

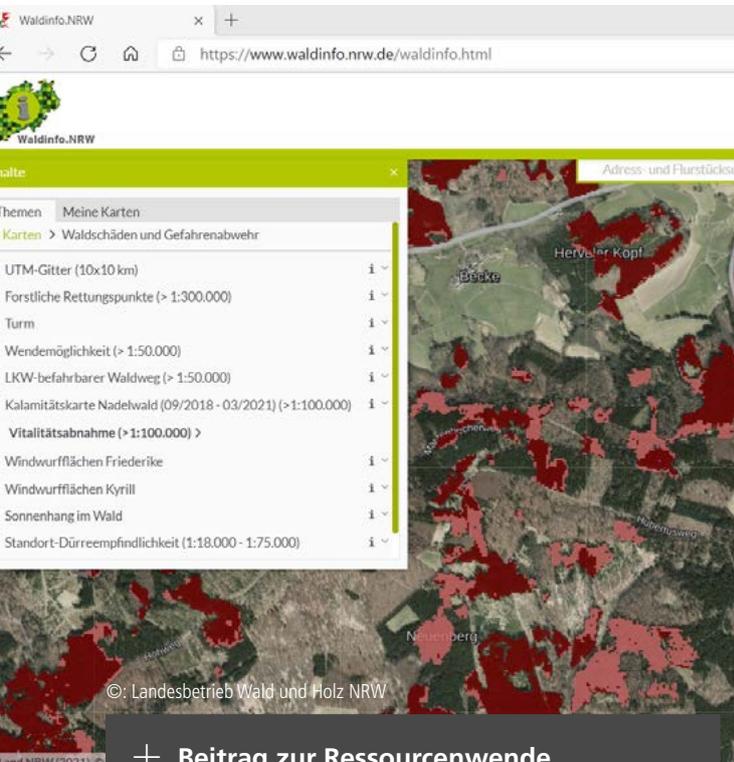
## Wachstumskern



# Digitale Holz- und Forstwirtschaft

Neben der Landwirtschaft ist auch die Holz- und Forstwirtschaft besonders stark vom Klimawandel und den damit einhergehenden Extremwetterereignissen betroffen. Langanhaltende Hitze und Dürre mindern die Resilienz der Bäume gegenüber Krankheiten und Schädlingen wie dem Borkenkäfer und können zu Waldbränden und somit zu der Zerstörung einer der wichtigsten Ressourcen führen. Wälder bieten nicht nur einen wichtigen CO<sub>2</sub>-Speicher und tragen in großem Maße zu einem funktionierenden Ökosystem bei, sie sind auch hierzulande eine der wichtigsten Rohstoffquellen. Die Digitalisierung bietet innovative Instrumente für die Waldbewirtschaftung. Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW, als Verantwortlicher für den Großteil der nordrhein-westfälischen Wälder, geht hier mit innovativen Ideen voran und zeigt, wie digital die Holz- und Forstwirtschaft sein kann.

## Waldinfo.NRW: Informationsportal für den öffentlichen und privaten Waldbesitz



### + Beitrag zur Ressourcenwende

Mehr als ein Viertel der nordrhein-westfälischen Fläche ist bewaldet. Dieser Fläche kommt eine zentrale Bedeutung beim Klimawandel zu. Zum einen ist der Wald ein wichtiger Kohlenstoffspeicher, zum anderen haben Wälder eine wichtige klimatisch ausgleichende Funktion. Neben der Bedeutung für den Klimawandel ist der Schutz der Wälder auch aus Ressourcenperspektive von großer Relevanz. Die Zerstörung der Wälder durch Extremwetter oder durch den Borkenkäfer bedeutet den Verlust einer der wichtigsten Ressourcen hierzulande. Somit liefert Waldinfo.NRW mit den Informationen und Unterstützungsangeboten zur Stärkung der Waldbewirtschaftung und Anpassung an den Klimawandel einen wichtigen Beitrag zur Ressourcenwende.

### 🎯 Ziel der Innovation

Waldinfo.NRW ist eine Online-Kartenanwendung (Web-GIS), welche als Informationsportal für den öffentlichen und privaten Waldbesitz dient. Entscheidungs- und Unterstützungswerkzeuge sollen Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer bei der Waldbewirtschaftung unter steigenden Herausforderungen (unter anderem des Klimawandels, der erholungssuchenden Bevölkerung oder des Naturschutzes) unterstützen. So lässt sich auf Grundlage der Standortbedingungen an bestimmten Flächen beispielsweise ermitteln, welche Mischung von Baumarten für eine Wiederbewaldung auch unter veränderten Klimabedingungen geeignet ist.

