

Fernerkundungs**basier**tes **N**ationales Erfassungssystem für **W**ald**s**chäden



Projektleitung: Dr. Petra Adler
Stellvertretung: Regina Bogenschütz
Mitarbeiter: Philipp Eisnecker

Projektlaufzeit: Mai 2020 – Dez. 2023

1

Projektstruktur

Konsortium



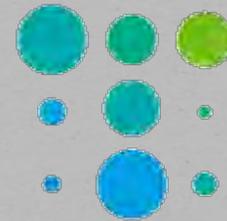
Forstliche Versuchs-
und Forschungsanstalt
Baden-Württemberg



Sachsenforst



NW-FVA
Nordwestdeutsche
Forstliche
Versuchsanstalt



THÜNEN

JOANNEUM
RESEARCH



FACHAGENTUR
NACHWACHSENDE
ROHSTOFFE e. V.



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Zielstellung und Hintergründe des Projekts

Hintergründe

- Extreme Waldschäden, welche seit einigen Jahren stark zunehmen.
- Schnell zugängliche, einheitliche Daten für Krisenmanagement werden sowohl von Waldbesitzern, als auch von Politik, für Entscheidungsfindung benötigt.



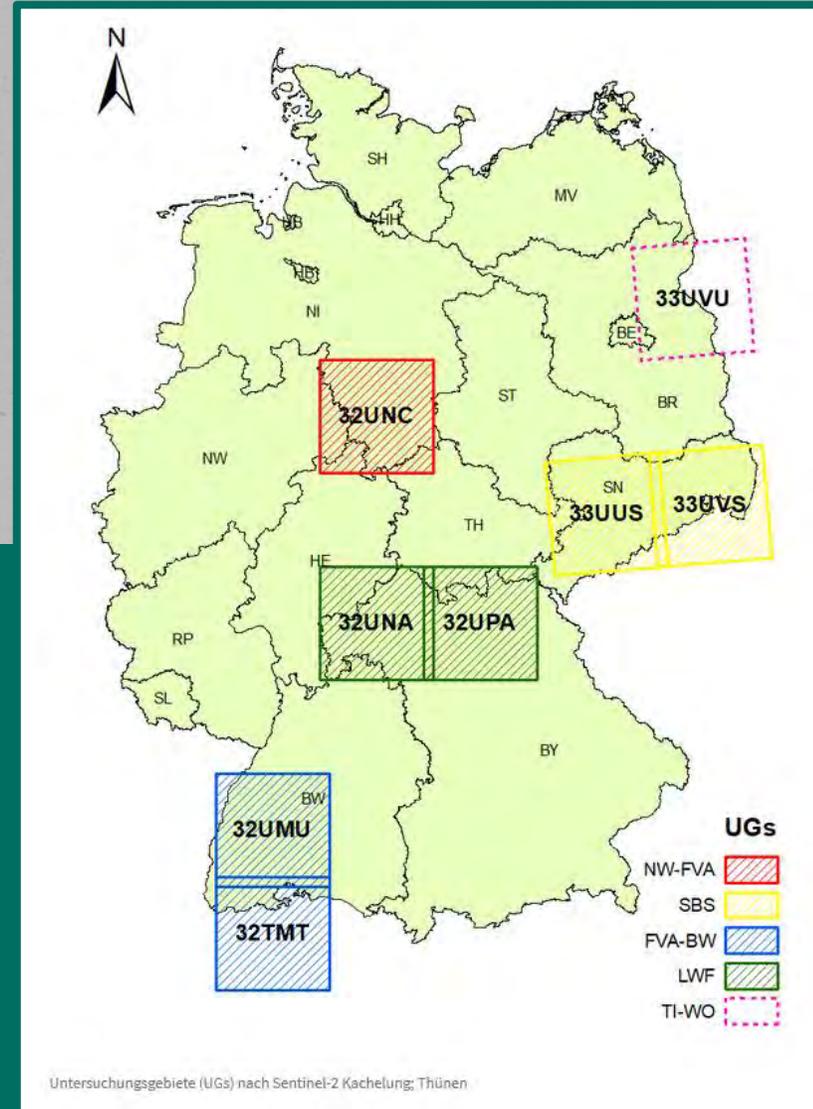
Quelle: P. Beckschäfer, NW FVA

Ziele

- Entwicklung eines automatisierten, bundesweiten, fernerkundungsbasierten Erfassungssystems für Waldschäden.
- Zeitnahe Auswertung von Waldflächen, Holzmengen, Schadursachen und monetären Folgen.
- Entwicklung eines Jahresprodukts und eines Near-Real-Time Produkts (NRT), welche in Web Applikationen verfügbar gemacht werden sollen.

