



Vitalität unserer Wälder und Waldbrandgefahren



GDI-Forum NRW –
Geoinformationen für die Klima- und Umweltpolitik
Erde - Wasser - Luft - Feuer

Stefan Franz
Landesbetrieb Wald und Holz NRW
FB I, IT/GIS





Einleitung

- **Klimakonferenz in Glasgow:** „Wälder sind die Lunge unseres Planeten, sie nehmen etwa 1/3 der jährlich vom Menschen ausgestoßenen CO²-Emissionen auf. - Doch schrumpfen sie weltweit bedenklich!
- NRW: Dürren, Stürme, Waldbrände und zuletzt Hochwasser in NRW folgen diesem weltweiten Trend.



Inhalt des Vortrages:

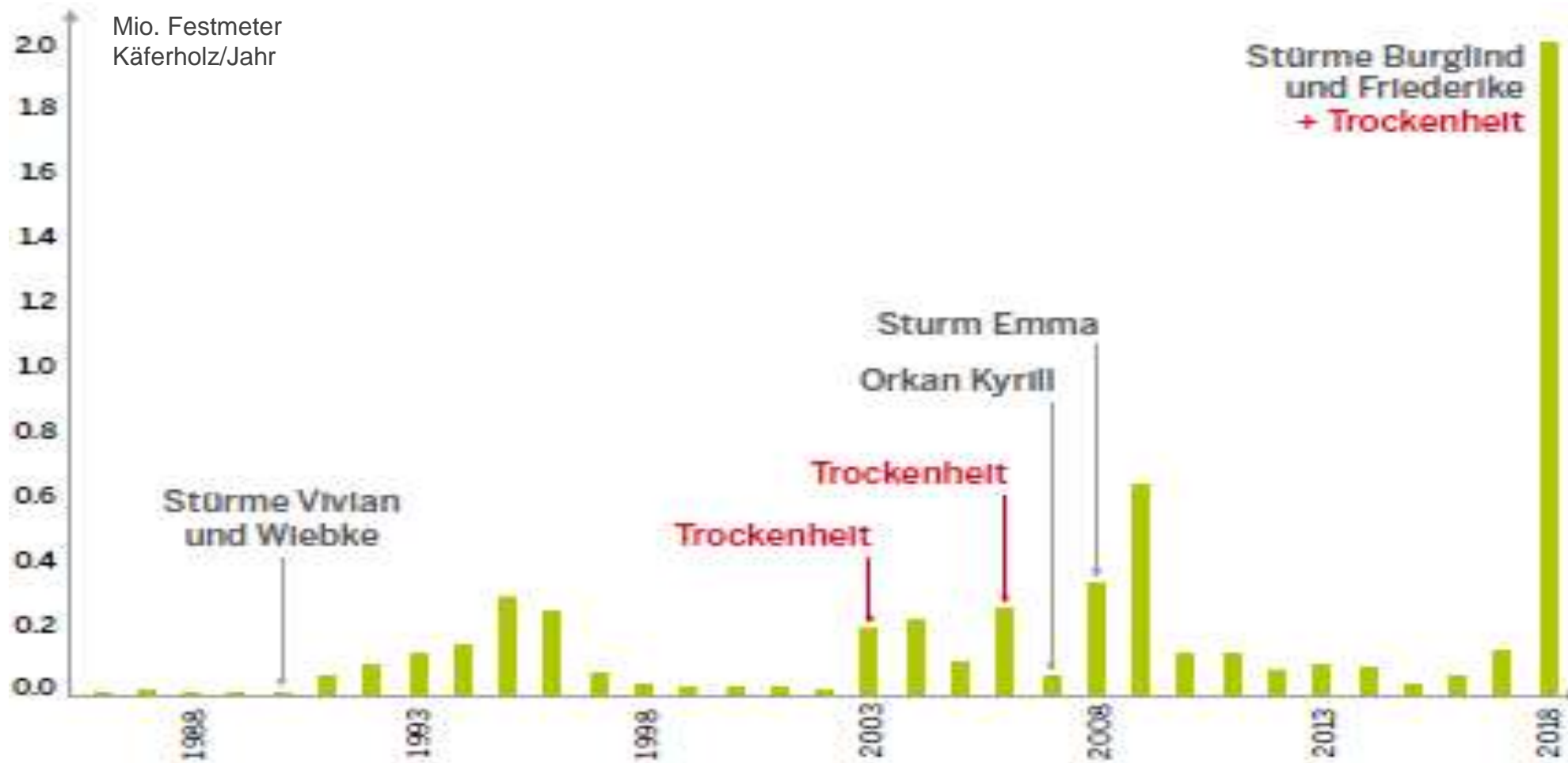
- Wie sehen die Fakten zu den Waldschäden und zur Waldbrandgefahr in NRW aus?
- Welche Digitalen Werkzeuge (GIS/Fernerkundung/KI) können helfen den Wald/ und damit das Klima zu schützen?



