

## OPERATIVES WALDFLÄCHEN-MONITORING

*Im Freistaat Thüringen wurde ein operatives Waldflächen-Monitoringsystem unter Verwendung von Copernicus- und zusätzlichen GIS-Daten entwickelt.*

### Die Herausforderung

In Deutschland sind die Bundesländer für die Überwachung, Planung und Steuerung der Bewirtschaftung der örtlichen Waldgebiete zuständig. Entsprechend den für das Bundesland geltenden Bestimmungen sind die Behörden dafür zuständig, neue potentielle Flächen, die mit Bäumen bestanden sind, für die Landnutzungsart „Wald“ anzuerkennen und auszuweisen.

Ohne genaue Kenntnis der Lage und des Ausmaßes neuer Waldgebiete stehen die örtlichen Forstbehörden vor Schwierigkeiten. Da kosteneffiziente Methoden vorteilhaft sind, wurde ein Verfahren zum Monitoring des Waldzugangs unter Verwendung offen zugänglicher Copernicus-Daten entwickelt. Das Verfahren erstreckt sich nicht auf die Abholzung, da Kahlschläge genehmigungspflichtig sind und immer wieder aufgeforstet werden müssen. Deren Position und Ausmaße sind daher bekannt.

### Die raumbasierte Lösung

Das Monitoring der Waldflächenveränderung /Waldzugangs erfolgt mit Hilfe von Copernicus High Resolution Layers (HRLs) Tree Cover Density und Tree Cover Type d. h. anhand der Kartierung der Baumbestandsdichte und des Waldtyps sowie anhand von a-priori-Informationen.

Copernicus-Dienst TreeCover-Density veranschaulicht alle Arten der Landnutzung, die von Bäumen dominiert wird. Dies umfasst auch Flächen, die von Kurzumtriebsplantagen, Obstplantagen und Parkanlagen bedeckt sind, welche gemäß Thüringer Waldgesetz keinen „Wald“ darstellen. Um diese Flächen auszuschließen und die Genauigkeit des Endprodukts zu verbessern, werden die Copernicus HRLs mit Hilfsdaten kombiniert. Zu diesem Zweck wurden weitere GIS-Informationen, die vom Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation und vom Thüringer

Landesamt für Landwirtschaft und ländlichen Raum bereitgestellt wurden und die Landnutzungs- und Flächendeckungsklassen darstellen, sowie ein normalisiertes digitales Oberflächenmodell (nDOM) implementiert. Im ersten Schritt wird die räumliche Genauigkeit verbessert, indem die HRLs von Copernicus mit dem nDOM kombiniert werden. Nur die als „Wald“ eingestuft Gebiete und diejenigen mit einer über zwei Meter hohen Vegetation werden für weitere Arbeiten in Betracht gezogen.

Anschließend werden mit Hilfe der GIS-Informationen die Flächen mit Baumbestand, die aber nicht als „Wald“ eingestuft werden, ausgeschlossen.

Im Ergebnis erhält man eine genaue Waldflächenkarte, die alle potentielle Waldzugangflächen auflistet und den örtlichen Forstbeamten zur Verfügung gestellt wird, die für die Überprüfung und Klassifizierung der neuen Waldflächen verantwortlich sind.



Monitoring des Waldzugangs für ein Testgelände im Forstrevier Hainich-Werratal (von links nach rechts): dunkelgrün: Waldbestand, hellgrün: bereits als Wald anerkannte Flächen, orange: neue Waldflächen, die durch Sukzession entstanden sind, Orthophotos im Hintergrund.