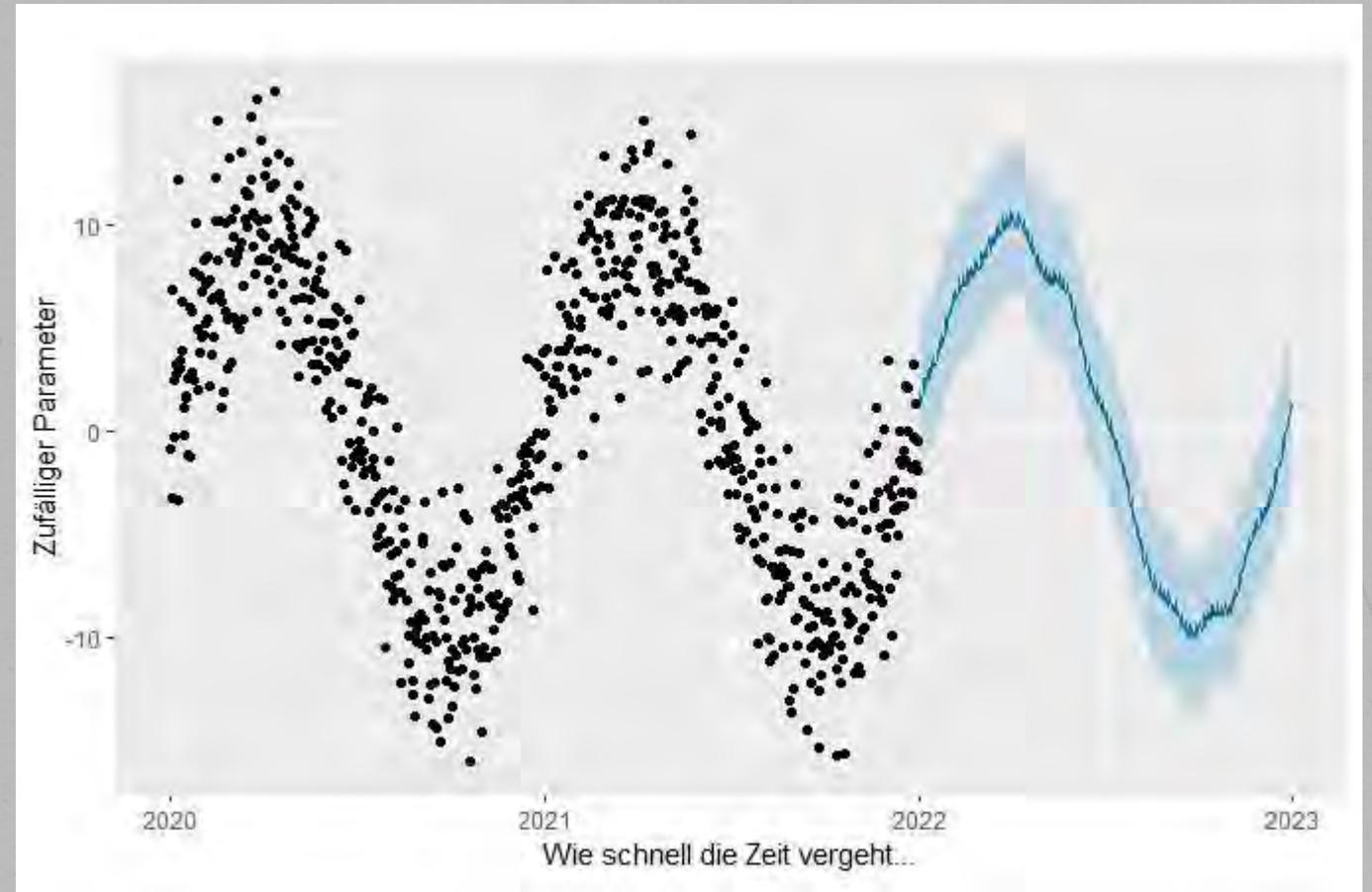
2

Schaderkennung

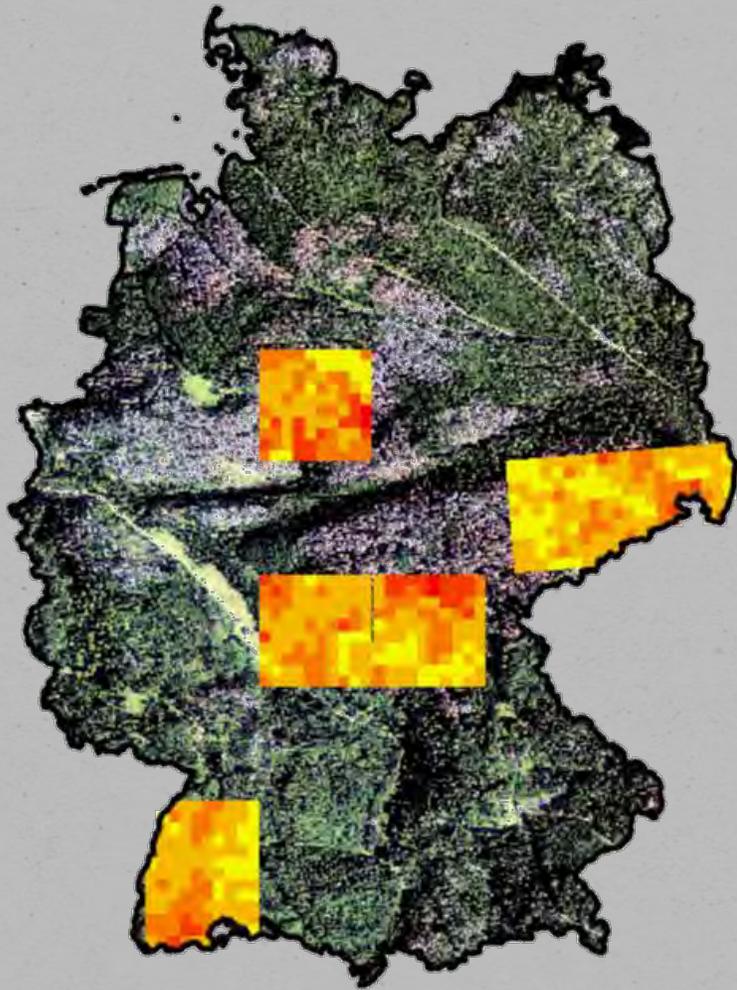


Schaderkennung Methodik

- Produkte basieren auf pixelbasiertem Zeitreihenmodell.
- Spektraler Verlauf des Waldpixels über das Jahr.
- Veränderung der Intensität oder im zeitlichen Verlauf der spektralen Signaturen werden untersucht.
- Anwendung Kalman-Filter.
- Minimum Mapping Unit von 0,1 ha, d.h. 10 Sentinel-2 Pixel.
- Stichtag 31. August
- vorläufig keine Unterscheidung zwischen natürlichen und menschlichen Störungen