Abbildung: Briefmarke,
Herausgegeben, Oktober 2021



Extremwetterereignisse und Schad-/Käferholzmengen 1986-2018



Schad-/Käferholzmengen 2011-2020

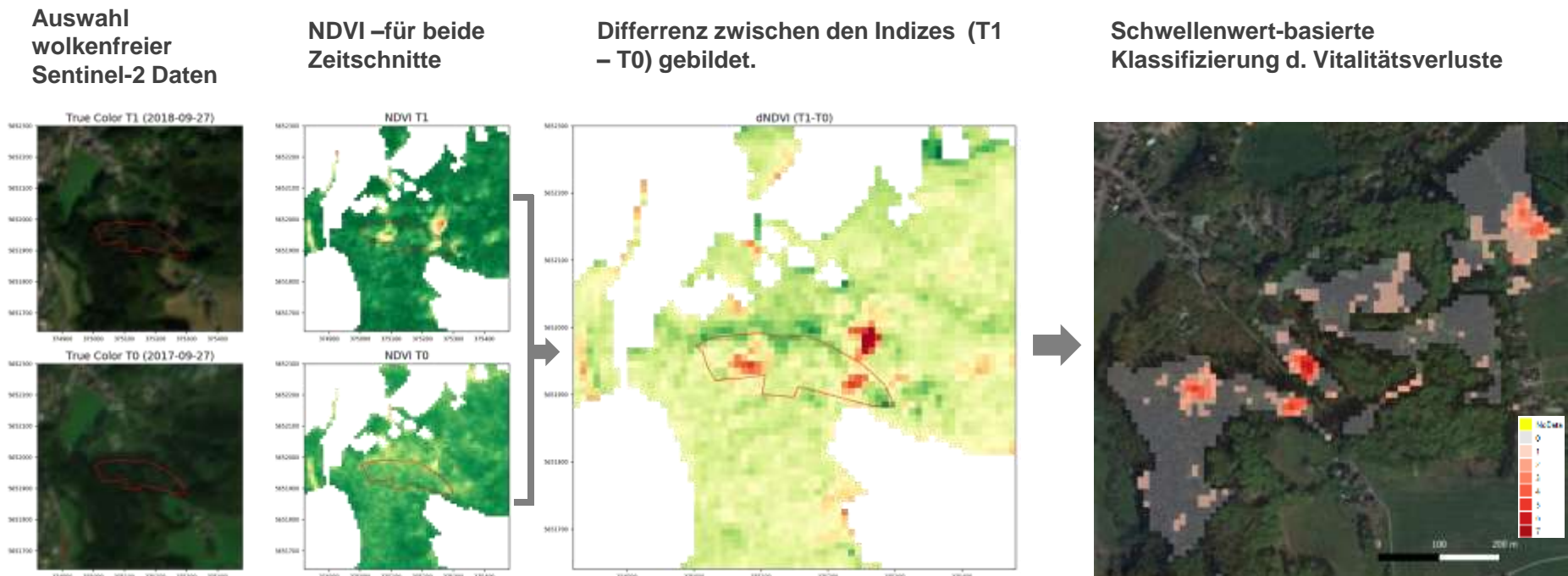
- In normalen Jahren beträgt der jährliche Nadelholz-Einschlag unter 3 Mio Festmeter bei einem Schadholzanteil von < 20%
- 2020 wurden in NRW dagegen etwa das fünffache an Nadelholz eingeschlagen.
- **Schadholzanteil am Nadelholzeinschlag auf dem absoluten Höchststand >95%**

Borkenkäfer-Großkalamität
nach Friedericke und 2 Dürrejahren



Fernerkundungsbasierte Detektion und Entwicklung der Kalamitätsflächen

- Sentinel-2 Satellitendaten, Auflösung von 10 m
- Automatisierte, flächendeckende Informationen zu den Waldschäden NRW.
- Kontinuierliches Monitoring mit 3-4 Wiederholungen pro Jahr seit Herbst 2018
- Prinzip : Änderungen im NDVI / Schwellwertfestlegungen aufgrund von Referenzdaten





Suche nach Orten, Adressen, Flurstücken, Karten, .

Hilfe Informationen offline-App

Alle Kartenebenen Wechslen zu Themenkarten

- Kalamitätskarte Nadelwald
- Vitalitätsabnahme
 - Nadelwald (06/2017 vs. 09/2021)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 06/2021)
 - Nadelwald (03/2020 vs. 03/2021)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 09/2020)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 06/2020)
 - Nadelwald (03/2019 vs. 03/2020)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 08/2019)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 06/2019)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 09/2018)

Ausgewählte Kartenebenen

- Nadelwald (06/2017 vs. 06/2019)

Interaktive Waldbau-Werkzeuge

- Unterstützungssystem Wiederbewaldung
- Vergleich Baumarten - Standorteignung

Basis-Werkzeuge

Erweiterte Werkzeuge



Legende

Nadelwald (06/2017 vs. 06/2019)
vitalitaetsabnahme
nadelwald_06_2017_06_2019
schadstufe

