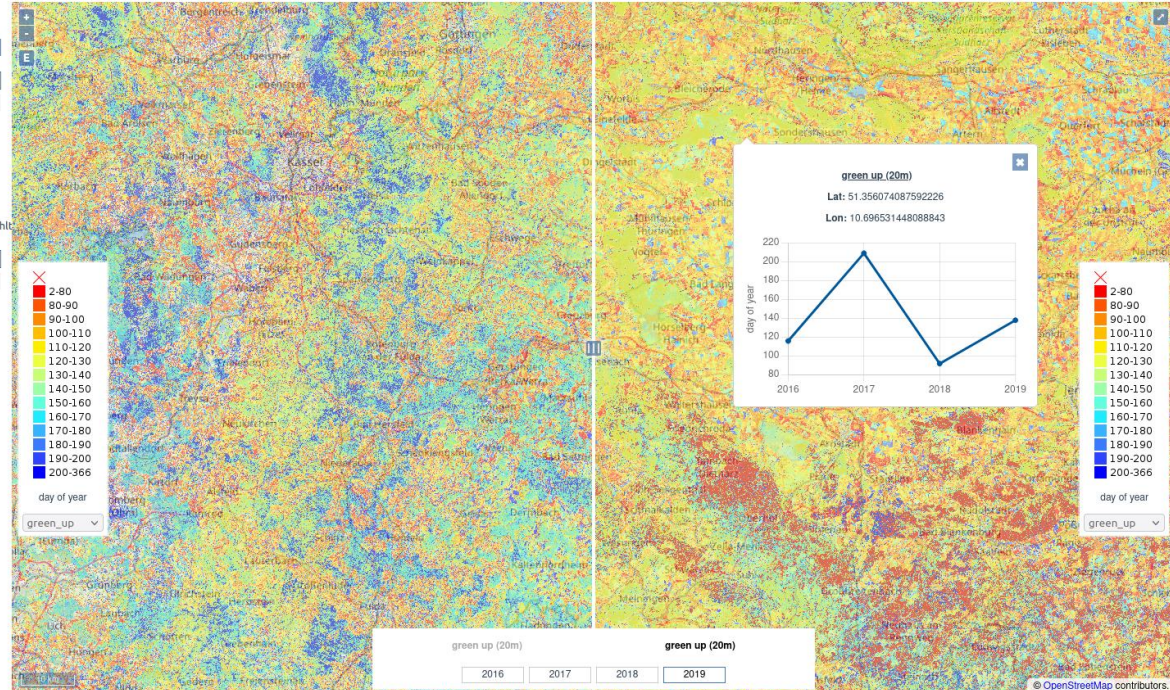
Bundesländer aktivieren

Shapefile hochladen

Durchsuchen... Keine Datei ausgewählt

green up (20m)

green up (10m)



Weitere Produkte

Verknüpfung Schadensanalysen + Modelle

Stat.-ökologische Modellierung
(Dep. Biozönoseforschung)



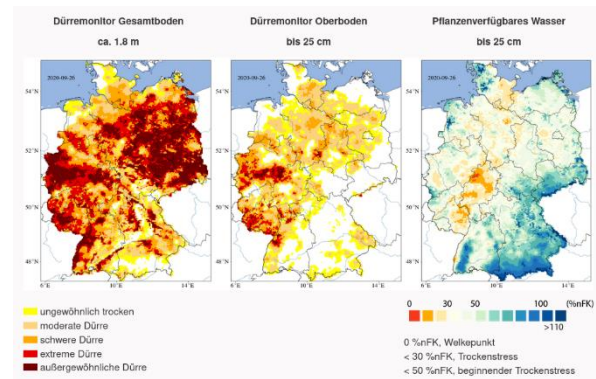
Zukünftige Verbreitung der
klassifizierten Baumarten



Risikoindex der
Baum-Mortalität



Modellierung der
Bodenwasserverfügbarkeit
kurz- und mittelfristig



- Biol. Lett. (2008)
- Nature (2018)
- Nat. Com (2018)

Vielen Dank für das Interesse

Wir erweitern stetig unsere Kooperationen und suchen Praxispartner

<https://www.ufz.de/index.php?de=48150>

Anne.Reichmuth@ufz.de