Jahresprodukte



3

Validierung



Kann man den Daten vertrauen?



Wurden die Ergebnisse überprüft?
Wenn ja, wie?

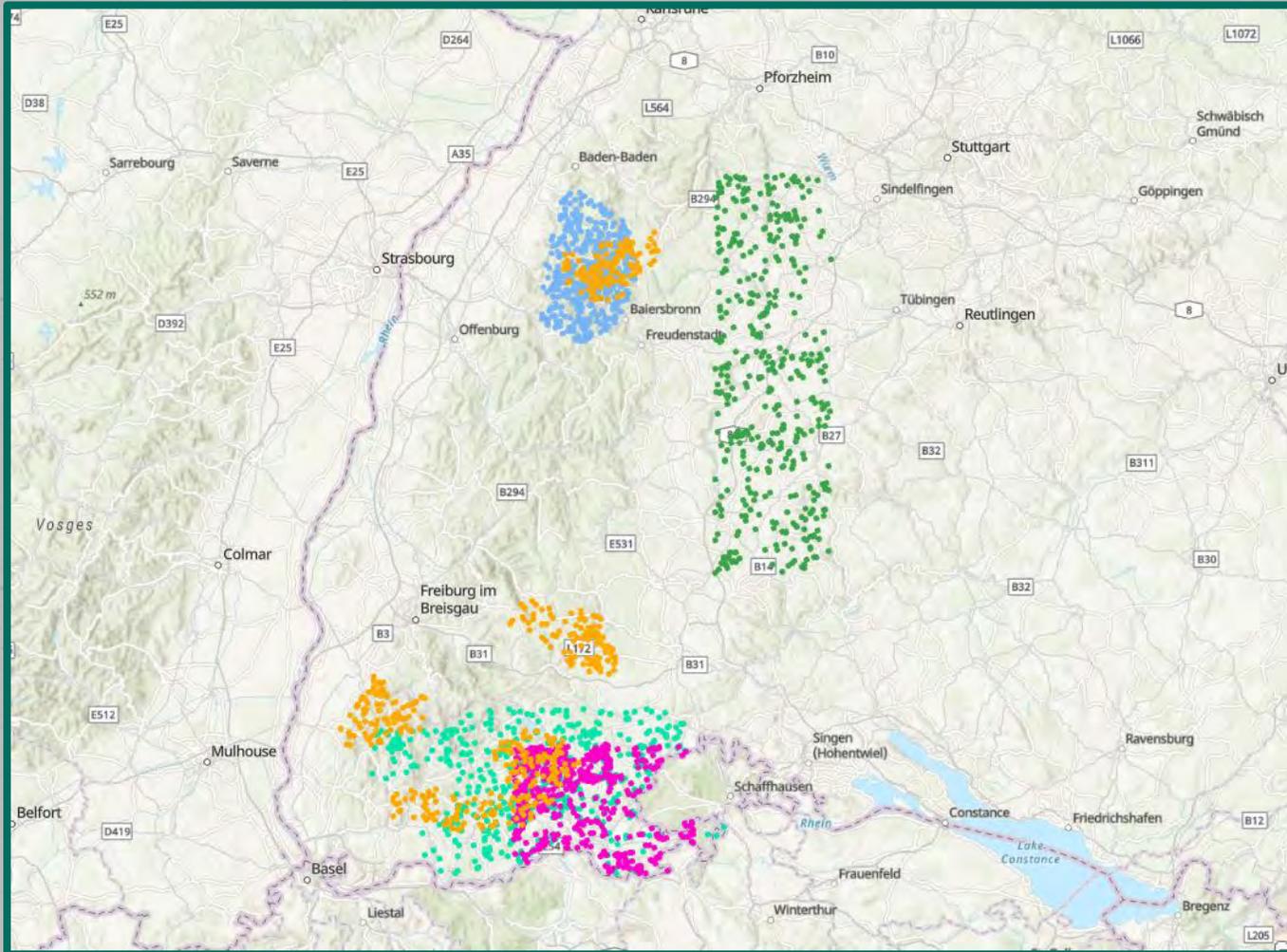
Ist die Qualität zwischen den
Jahren unterschiedlich?

Wie genau ist der Grenzverlauf?



**Für was kann ich die Daten
eigentlich verwenden?**

Validierungsflächen



- 11019 Validierungspunkte insgesamt ausgewertet.
- Produkte aus 2020-2022 validiert.
- Südschwarzwald, Nationalpark, Schwäbische Alb, ...
- Verteilung der Stichprobenpunkte (fast) zufällig in den Untersuchungsgebieten.