- keine_datenauswertung_moeglich
- kein_schaden
- gering
- mittel
- stark

Alle Kartenebenen | Wechslen zu Themenkarten

- > Wald
- > Waldökologie
- > Waldfunktion
- > Waldbewirtschaftung
- > Waldnaturschutz
- > Freizeinutzung
- ▼ **Waldschäden und Gefahrenabwehr**
 - Forstliche Rettungspunkte
 - Kalamitätskarte Nadelwald
 - ▼ **Vitalitätsabnahme**
 - Nadelwald (06/2017 vs. 09/2021)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 06/2021)
 - Nadelwald (03/2020 vs. 03/2021)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 09/2020)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 06/2020)
 - Nadelwald (03/2019 vs. 03/2020)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 08/2019)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 06/2019)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 09/2018)
 - Windwurfschadflächen Friederike (Kernschadenszone)
 - Windwurfschadflächen Kyrill

Ausgewählte Kartenebenen

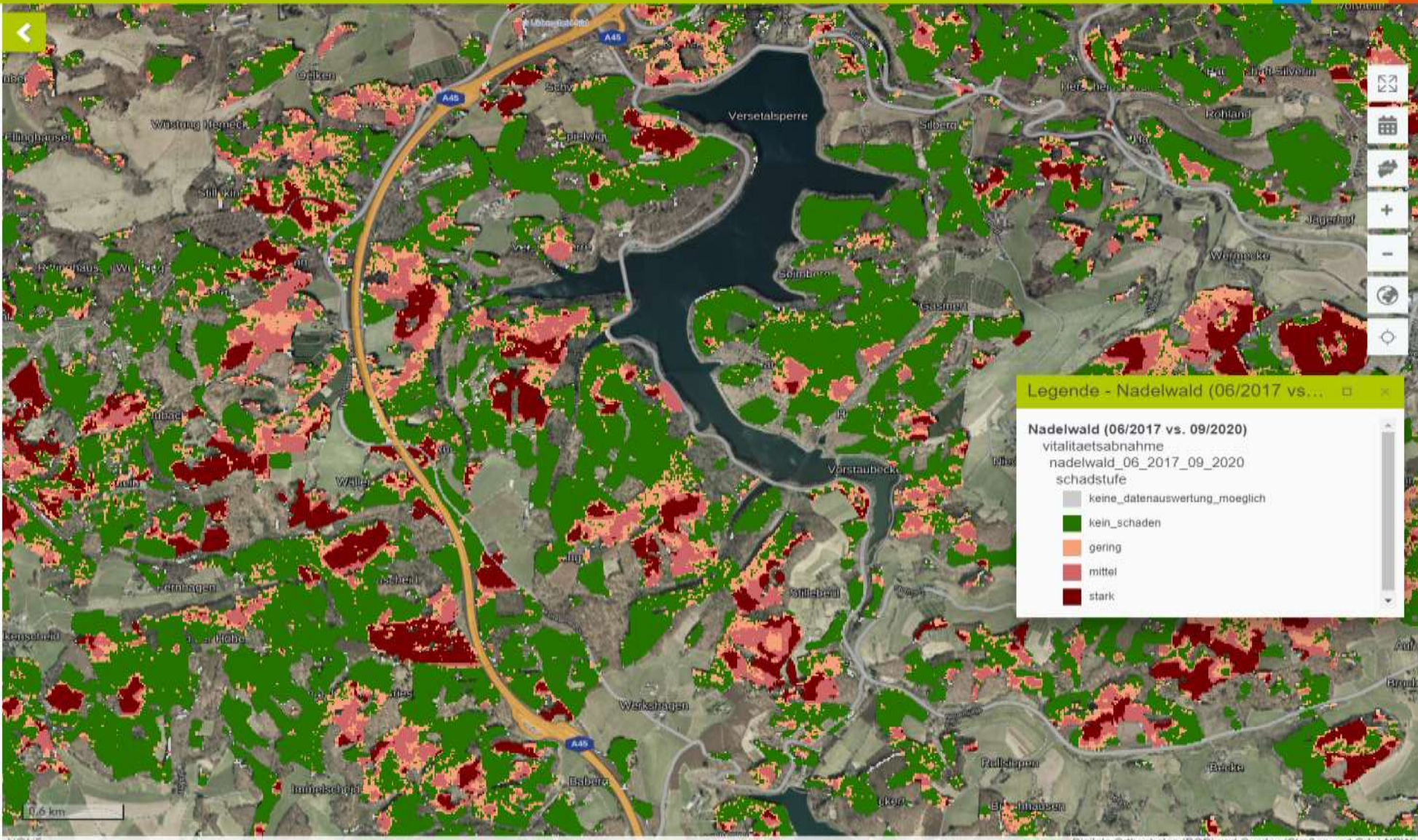
- ☑ Nadelwald (06/2017 vs. 09/2020)

