



# Satellitengestützte Erfassung des Waldzustands Potentiale und Herausforderungen

Dr. Ulrike Hagemann, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE)



Foto: U Hagemann

# Waldzustandserhebung (WZE)

## Vorteile:

- langjährige Datenreihen mit kontinuierlicher Methodik
- Aussagen für Einzelbäume (6.624 Bäume in 2023)
- detaillierte Ansprache einzelner Baumarten und Schadmerkmale



## Limitierungen:

- hoher Personal-, Zeit- und Kostenaufwand
- Limitierung in der erfassbaren Anzahl der Stichprobenpunkte
- keine flächigen Aussagen möglich

**Idee:** ergänzende Nutzung von flächig vorhandenen Satellitendaten

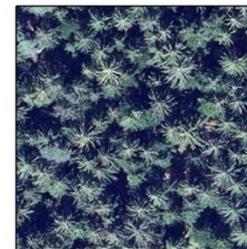
**Ziel:** schnelle und objektive Erfassung großer Flächen mit verhältnismäßig geringem Aufwand

# (Passive) Optische Fernerkundung

- **Detektion** von der Erdoberfläche natürlicherweise reflektierter Sonnenstrahlung (passiv)
- **Reflektionsverhalten** abhängig vom betrachteten Objekt und dessen Zustand
  - physikalische Eigenschaften (v. a. Oberflächenbeschaffenheit, Blattfläche, Pflanzenwassergehalt)
  - chemische Eigenschaften (Pigmentgehalte, wie z. B. Chlorophyll)
- **Vergleich** aktueller Daten mit langjährigen Beobachtungen zur Identifikation geschädigter Waldflächen
- **Validierung** anhand von terrestrischen Erhebungen und Schadkartierungen an ausgewählten Beobachtungsstandorten



a) keine Verfärbung:



0 15 30 m

b) rotbraune Verfärbung:



c) graue Verfärbung:



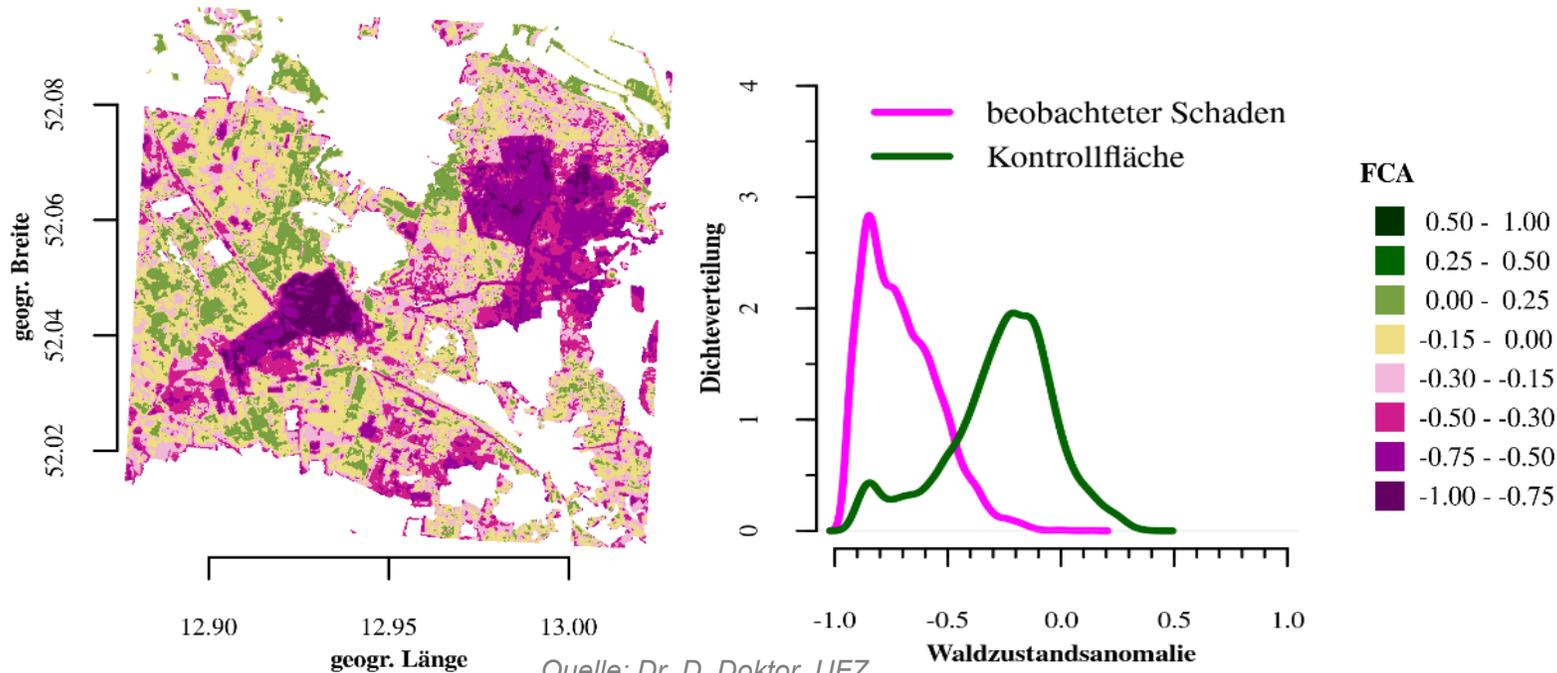
<https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/schadensmanagement/satelliten-fuer-den-wald>