Referenzdaten



Wir benötigen:

Hohe Auflösung

Abdeckung der Untersuchungsgebiete

Zeitnah am Stichtag 31. August



Orthophotos & Satellitendaten

Gute Neuigkeiten!

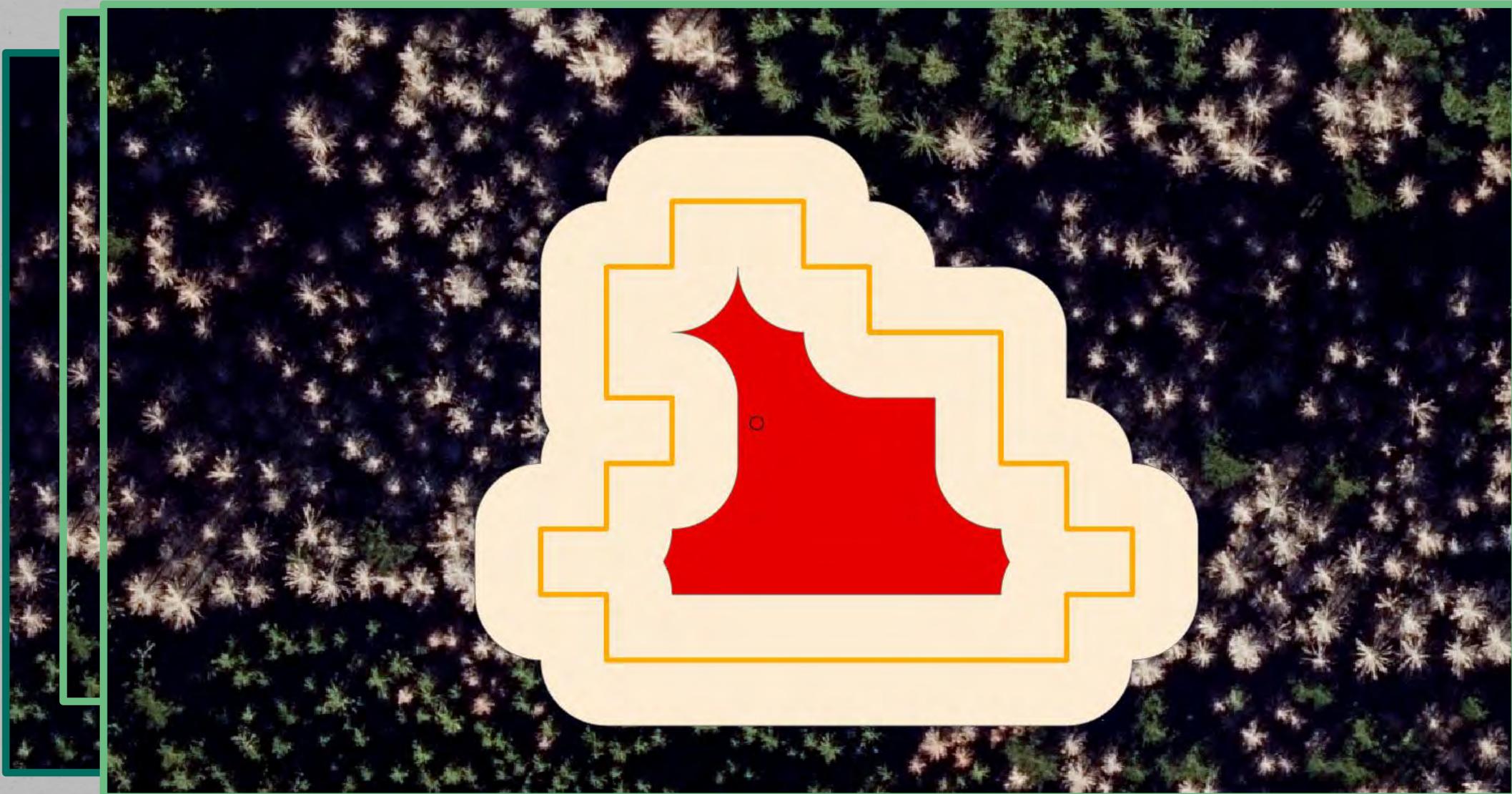
Unsere



9,1 %!!!

you auf Unsplash

Stratifizierung der Schadflächen



Stratifizierung



Sentinel-2 Natural Color

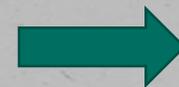


Sentinel-2 Color Infrared



Orthophoto Natural Color

Stratifizierung der Schadflächen (Kern, Puffer, Gesund)