Interaktive Waldbau-Werkzeuge

- Unterstützungssystem Wiederbewaldung
- Vergleich Baumarten - Standorteignung

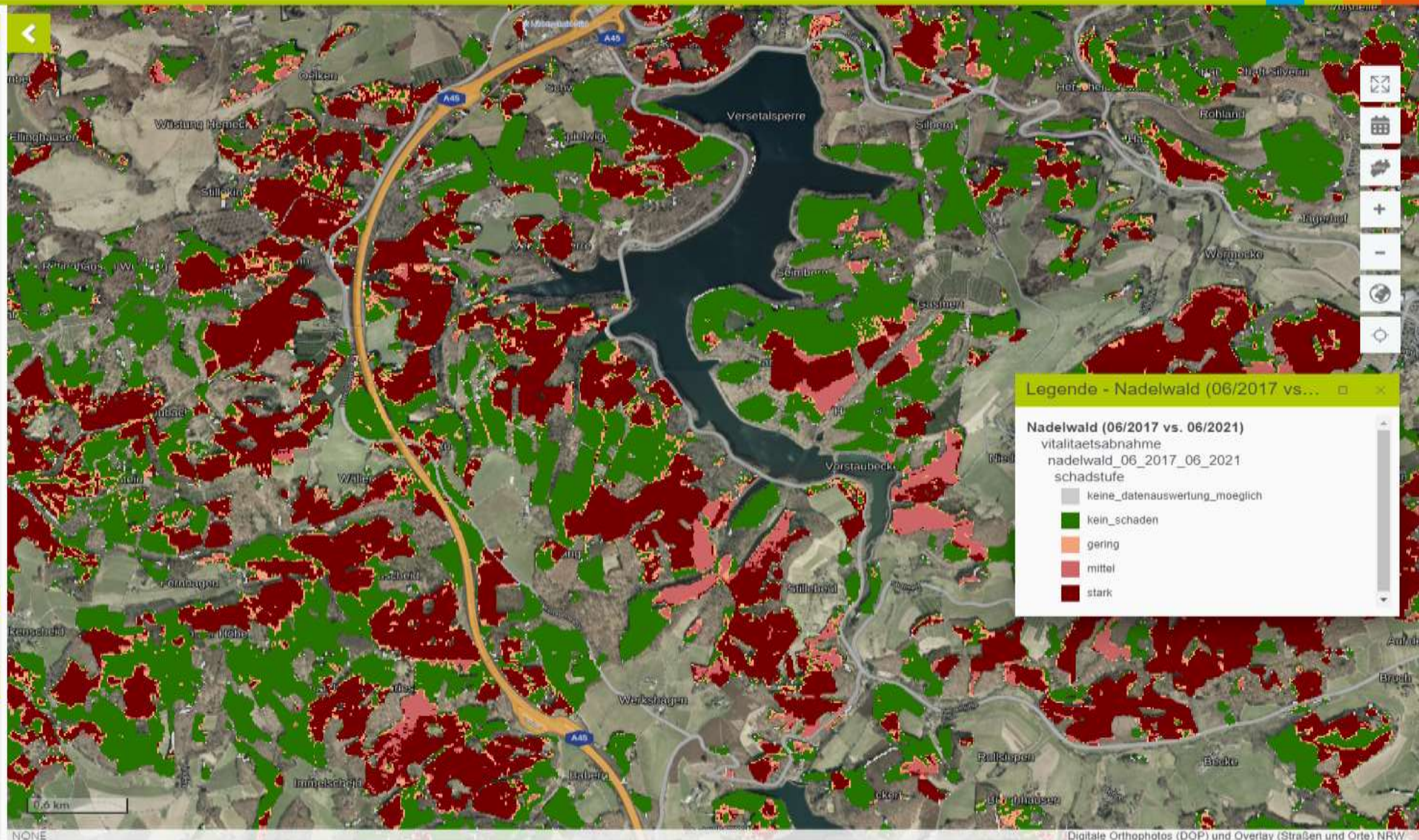
Basis-Werkzeuge

Erweiterte Werkzeuge



Alle Kartenebenen | Wechslen zu Themenkarten

- > Wald
- > Waldökologie
- > Waldfunktion
- > Waldbewirtschaftung
- > Waldnaturschutz
- > Freizeitnutzung
- ▼ **Waldschäden und Gefahrenabwehr**
 - Forstliche Rettungspunkte
 - Kalamitätskarte Nadelwald
 - ▼ Vitalitätsabnahme
 - Nadelwald (06/2017 vs. 09/2021)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 06/2021)
 - Nadelwald (03/2020 vs. 03/2021)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 09/2020)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 06/2020)
 - Nadelwald (03/2019 vs. 03/2020)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 08/2019)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 06/2019)
 - Nadelwald (06/2017 vs. 09/2018)
 - Windwurfschadflächen Friederike (Kernschadenszone)
 - Windwurfschadflächen Kyrill

- Ausgewählte Kartenebenen**
- ↑↓ Nadelwald (06/2017 vs. 06/2021)
- Interaktive Waldbau-Werkzeuge**
- Unterstützungssystem Wiederbewaldung
- Vergleich Baumarten - Standorteignung
- Basis-Werkzeuge**
- Erweiterte Werkzeuge**