# Beispiel 1: UFZ-Waldzustandsmonitor

- Berechnung der **Waldzustandsanomalie** (FCA) = Abweichungen vom Mittel

- Negative Anomalie zeigt schlechteren Waldzustand z. B. in Folge einer Abnahme des Chlorophyll- oder Wassergehalts oder einer Kronenverlichtung

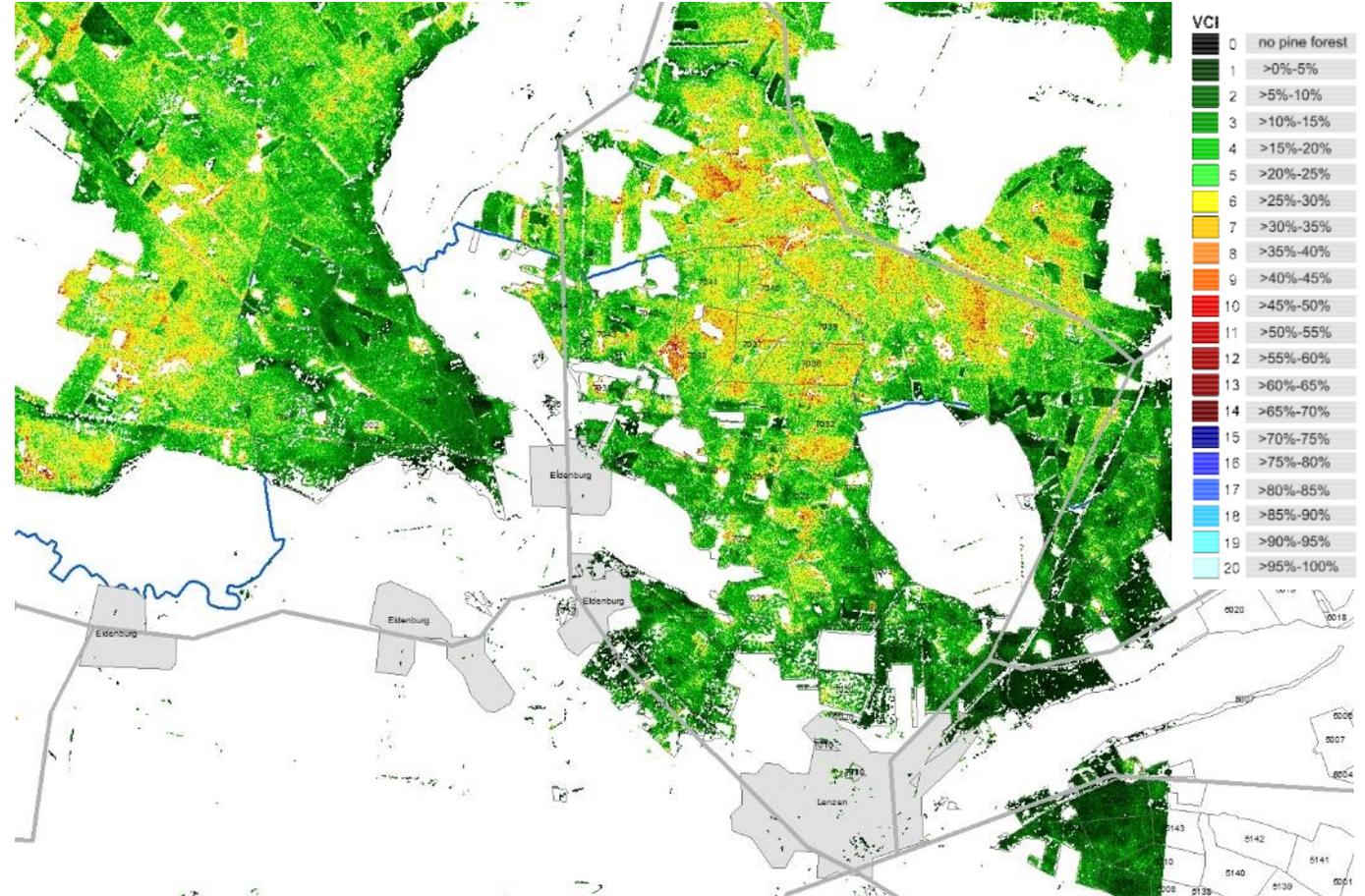
Waldbrandfläche Treuenbrietzen 2019



Quelle: Dr. D. Doktor, UFZ

## Beispiel 2: Waldschutzmonitoring (Kiefer)

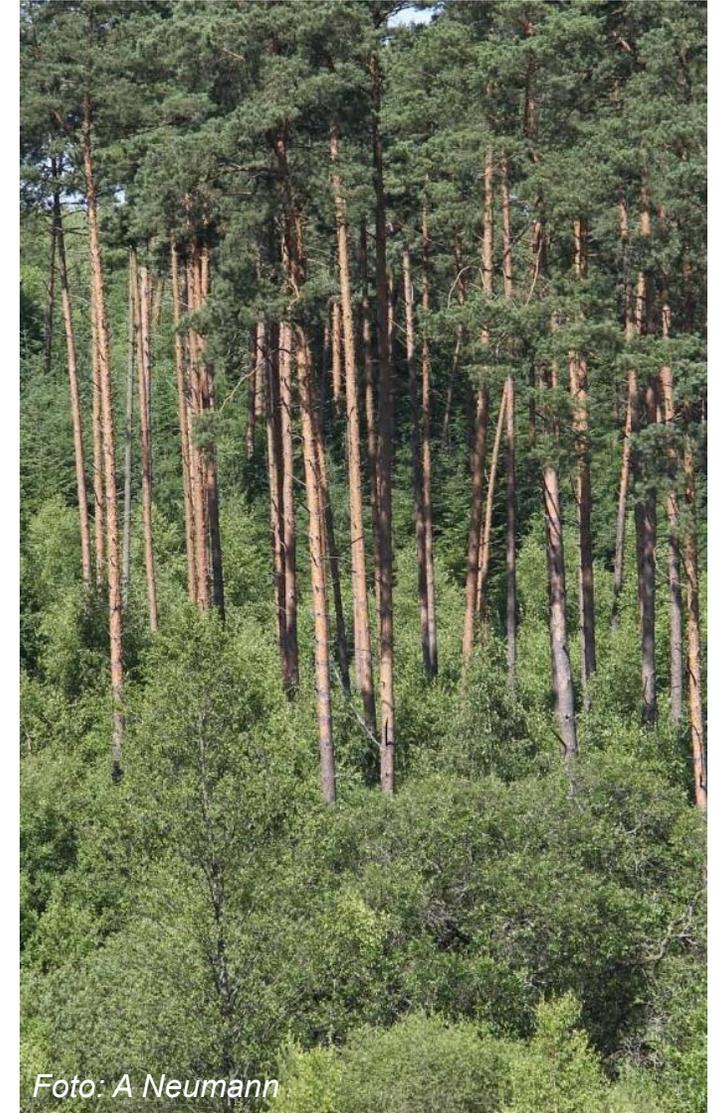
- **Erfassung aktueller Nadelverluste** in Kiefernbeständen durch nadel-fressende Insekten, Hagelschlag oder Dürre (Vitalitätsindex = Photosyntheseaktivität) (seit 2015)
- Nutzen:
  - Dokumentation der Schäden
  - Evaluierung der Prognose von Fraßschäden (d.h. terrestrischen Waldschutzmonitorings)
  - Beobachtung von Regeneration bzw. Absterbeprozessen
  - Unterstützung des Waldschutz-monitorings in der Praxis (Flächenauswahl und Intensität)