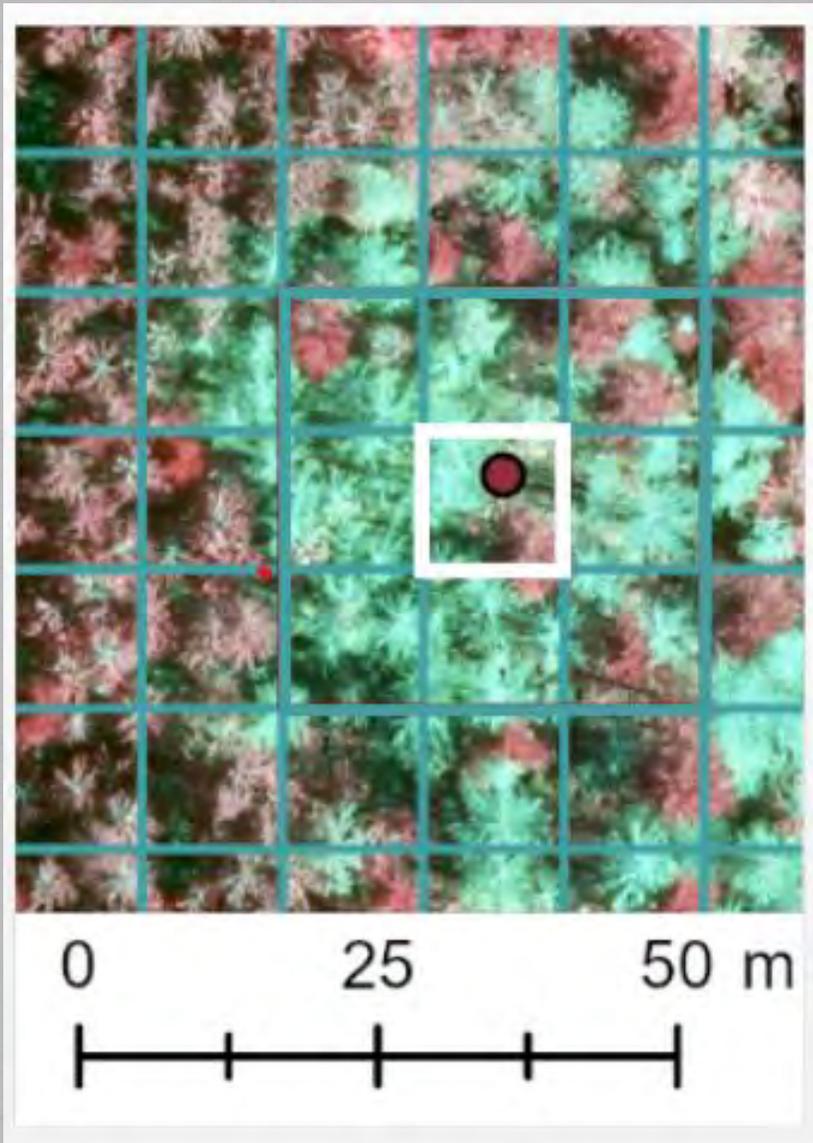
Unterschiedliche Genauigkeiten erwartet

500 Stichprobenpunkte pro Validierungsgebiet



Verteilung auf Straten, gewichtete Auswertung

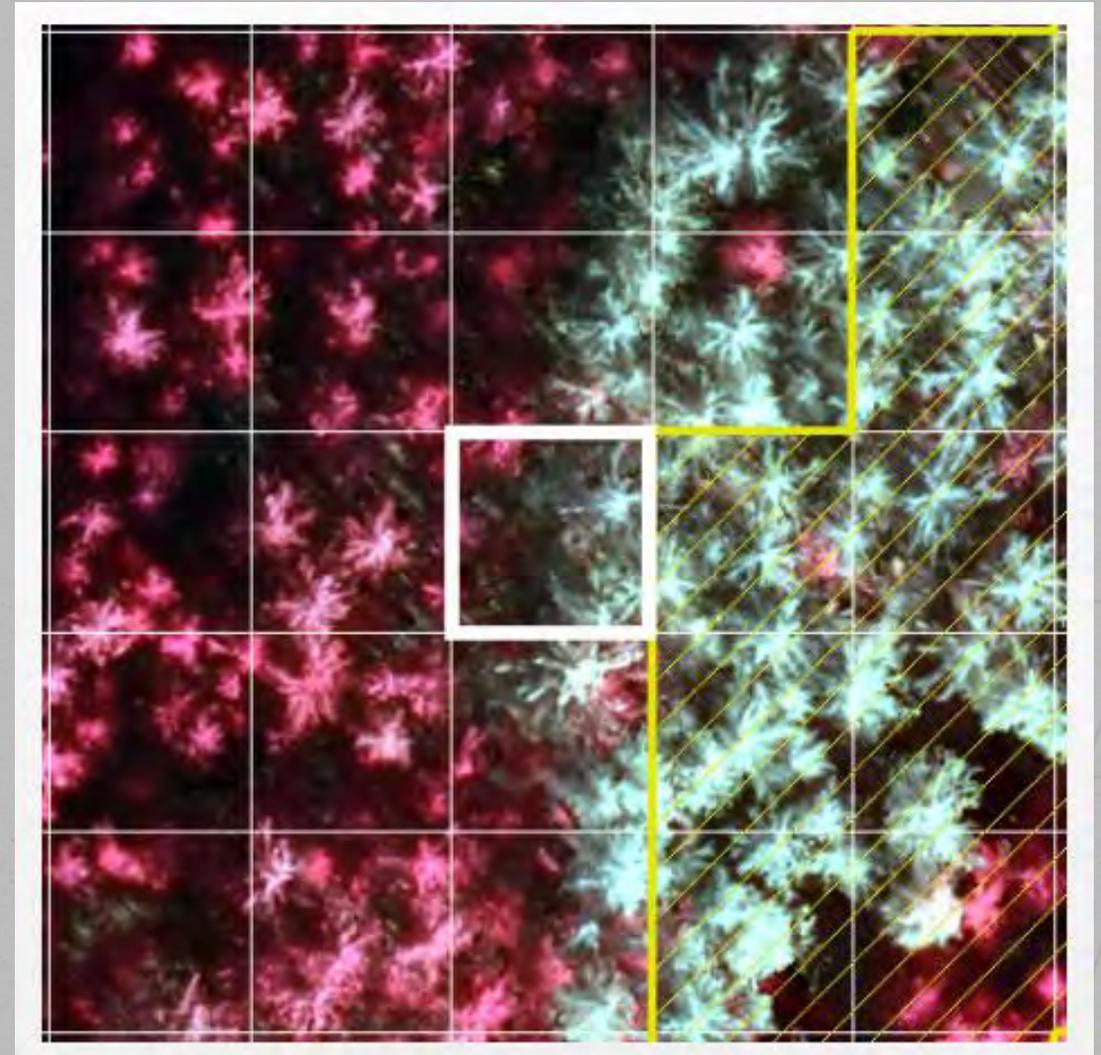
Blindvalidierung



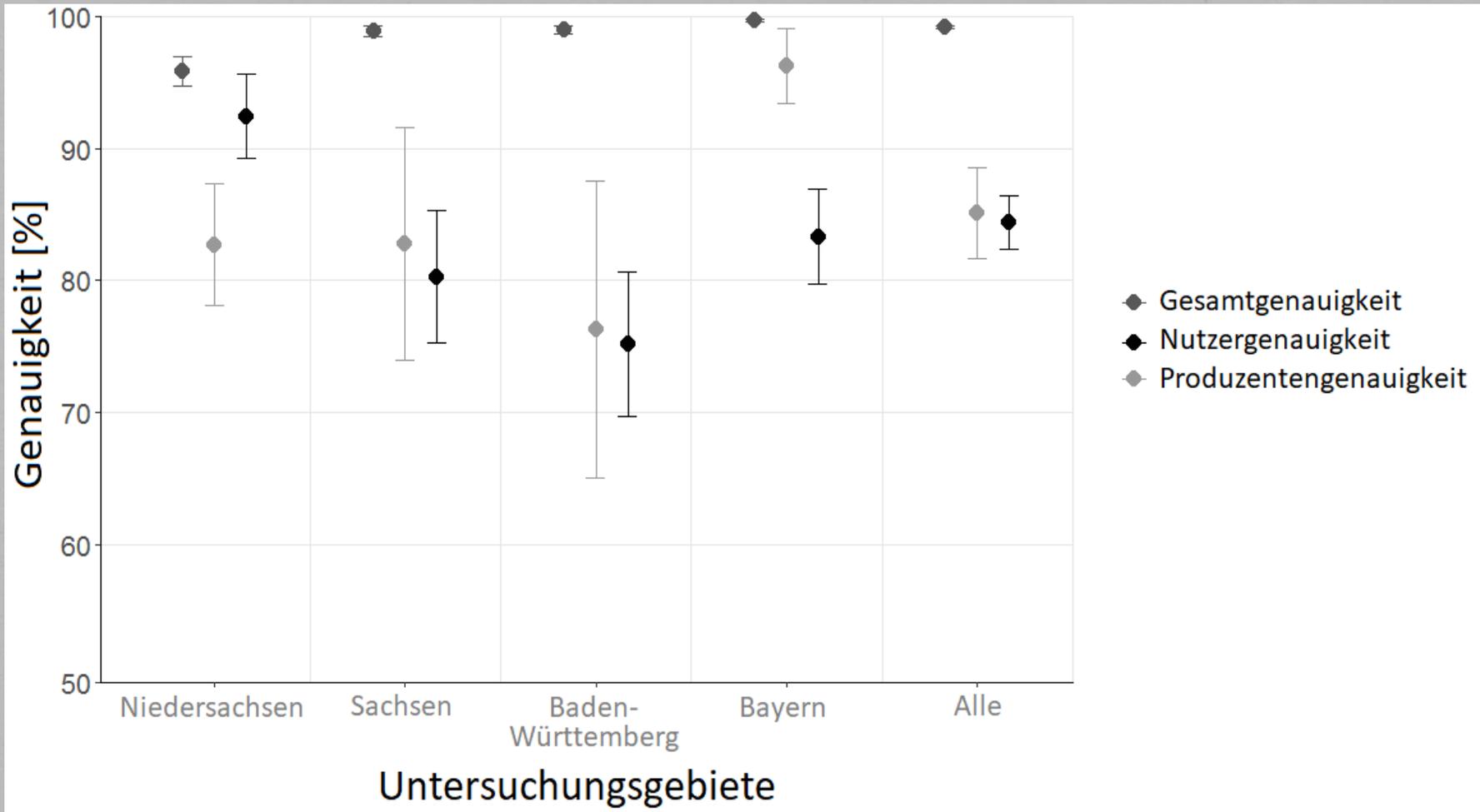
- Bedeckung der Waldfläche mit sogenanntem „Fishnet“, 10 x 10 m.
- Modellergebnis nicht bekannt / eingeblendet.
- Punkt wird als Schaden gewertet wenn Schaden im zentralen Pixel $> 50\%$ und kohärente Schadfläche $> 0,1$ ha, d.h. > 10 Pixel.