Alle Kartenebenen Wechsein zu Themenkarten

- > Wald
- > Waldökologie
- > Waldfunktion
- > Waldbewirtschaftung
- > Waldnaturschutz
- > Freizeitnutzung
- Waldschäden und Gefahrenabwehr
 - Forstliche Rettungspunkte
 - Kalamitätskarte Nadelwald
 - > Vitalitätsabnahme
 - Windwurfschadflächen Friederike

Ausgewählte Kartenebenen

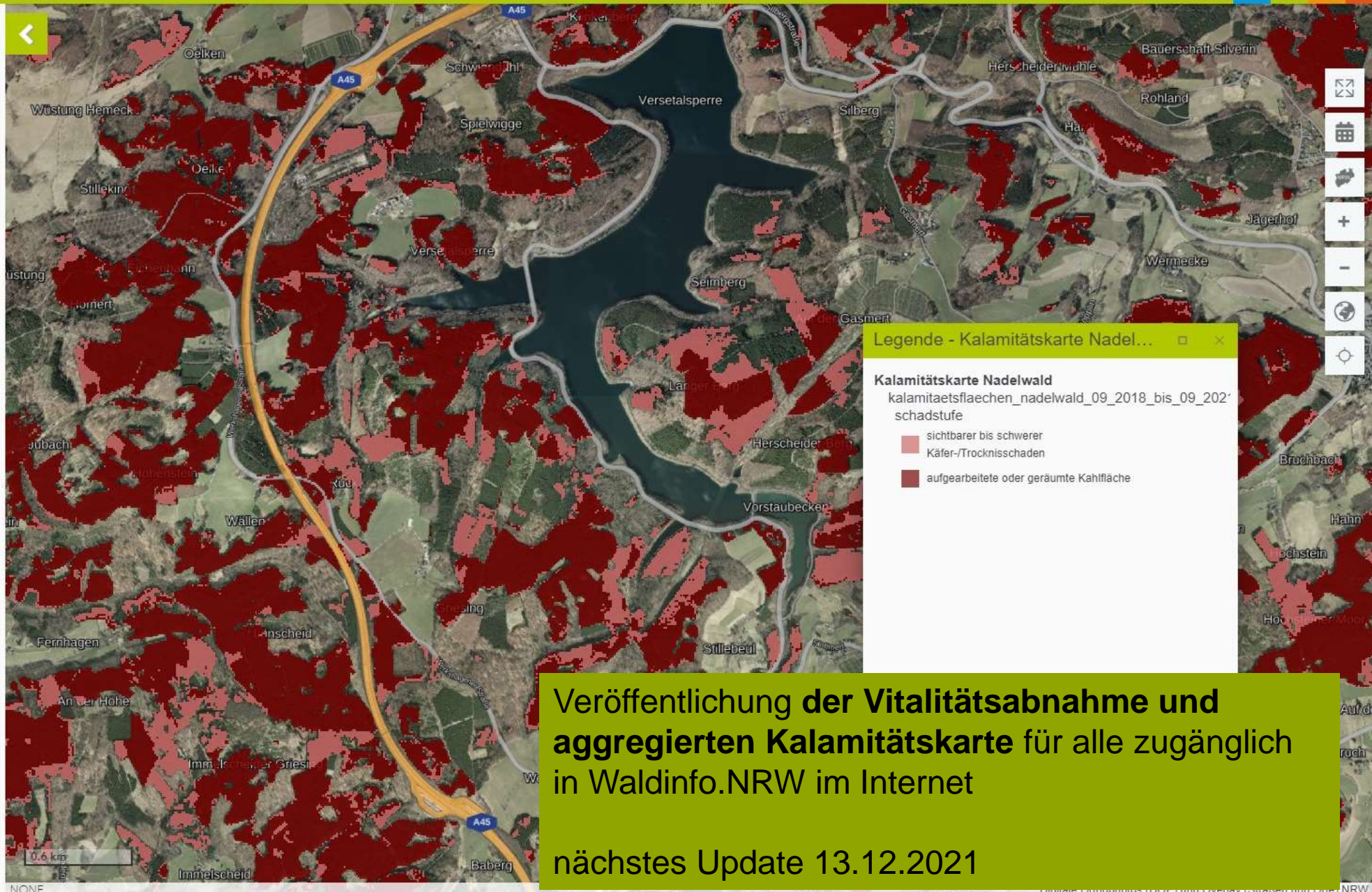
- Kalamitätskarte Nadelwald
- Nadelwald (06/2017 vs. 06/2019)

Interaktive Waldbau-Werkzeuge

Basis-Werkzeuge

Erweiterte Werkzeuge

- Erweitertes Zeichnen
- Geodaten und Grafiken speichern
- Geodaten und Grafiken hochladen
- Dienste hochladen
- Höhenprofil erstellen
- Kartenzustand speichern
- Kartenzustand laden



Veröffentlichung der Vitalitätsabnahme und aggregierten Kalamitätskarte für alle zugänglich in Waldinfo.NRW im Internet

