

## KARTIERUNG VON BAUMARTEN MITTELS MULTITEMPORALER SENTINEL-2 DATEN

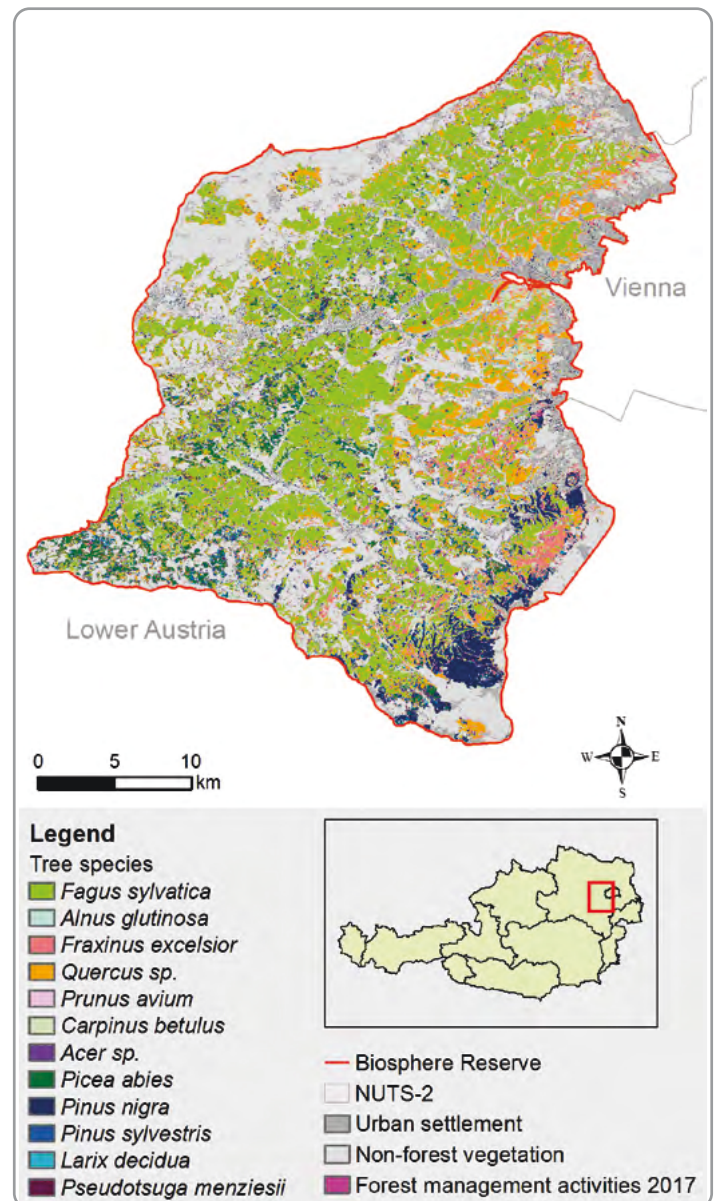
*Ableitung der Landbedeckungsklassen und detaillierte Karte zur Verbreitung der wichtigsten Baumarten aus Copernicus-Datensätzen im UNESCO-Biosphärenpark Wienerwald.*

### Die Herausforderung

UNESCO-Biosphärenparke sind Modellregionen für die Förderung und Entwicklung von Nachhaltigkeit. Ihre drei Säulen sind ökologisches Gleichgewicht, wirtschaftliche Sicherheit und soziale Gerechtigkeit. In Biosphärenparken versuchen die beteiligten Akteure, Modelle für eine nachhaltige Nutzung zu entwickeln, umzusetzen und zu überprüfen. Dazu brauchen sie detaillierte und aktuelle Daten über die Biosphäre und deren natürliche Ressourcen. Der Biosphärenpark Wienerwald (BPWW) wurde von den Bundesländern Niederösterreich und Wien gegründet, hat eine Fläche von 105 645 Hektar (von denen 60 % mit Wald bedeckt sind) und erstreckt sich über 51 Gemeinden in Niederösterreich und sieben Bezirke Wiens. Im BPWW, welcher 15 Naturschutzgebiete umfasst, leben 855 000 Menschen. Leider setzen sich die Informationen über das Waldökosystem derzeit aus einer Vielzahl unterschiedlicher Datenquellen zusammen und sind nicht auf dem aktuellen Stand.

### Die raumfahrtgestützte Lösung

Wir zeigen, wie wir Daten der Sentinel-2-Satelliten (S2) zur Gewinnung detaillierter Informationen bezüglich Landbedeckung und Baumartenverteilung verwenden um Schutzgebietsverwaltungen wie jene von Biosphärenparken bei der Erreichung ihrer Ziele zu unterstützen. Mit ihrer hohen räumlichen, spektralen und zeitlichen Auflösung liefert die Zwillingkonstellation der S2-Satelliten Erdbeobachtungsdaten von ungekannter Qualität. Die Sensoren an Bord der S2 erfassen 13 Spektralbänder bei einer räumlichen Auflösung von 10, 20 und 60 Metern und überfliegen jeden Punkt der Erde mindestens alle fünf Tage (oder noch häufiger in Bereichen, in denen sich die Umlaufbahnen überschneiden).



Kombinierte Baumarten- und Landbedeckungskarte für den Biosphärenpark Wienerwald basierend auf Copernicus S2-Daten.