Themenfeld



LANDWIRTSCHAFT,  
LEBENSMITTEL,  
FORSTWIRTSCHAFT  
UND FISCHEREI

Anwendungsregion



FREISTAAT  
THÜRINGEN

Verwendete Sentinel-Mission



S2

Verwendeter Copernicus-Dienst



CLMS

Nutzungsreife Grad

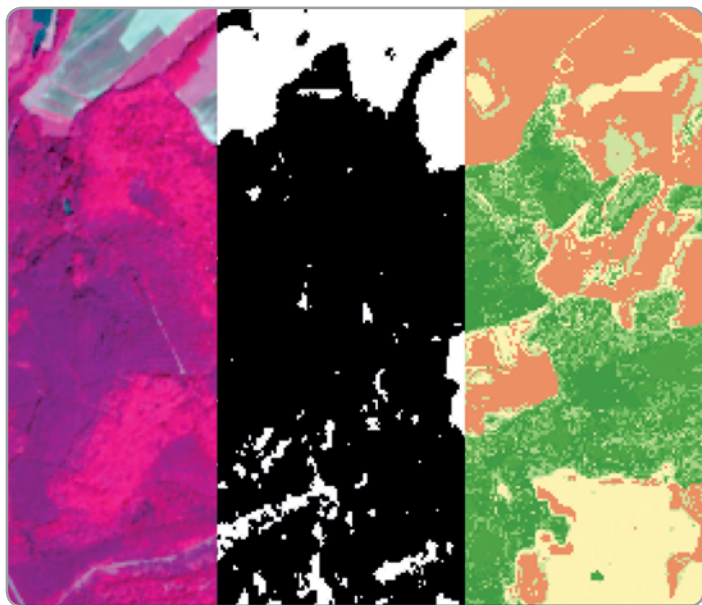


5

## Nutzen für die Bürger

Wälder spielen eine wichtige Rolle bei der Regulierung von Ökosystemen. Neben einem vielfältigen Leistungsspektrum sind Wälder auch für das Wohlergehen der Menschen sehr wichtig. Wälder erfüllen zahlreiche Funktionen wie den Schutz des Grundwassers, Schutz vor Überschwemmungen, Lärmschutz, Erholungsmöglichkeiten und vieles mehr. Aus diesen Gründen unterliegen Waldgebiete einem besonderen gesetzlichen Schutz. Rodung der Wälder für andere Nutzungsformen, etwa Bebauung, bedarf in Deutschland einer Sondergenehmigung und ist immer mit Ausgleichsaufforstungen verbunden.

Das vorgeschlagene Monitoringsystem verbessert deutlich die Fähigkeit, Waldzugang durch Sukzession oder Aufforstung effizient zu erkennen und damit die öffentlichen Forstbehörden bei der Waldinventur und -planung zu unterstützen.



Waldmaske und Baumdichte für ein Testgelände im Forstrevier Heldburg, unter Verwendung aktueller Sentinel-Daten (von links nach rechts): Sentinel-2 (zusammengesetztes Falschfarbenbild), Waldmaske und Baumdichte. Copernicus Sentinel Data 2016 / FFK Gotha

“Das erfolgreich implementierte Waldflächen-Monitoringsystem ist ein zeitsparendes Werkzeug für Förster.“

*Sergej Chmara,  
ThüringenForst Anstalt öffentlichen Rechts*

## Zukunftsausblick

ThüringenForst wird weiterhin diese Methode verwenden, um Waldzugangflächen in einem zehnjährigen Bestandserfassungs- und Planungszyklus, der gängigen Praxis in Deutschland entspricht, zu überwachen und zu verifizieren. Das bedeutet, dass das Waldflächenmonitoring jährlich für ein Zehntel des Bundeslandes geliefert wird. In Zukunft werden die Copernicus High Resolution Layers durch eine Waldmaske und auf der Baumdichte beruhende Layer ersetzt, wobei aufgrund ihrer höheren räumlichen und zeitlichen Auflösung aktuelle Sentinel-Daten genutzt werden (wie im Bild unten links auf dieser Seite zu sehen). Außerdem werden neue Monitoringdienste entwickelt, die auf Sentinel-Daten zurückgreifen. Diese Dienstleistungen konzentrieren sich insbesondere auf die schnelle Kartierung biotischer und abiotischer Veränderungen in Wäldern sowie auf die Klassifizierung von Baumarten.

## Danksagung

Die Autoren danken dem Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation sowie dem Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und ländlichen Raum für die Bereitstellung der Hilfsdaten sowie dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur für die finanzielle Unterstützung des Projekts „Sentinels for Thuringian Information Systems“.

Herbert Sagischewski und Martyna Stelmaszczuk- Górska  
Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha (FFK Gotha), ThüringenForst Anstalt öffentlichen Rechts, Deutschland - E-Mail: [herbert.sagischewski@forst.thueringen.de](mailto:herbert.sagischewski@forst.thueringen.de)

## ÜBER COPERNICUS4REGIONS

Diese Copernicus User Story entstammt der Publikation „**The Ever Growing use of Copernicus across Europe's Regions: a selection of 99 user stories by local and regional authorities**“, 2018, herausgegeben von NEREUS, der Europäischen Weltraumorganisation und der Europäischen Kommission.

Die Modellfälle konzentrieren sich auf lokale und regionale Behörden, die in acht wichtigen Bereichen des öffentlichen Lebens Copernicus-Daten erfolgreich eingesetzt haben. Die in den Copernicus User Stories geäußerten Ansichten sind die der Verfasser und spiegeln keinesfalls die offizielle Meinung der Europäischen Weltraumorganisation oder der Europäischen Kommission wider.

Gefördert von der Europäischen Union in Zusammenarbeit mit NEREUS. Layout, Druck und Verteilung werden von der Europäischen Weltraumorganisation finanziert. Es gelten die Urheberrechtsbestimmungen. Material von Copernicus4Regions darf ausschließlich für nicht kommerzielle Zwecke und nur mit angemessener Quellenangabe verwendet werden.