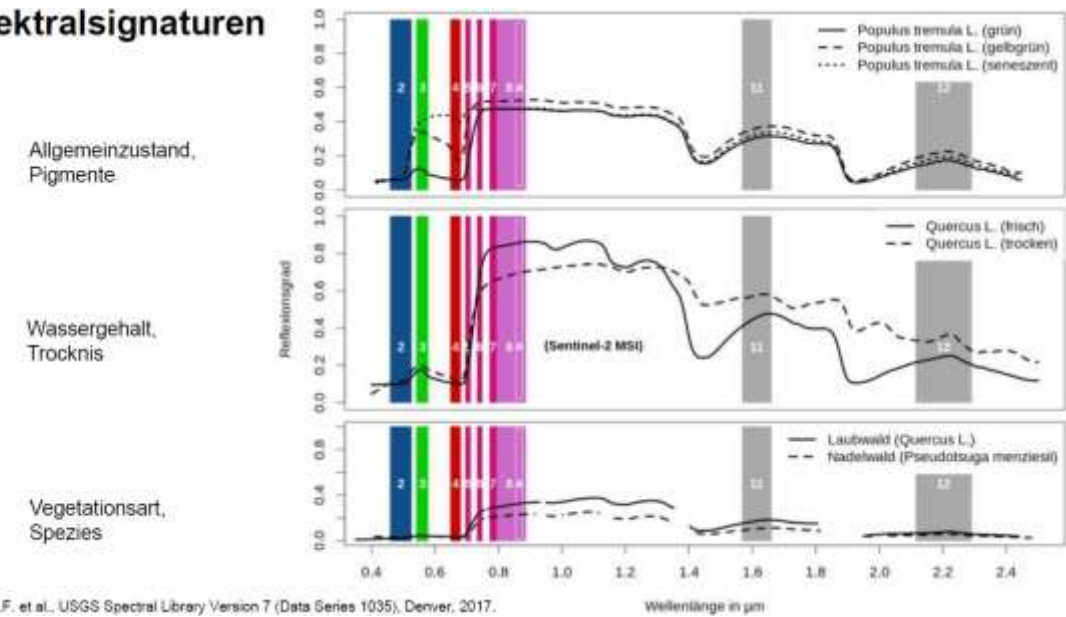
nächstes Update 13.12.2021



KI - Verfahren zur autom. Baumartenklassifikation

- Grundlage: Sentinel2-Bilddaten (10 Spektral-Kanäle)
- KI-Methode: LSTM – LongShortTermMemory – Verfahren
- Berücksichtigung von Zeitverläufen in den Spektralsignaturen der Baumarten
- ca. 3000 Sentinel – Einzelaufnahmen ausgewertet (2020 -2021).
- Referenzdaten zu den Baumarten von Wald und Holz NRW