Plausibilitätsanalyse

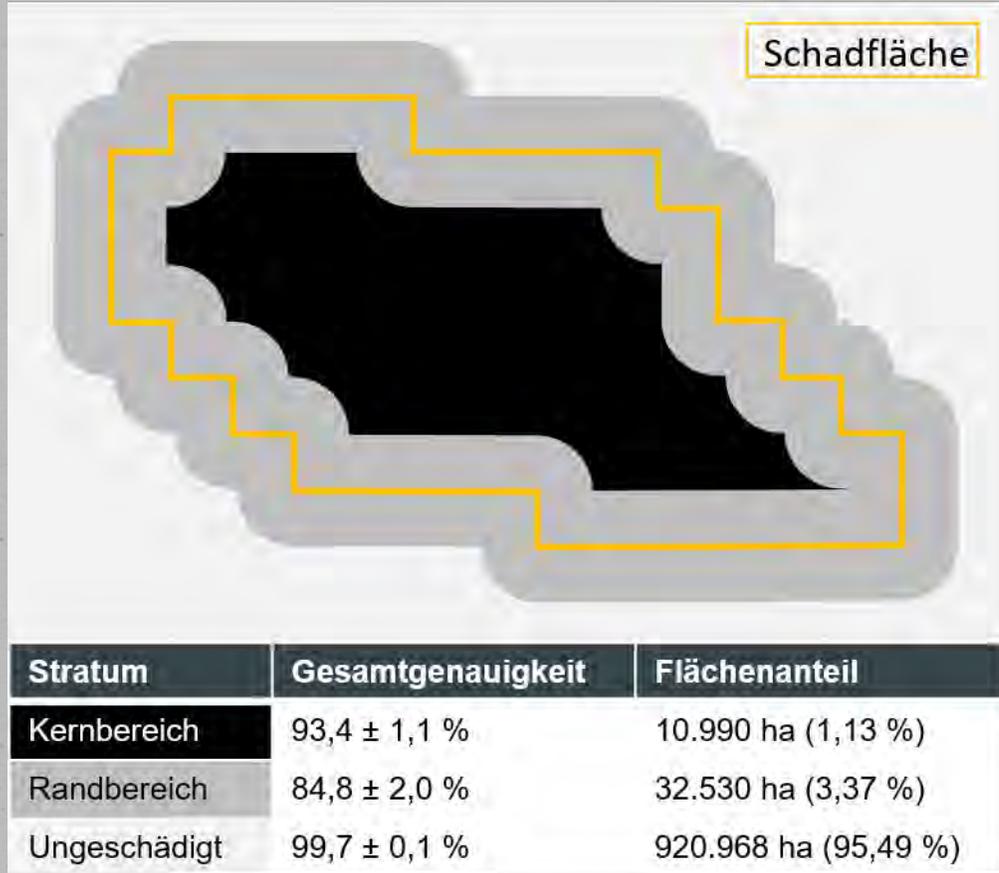
- Selber Vorgang wie bei Blindvalidierung, aber Modellergebnis ist bekannt / wird eingeblendet.
- Nur Punkte mit Differenzen bei User- und Modellklassifizierung werden untersucht.
- „Im Zweifel für das Modell“.
- Lageversatz, Ungenauigkeiten der Waldmaske, Pixelgröße, etc. wird beachtet.



Ergebnisse aller Untersuchungsgebiete ...



... der einzelnen Straten ...



Olofsson, P., Foody, G. M., Herold, M., Stehman, S. V., Woodcock, C. E., & Wulder, M. A. (2014). Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote sensing of Environment*, 148, 42-57.

Stehman, S. V. (2014). Estimating area and map accuracy for stratified random sampling when the strata are different from the map classes. *International Journal of Remote Sensing*, 35(13), 4923-4939.

Jahr	Veränderte Fläche [ha]	Schadmenge Nadelholz [m³]	Schadmenge Laubholz [m³]	ökonomischer Schaden [Mio €]
2018	42.714	7.984.469	3.427.667	650
2019	33.141	8.978.437	1.551.177	600
2020	45.379	14.920.115	1.384.358	700
2021	34.013	11.191.107	886.668	490
2022	38.637	10.169.417	2.317.485	510

... und der ökonomische Schaden.

4

Fazit

Limitierungen

- kleinere Schadflächen schwierig zu erkennen.
- Schadursache nicht einsehbar.
- Auflösung der Waldmaske.
- Niedrige Genauigkeiten bei lichten Beständen und Jungbeständen.
- Temporäre Schäden (z.B. Trockenstress) werden (teilweise) nicht von dauerhaften Schäden unterschieden.
- Frostwege, junge Bestände, lichte Bestände, Schattenwurf.

Bilanz

- Hohe Genauigkeiten bei der Erkennung von Schadflächen.
- Durch umfassende Validierung ist eine verlässliche Anwendbarkeit gegeben.
- Flächendeckendes, einheitliches und kostenloses Produkt.
- Folgeprojekt betreut den Roll-Out auf ganz Deutschland.
- Schadprodukte jetzt schon im Thünen-Atlas einsehbar.
- „Detailed validation of large-scale Sentinel-2 based forest disturbance maps across Germany“ wird im Forestry Journal erscheinen.



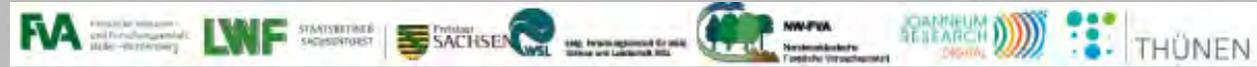
www.fnews-wald.de

Kontakt: fnews@thuenen.de

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!