### ✅ Funktionsweise der Innovation

In Waldinfo.NRW werden digitale Karten als Grundlage für Planungs- und Entscheidungshilfen bereitgestellt. Dazu zählen Karten zur Waldbedeckung, Waldökologie, Waldbewirtschaftung, Waldnaturschutz, Freizeitnutzung, Waldschäden und Gefahrenabwehr sowie zur Forstverwaltung. Seit 2018 werden ca. zweimal jährlich Karten zur Vitalitätsabnahme im Nadelwald unter der Hauptgruppe „Waldschäden und Gefahrenabwehr“ integriert. Dabei handelt es sich um Daten aus der Fernerkundung, die die massiven Schäden im Nadelwald aufgrund der Kalamitäten der letzten Jahre (Dürre und Borkenkäfer) in NRW aufzeigen (s. Abbildung). Darüber hinaus werden weitere (Online-)Informationen in Form aktueller Publikationen und Konzepte, etwa zum Waldbaukonzept NRW, zur Klimaanpassungsstrategie NRW oder zu den Möglichkeiten zur Förderung in der Forstwirtschaft, zur Verfügung gestellt.

**Ansprechpartnerin** Sandra Machalica (Landesbetrieb Wald und Holz NRW)

**Projektpartner** Conterra GmbH

**Webseite** [www.waldinfo.nrw.de](http://www.waldinfo.nrw.de)

# Vitalitätsmonitoring: Satellitendaten befähigen zu schnellem Handeln

## Ziel der Innovation

Die Stabilität und Vitalität unserer Wälder wird durch den Klimawandel bedroht. Trockenperioden und Hitzewellen erhöhen die Waldbrandgefahr und fördern die Ausbreitung von Borkenkäfern. Beides führt zum Absterben von Waldflächen. Mit dem Vitalitätsmonitoring werden über Copernicus-Satelliten die Wälder in NRW beobachtet. Anhand der Bilddaten werden geschädigte und gesunde Nadelwaldbestände analysiert. Über einen Vegetationsindex können Zeiträume verglichen und Veränderungen in der Vitalität (unter anderem durch die Chlorophyll-Produktivität) identifiziert werden.

## Funktionsweise der Innovation

Mithilfe der Fernerkundung, basierend auf den Daten der Copernicus-Satelliten, können die nordrhein-westfälischen Wälder flächendeckend zu mehreren Zeitpunkten im Jahr erfasst werden. Somit kann der Landesbetrieb Wald und Holz NRW die Kalamitätsflächen und deren Entwicklung im Nadelwald umfassend bestimmen. Das Verfahren basierend auf der Analyse des ndvi-Vegetationsindex hat das Unternehmen EFTAS GmbH aus Münster entwickelt und optimiert. In vier Stufen, von gesund bis vollständig abgestorben, wird die Vitalität des Bewuchses abgebildet. Das Vitalitätsmonitoring wird seit 2018 dreimal jährlich durchgeführt. Der Referenzzeitraum ist 2017. Die Informationen werden der Öffentlichkeit und dem Waldbesitz über die digitale Kartenanwendung waldinfo.nrw zur Verfügung gestellt.