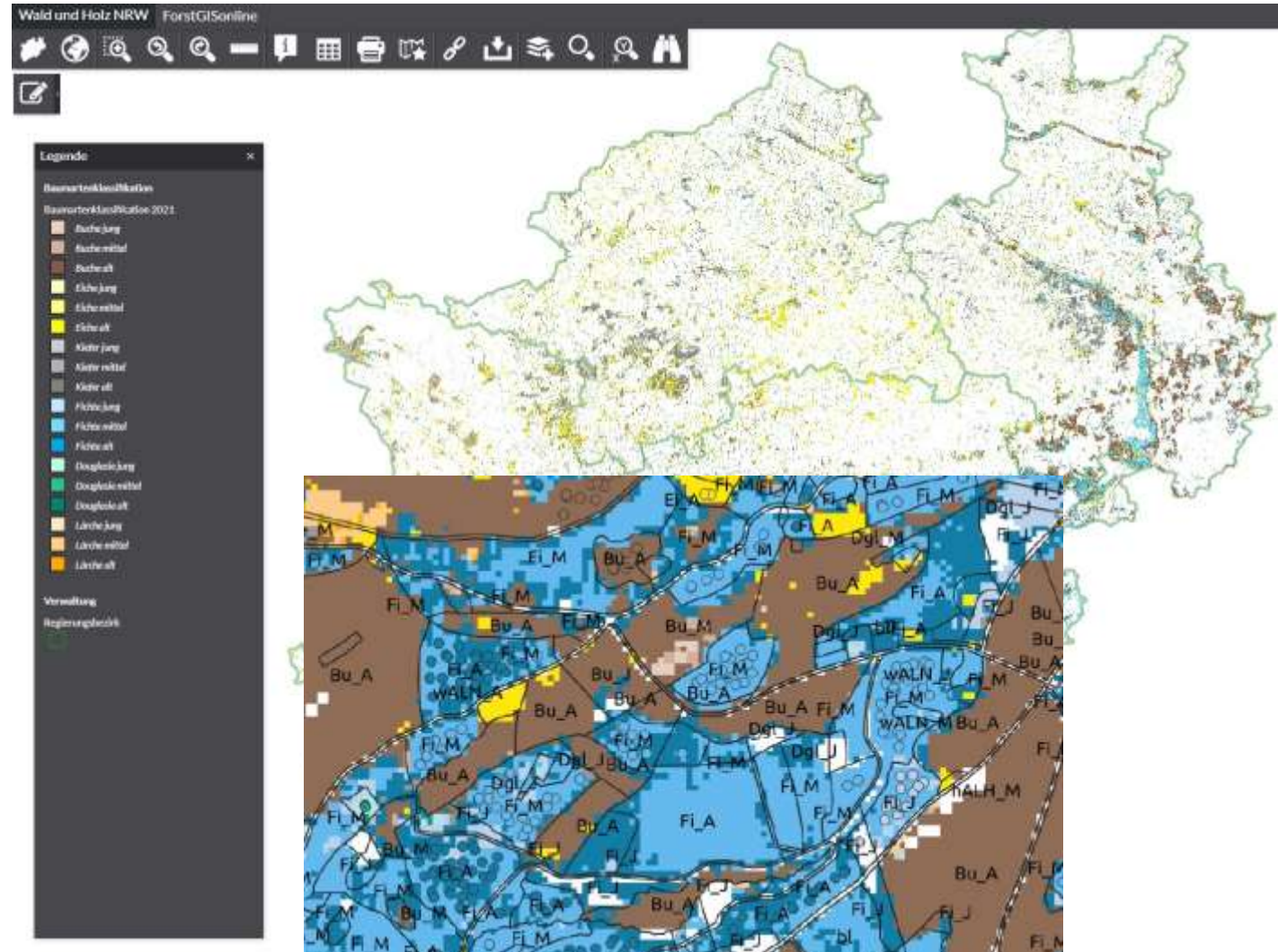
Spektralsignaturen



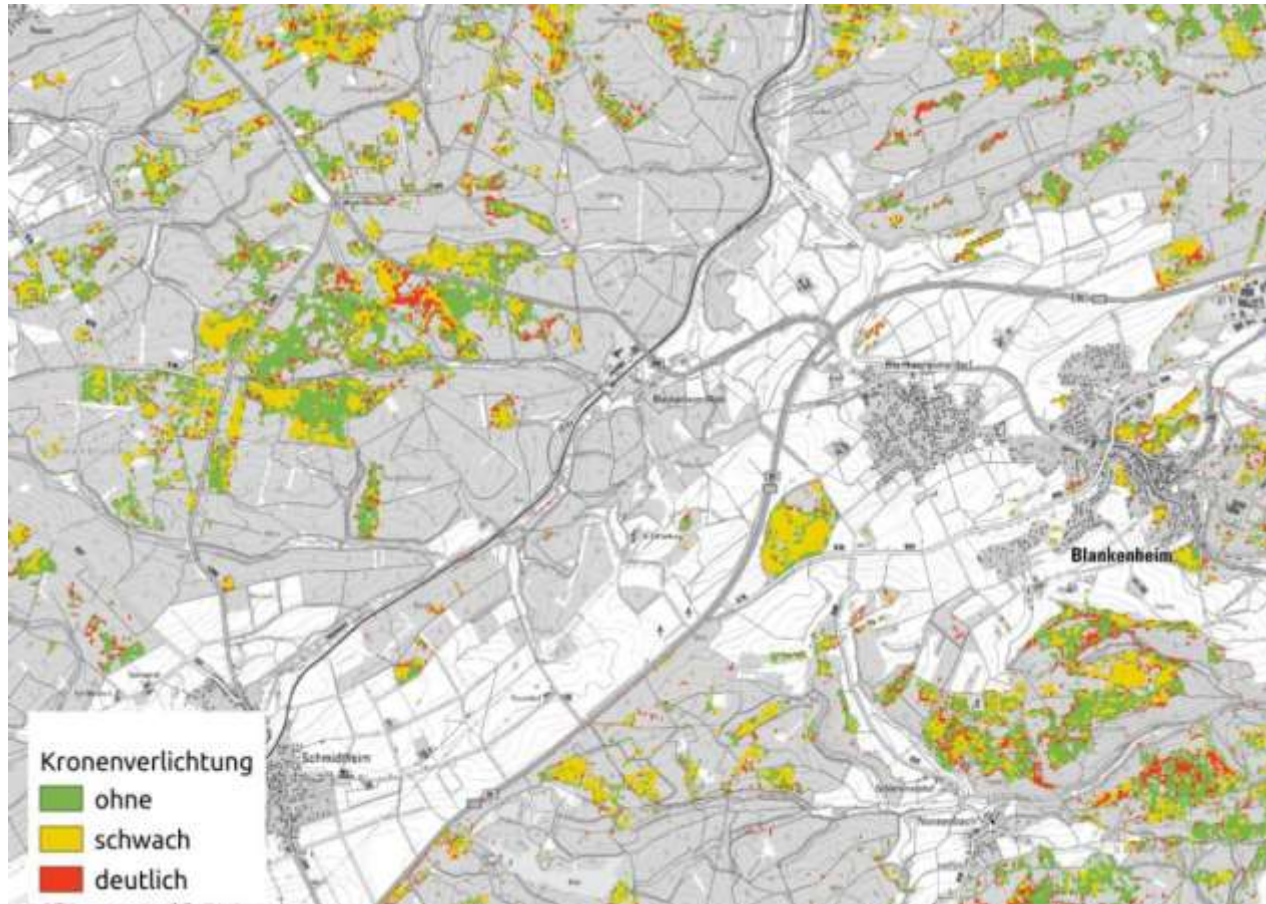
Automatisierte Baumartenklassifikation für NRW