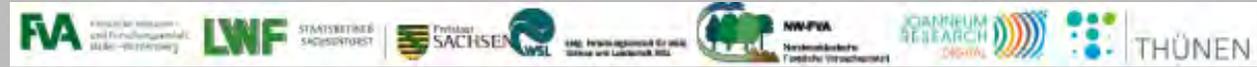


Konsortium Teil 1



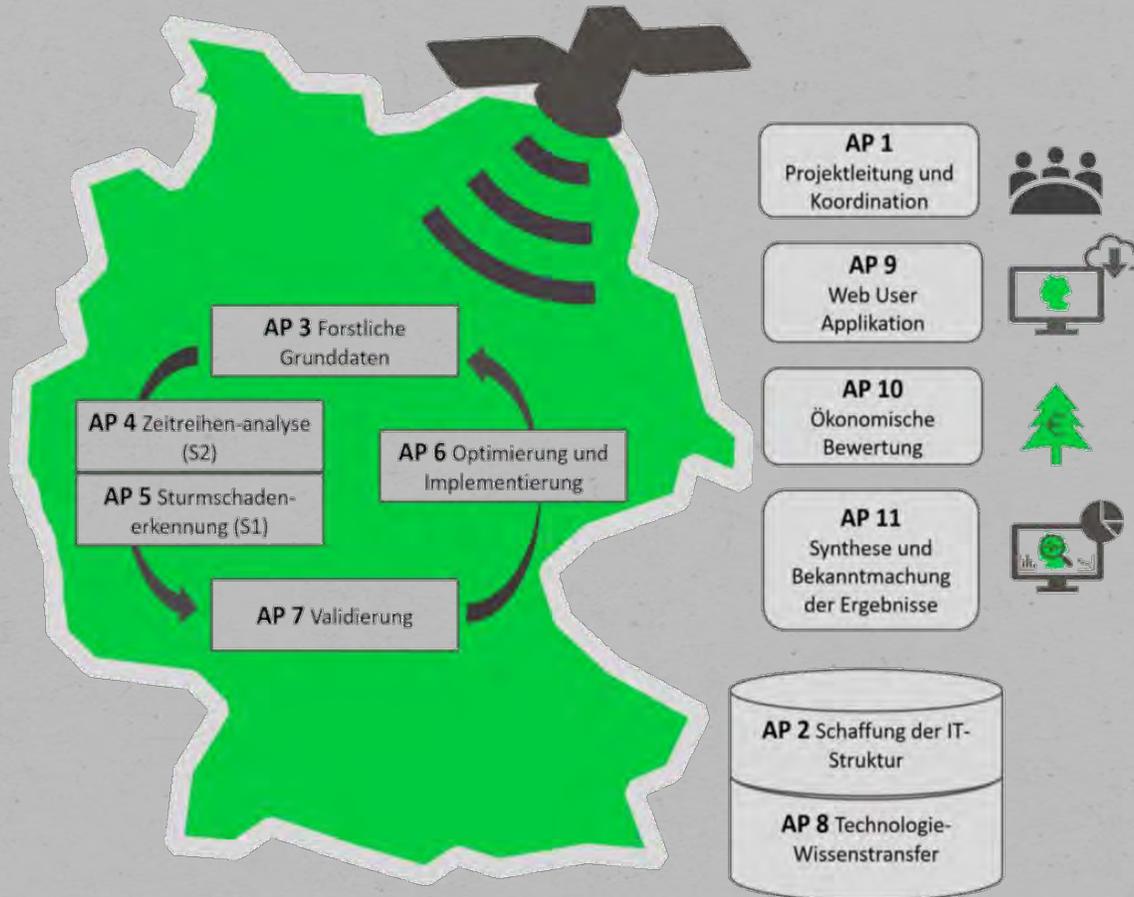
- Johann Heinrich von Thünen-Institut
 - Thünen-Institut für Waldökosysteme
 - Prof. Dr. Andreas Bolte, Dr. Katja Oehmichen, Dr. Thomas Riedel, Lea Henning, Niklas Langer, Lukas Blickensdörfer
 - Thünen-Institut für Waldwirtschaft
 - Dr. Björn Seintsch, Kristin Franz, David Schicketanz
- Joanneum Research
 - Digital – Fernerkundung und Geoinformation
 - Univ.-Prof. Dipl.-Forstw. Dr. Mathias Schardt, Janik Deutscher, Martin Puhm, Andreas Wimmer
- Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)
 - Digital – Fernerkundung und Geoinformation
 - Marius Rüetschi, Lars Waser, Christian Ginzler
- Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)
 - Abteilung Informationstechnologie
 - Dr. Christoph Straub, Eike Reinosch

Konsortium Teil 2



- Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)
 - Fernerkundung und GIS
 - Jens Wieseahn, Jörg Ackermann
- Staatsbetrieb Sachsenforst (SBS)
 - Referat FGIS, Kartographie und Vermessung
 - Karina Hoffmann, Julian Backa
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA-BW)
 - Abteilung Biometrie und Informatik
 - Dr. Petra Adler, Philipp Eisnecker (Andreas Uhl)

Arbeitspakete



- **AP4: Schadflächenkartierung**
 - NRT-Produkt
 - Jahresprodukt
 - basierend auf Sentinel-2 Daten
- **AP5: Sturmflächen-Schnelldetektierung**
 - Machbarkeitsstudie
 - basierend auf Sentinel-1 (Radar) Daten
- **AP7: Validierung der Produkte aus AP4**
 - Blindvalidierung
 - Plausibilitätsanaylse