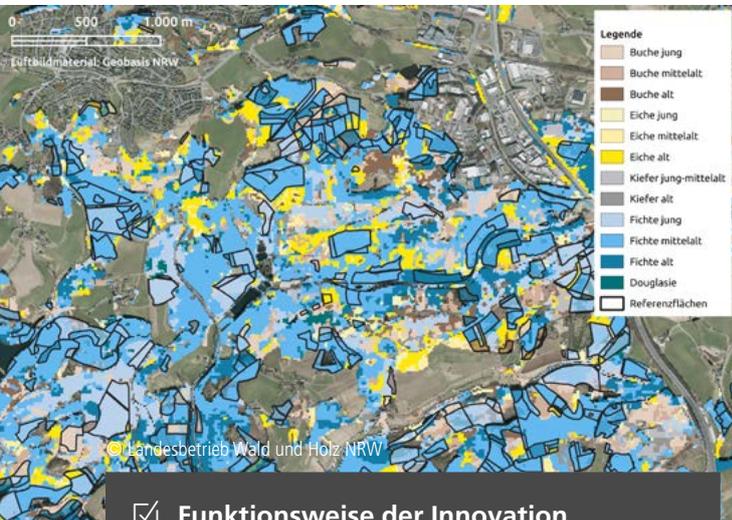
**+ Beitrag zur Ressourcenwende**

Das Vitalitätsmonitoring ermöglicht ein zeitnahes Handeln. Sollte die Vitalität sichtbar abnehmen, da sich Borkenkäfer eingenistet haben, können die Bäume gefällt und verarbeitet werden, um so eine weitere Verbreitung zu verhindern. Dies schützt den verbliebenen Baumbestand und folglich die Ressource Holz. Die Daten auf dem Portal werden kostenfrei als Open Data zur Verfügung gestellt. Somit werden aktuelle Informationen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

**Ansprechpartner** Dr. Stefan Franz (Landesbetrieb Wald und Holz NRW)

**Projektpartner** Das Vitalitätsmonitoring wird von der EFTAS GmbH aus Münster im Auftrag und in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen durchgeführt.

## Baumartenerkennung mit KI für die Aufforstung klimarobuster Wälder



### 🎯 Ziel des Projekts

Anhand der Auswertung von Satellitendaten und durch den Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) können Baumarten(-gruppen) bestimmt werden. Das Verfahren liefert erste Hinweise auf die Baumartenzusammensetzung von Wäldern, bei denen eine detaillierte Vor-Ort-Inventur bisher fehlt. Die Ergebnisse liefern Grundlagen für eine optimierte Planung der Forst- und Holzwirtschaft bei Fragestellungen des Naturschutzes oder auch der Abschätzung vorhandener Rohstoffmengen. Eine zentrale Aufgabe der Forstwirtschaft besteht in der Wiederbewaldung geschädigter Flächen unter Berücksichtigung des Klimawandels. Ziel ist es, langlebige klimarobuste Wälder aufzubauen. Hierfür bedarf es einer Baumartenvielfalt. Die Baumartenerkennung mit KI vereinfacht das Monitoring großer Waldflächen. Damit kann der forstpolitisch gewünschte Umbau der Wälder in Richtung klimarobuster Mischwälder überprüft und dokumentiert werden.

### ☑ Funktionsweise der Innovation

Die Auswertung der Fernerkundungsdaten wird vom Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen gemeinsam mit der Firma EFTAS GmbH durchgeführt. Für die Analyse wird auf Daten der Erdoberfläche zurückgegriffen, welche die Sentinel-2-Satelliten des Copernicus-Programms liefern. Die Höhe der Bäume und damit das Alter wird aus den Ergebnissen des flugzeuggestützten Laserscannings abgeschätzt, was das Land NRW turnusmäßig für die Landesfläche durchführt. Diese Informationen werden in ein mit Daten von Referenzflächen trainiertes neuronales Netz eingespeist, welches Auskunft über die Baumarten gibt. Diese Erkennung hat derzeit eine Gesamtgenauigkeit von etwa 76 %. Jedoch variiert die Präzision der Vorhersage je nach Baumart. Eine Fichte kann zu 90 % bestimmt werden, wohingegen eine Douglasie bislang nur zu 50 % richtig erkannt und noch häufig mit anderen Nadelbaumarten verwechselt wird. Der Lernmechanismus entwickelt sich stetig weiter und wird präziser je mehr Referenzdaten einfließen.

**Ansprechpartner** Dr. Berthold Mertens (Landesbetrieb Wald und Holz NRW)

**Projektpartner** Die Baumartenerkennung mit KI und das Vitalitätsmonitoring werden von der EFTAS GmbH aus Münster im Auftrag und in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen durchgeführt.

### Landesbetrieb Wald & Holz NRW

Die insgesamt 15 Regionalforstämter, das Nationalparkforstamt Eifel sowie das Zentrum für Wald und Holzwirtschaft sind im Landesbetrieb Wald & Holz NRW organisiert. Dieser hat die Aufgabe, die 950.000 ha Wald in NRW zu bewirtschaften. Dazu gehört es zum einen, die Waldfunktionen zu sichern und zu entwickeln. Zum anderen fungiert der Landesbetrieb als forstlicher Dienstleister für private Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer. Zusätzlich betreibt er Öffentlichkeitsarbeit und sensibilisiert für die Relevanz und Belange des Waldes.