■ Genauigkeiten:

	Nutzer	Hersteller	F-Score
Buche	92,1	91,6	91,8
Eiche	90,6	91,0	90,8
Kiefer	94,4	94,9	94,6
Fichte	97,5	98,3	97,9
Douglasie	91,7	69,0	78,7
Lärche	89,3	82,3	85,6
Gesamt			95,4
K			0,92



KI Verfahren – zur Auswertung/Darstellung der Kronenverlichtung in der Buche, basierend auf Sentinel2-Daten vom Juni und den aktuellen WZE Daten für NRW



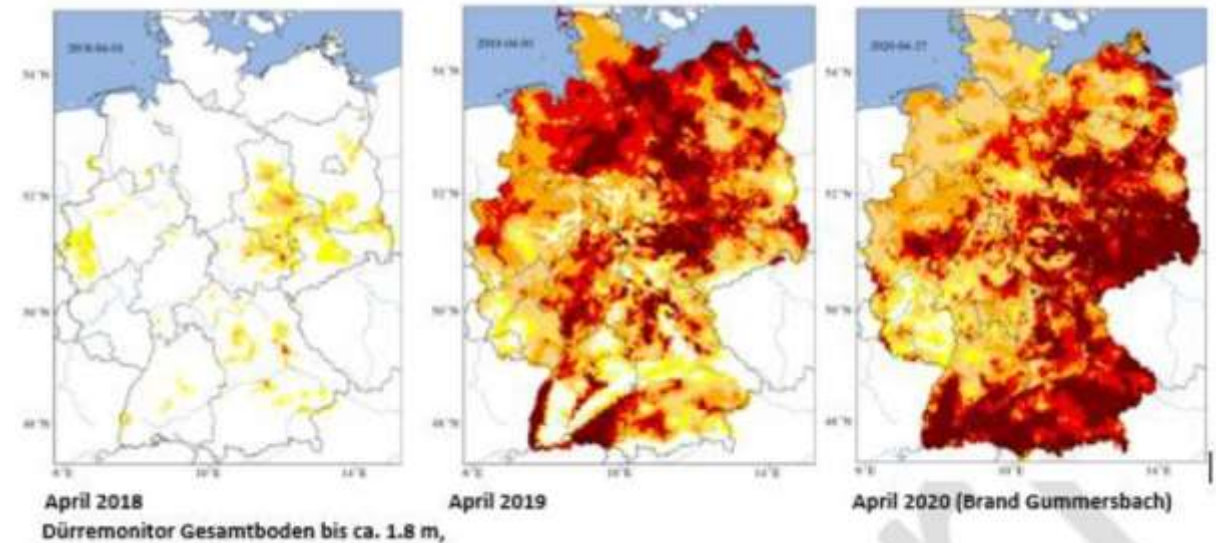
- Basis: Buchenmaske aus der Baumartenklassifikation
- Auswertung für Juni 2021 (wolkenfreies Mosaik an Sentinel2-Bilddaten)
- Referenzdaten aus der WZE 2021
- Auswertung der Spektralbereiche, die sensibel auf das Schadbild an den Buchen reagieren

Walbrandgefahr in NRW?



Waldbrandgefahr (aktuelle Lage)

- Klimawandel führt im Zusammenhang mit den Sommerdürren und Waldschäden zu einem erhöhten Waldbrandrisiko





Großbrand in Gummersbach

- Waldbrand mit **explosionsartigem Wipfelfeuer**
- Größter Waldbrand seit Jahrzehnten
- Besonders gefährlich, da **in unmittelbarer Nähe von Wohnbebauung**
- ca. 6 Tage Einsatz zur Löschung aller Brandherde
- verbranntes Areal ca. 22ha



Maßnahmen

- Neues Waldbrandvorsorgekonzept (u.a. Anlegen neuer Löschteiche, neue Wegeinfrastruktur)
- Digitale Waldbrandabwehrkarte unter **waldinfo.nrw** mit aktuellen **Schadflächen, Rettungspunkten, LKW-Wegen, Wasserflächen, Truppenübungsplätzen**
- Gemeinsame Übungs- und Schulungsveranstaltungen mit dem IDF (Institut der Feuerwehr)
- Geplant: Integration von Ergebnissen aus dem IDF - Projekt ccFireSense





- **Besorgniserregende Waldschäden aufgrund des Klimawandels/ der Extremwetterereignisse**
- **Satellitenfernerkundung und KI-Verfahren helfen beim Monitoring/Früherkennung der Waldveränderungen**
- **Geoauswertungen dazu können über waldinfo.nrw schnell, interaktiv und dynamisch kommuniziert werden.**
- **Die neue digitale Waldbrandabwehrkarte kann mit Ihren hochaktuellen Informationen von Feuerwehreinsatzkräften und Forstleuten gemeinsam genutzt werden.**

Fazit/ Ausblick