Themenbereich



**BIODIVERSITÄT  
UND  
UMWELTSCHUTZ**

Region der Anwendung



**NÖRDLICHES  
ÖSTERREICH,  
WIEN**

Genutzte Sentinel-Mission



S2

Genutzter Copernicus-Service



-

Nutzerkompetenzstufe



4

Aus Zeitreihen von S2-Bildern lassen sich mit Hilfe hoch entwickelter Auswertemethoden und maschineller Lernverfahren extrem genaue und aktuelle Baumartenkarten erzeugen. In unserer Fallstudie nutzten wir 18 wolkenfreie S2-Aufnahmen, die zwischen August 2015 und Oktober 2017 entstanden sind, um 12 Baumarten (sieben Laubbaum- und fünf Nadelbaumarten) und vier weitere Landbedeckungsklassen (Grasland, Landwirtschaft, Bebauung und Wasser) zu klassifizieren. Der von uns entwickelte halbautomatische Arbeitsablauf umfasste die Auswahl von benötigten Metriken und die anschließende Modelloptimierung. Außerdem entwickelten wir eine Methode zur Veränderungsanalyse, um forstwirtschaftliche Eingriffe zu erfassen. Dank der Copernicus-Daten gelang uns eine einheitliche und räumlich exakte Kartierung der Baumarten.

## Der Nutzen für die Bürger

Das gewonnene Produkt ist die erste Karte zur Baumartenverteilung des BPWW und es bietet eine wichtige Grundlage für die nachhaltige Entwicklung des Biosphärenparks. Der etablierte Arbeitsablauf ist ein effizientes Werkzeug, um die große Vielfalt an Baumarten zu erkennen, was entscheidend ist, um die bestehenden Ökosystemdienstleistungen in einem der größten durchgehenden Laubwälder Europas zu erhalten. Aus dem Produkt lassen sich aber noch andere Parameter ableiten, die mit der Nutzung der Waldressourcen im Biosphärenpark in Verbindung stehen. Forstbetriebe, Forst- und andere Behörden und das Biosphärenpark Management profitieren von dieser detaillierten Kartierung der Baumarten und einer schnellen Erkennung von Veränderungen im Wald. Das Werkzeug und die Methodik könnten weltweit für ähnliche Klassifizierungsaufgaben eingesetzt werden. Außerdem unterstützt die vorgeschlagene satellitengestützte Lösung mehrere Projekte, die von der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) und der Leitung des BPWW angestoßen wurden. Auch die Studierenden vieler Master-Studiengänge an der BOKU profitieren unmittelbar von den neuen Erkenntnissen über die effiziente Nutzung von S2-Daten zur Kartierung von Baumarten.

“Für das Biosphärenpark Management sind die Landbedeckung und die Baumartenverteilung von großem Interesse. Dank dieser beiden Produkte haben wir eine solide Datengrundlage für das Monitoring und erkennen, auf welche Bereiche wir uns konzentrieren müssen, beispielsweise im Zusammenhang mit den grünen Korridoren.”

*Dr. Herbert Greisberger,  
Direktor Biosphärenpark Wienerwald*

## Blick in die Zukunft

Der enorme Wert der durch die Copernicus-Missionen gewonnenen Daten ist unumstritten. Derzeit arbeiten wir an Ansätzen, um die S2-Szenen mit den Fernerkundungsdaten anderer Sensoren (z. B. anderer Sentinel-Konstellationen) zu kombinieren, um die Genauigkeit der Klassifikation, die Zahl der Klassen und die räumliche Auflösung unserer Produkte weiter zu verbessern. Ebenso wird die entwickelte Methode auch in anderen Waldgebieten und Biosphärenparks angewendet.

## Danksagung

Wir danken unseren Projektpartnern der Österreichischen Bundesforste AG (ÖBf), der Stadt Wien – Forst- und Landwirtschaftsbetrieb (MA 49) und dem Forstbetrieb des Stifts Heiligenkreuz für die Bereitstellung von Referenzdaten. Die Forschung wurde über das ASAP-Projekt 854027 E04Forest durch die Österreichische Forschungsfördergesellschaft FFG kofinanziert.

Markus Immitzer<sup>1</sup>, Martin Neuwirth<sup>1</sup>, Sebastian Böck<sup>1</sup>, Francesco Vuolo<sup>1</sup>, Clement Atzberger<sup>1</sup>, Harald Brenner<sup>2</sup> und Herbert Greisberger<sup>2</sup>

1. Universität für Bodenkultur Wien, Österreich

2. Biosphärenpark Wienerwald Management GmbH, Österreich

E-Mail: markus.immitzer@boku.ac.at

## ÜBER COPERNICUS4REGIONS

Dieser Copernicus-Nutzerbericht ist ein Auszug der Veröffentlichung „The Ever Growing use of Copernicus across Europe's Regions: a selection of 99 user stories by local and regional authorities“ aus dem Jahr 2018, die vom Netzwerk NEREUS, der Europäischen Weltraumorganisation ESA und der Europäischen Kommission herausgegeben wurde.

Die Fallbeispiele konzentrieren sich auf kommunale und regionale Bedarfsträger, die Copernicus-Daten in acht wichtigen Bereichen der öffentlichen Politik erfolgreich eingesetzt haben. Die in den Copernicus-Nutzerberichten zum Ausdruck gebrachten Ansichten sind die der Autoren und geben in keiner Weise den offiziellen Standpunkt der Europäischen Weltraumorganisation ESA oder der Europäischen Kommission wieder. Finanziert von der Europäischen Union in Zusammenarbeit mit NEREUS. Layout, Druck und Vertrieb finanziert durch die Europäische Weltraumorganisation ESA. Es gilt das Recht des geistigen Eigentums. Material aus Copernicus4Regions darf ausschließlich zu nichtgewerblichen Zwecken und unter Verweis auf die Urheberrechte genutzt werden.