**Weitere Informationen:**  
[www.wald-und-holz.nrw.de](http://www.wald-und-holz.nrw.de)

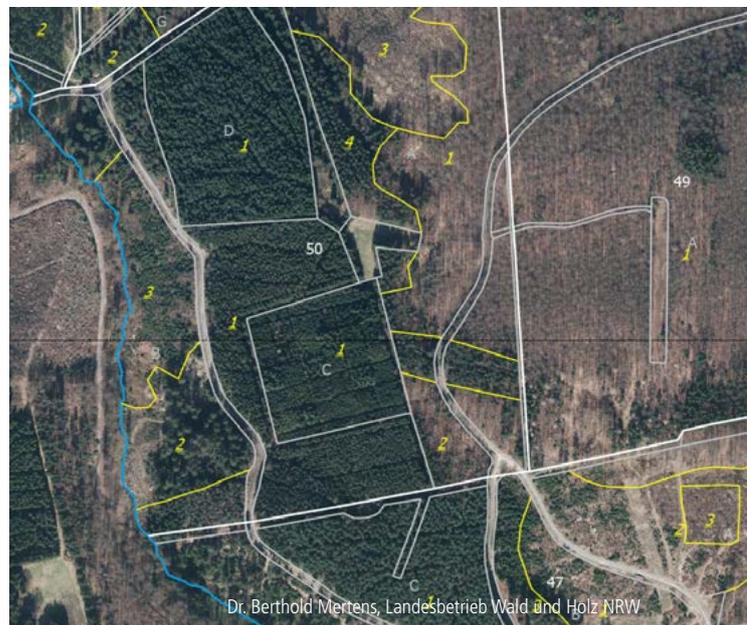
## KlimaWIS.NRW-FE: Plattform für die Waldinventur und das Waldmanagement

### 📍 Ziel des Projekts

Mit KlimaWIS.NRW-FE hat der Landesbetrieb Wald und Holz NRW zusammen mit einem Entwicklerkonsortium unter Federführung des RIF Institut für Forschung und Transfer e.V. aus Dortmund ein EDV-Werkzeug entwickelt, welches die Anwenderinnen und Anwender bei Waldinventur und -management unterstützen soll. Bislang erfolgt die Inventur der Waldflächen oftmals noch händisch, indem mit Messwerkzeugen Daten erhoben, diese auf Papier notiert und später in ein EDV-System eingetragen werden. Diese Verfahren sind aufwendig und fehleranfällig. KlimaWIS.NRW-FE hat zum Ziel die Datenaufnahme direkt im Wald zu ermöglichen und diese gleichzeitig durch die Anwendung vieler automatisierter und teilautomatisierter Prozesse zu vereinfachen und zu optimieren. Dies geschieht durch die direkte Anbindung und Auswertung der zugrundeliegenden Geobasis- und -fachdaten.

### ✅ Funktionsweise der Innovation

Die Daten zur Beschreibung der Waldflächen (unter anderem Baumarten, Holzvorräte, Pflegemaßnahmen) und die dazugehörigen Geodaten sind über eine Benutzeroberfläche der Software leicht auszuwerten und zu bearbeiten. Anwenderinnen und Anwender können auf die benötigten Karten (Luftbilder, topographische Karten, die alte Forstkarte, Bodenkarten, Karten zur Befahrbarkeit, der Wuchsbezirke, das Geländemodell, das Oberflächenmodell u.v.m.) jederzeit und vor Ort zugreifen. Automatisierungsfunktionen ermöglichen es, waldbeschreibende Daten (wie zum Beispiel Ertragsklassen der Baumarten) und Standortinformationen (beispielsweise Geländehöhen, Wasserversorgung, Nährstoffversorgung) automatisiert aus den Daten abzuleiten. Geobasis- und -fachdaten werden direkt von OGC-konformen Geodatendiensten (zum Beispiel WMS, WMTS, WFS) abgerufen. Bei fehlender Internetverbindung können die Daten zuvor via Paket für die jeweiligen Regionen automatisiert bereitgestellt werden. Teile der Inventurdaten können als GML-Datensatz ausgecheckt werden und zum Beispiel auf mobilen Outdoor-Laptops automatisiert übernommen und bearbeitet werden. Änderungen werden über eine temporale Versionierung erfasst, wodurch auch jederzeit ein Einblick in historische Daten möglich wird.



<b>Ansprechpartner</b>	Dr. Berthold Mertens (Landesbetrieb Wald und Holz NRW)
<b>Projektpartner</b>	RIF Institut für Forschung und Transfer e.V., CPA ReDev GmbH