*Dokumentation der Fraßschäden durch die Kleine Dunkle Kiefernbuschhornblattwespe, Revier Lenzen, 7/2023, Eogreen Analytics*

# Herausforderungen

- **Unsicherheiten** optischer Satellitenbeobachtungen
  - z.B. Sensorunsicherheiten, Lageungenauigkeiten, Bewölkung und Beleuchtungsbedingungen
- **ähnliches Reflektionsverhalten** verschiedener Baumarten und Zustände
  - Unsicherheit in der Klassifikationsgüte der Baumarten (v.a. Nebenbaumarten)
  - Unsicherheiten in Zuordnung zu Bodenreferenzdaten (Mischpixel)
- **mögliche Fehlbewertung** des Waldzustands
  - Bsp: Verjüngungsflächen mit geringen Restvorrat im Oberstand werden ggf. als negative Abweichung dargestellt



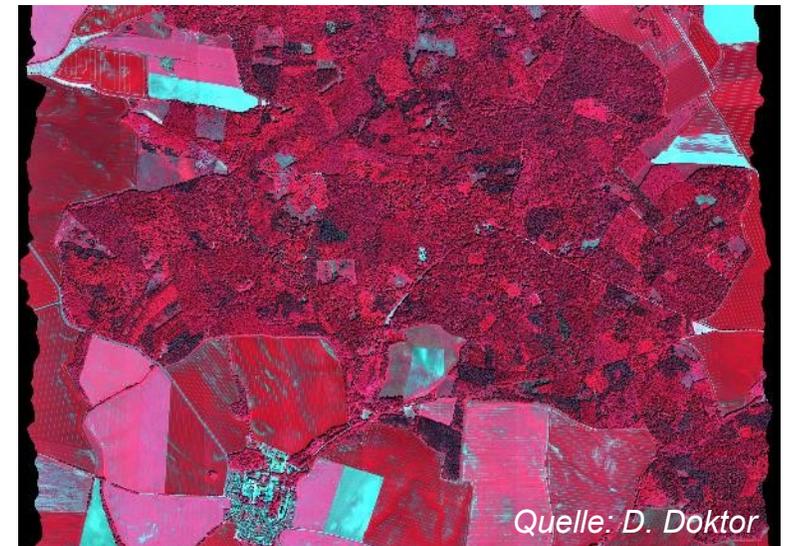
# Fazit

## ➤ Potenzial für

- flächenhafte Beobachtung des Waldzustandes und dessen Entwicklung durch Auswertung von Zeitreihen
- räumlich präzise Darstellung großflächiger Schadereignisse
- Identifikation von Regionen mit höherem Gefährdungspotential
- Reduktion von Kosten- und Aufwand

➤ **kein Ersatz** für die Prognose von Waldschäden durch das Waldschutzmonitoring

➤ **komplementäre Ergänzung** zu etablierten terrestrischen Stichprobeninventuren wie z.B. der WZE





# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Ulrike Hagemann, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE)



Foto: U Hagemann

