

# Forschung

ung

JAHRESBERICHT

# 2023/24



# Vorwort

*Die Bundesforste wissen um den Wert belastbarer Daten – und treiben die unterschiedlichsten Projekte zur optimierten Datenerhebung, Auswertung und Interpretation voran.*

Solide Daten sind die Grundlage, um Veränderungen in Ökosystemen zu erkennen, eine nachhaltige Naturraumbewirtschaftung zu gewährleisten und die Digitalisierung voranzutreiben. Dabei sollen die Datensätze immer detailreicher werden, der Aufwand für die Erhebung aber im Rahmen bleiben.

So vielfältig die erforderlichen Daten sind, so vielfältig sind auch die Methoden, mit denen sie erhoben werden. Die Entwicklung innovativer Ansätze sowie der Abgleich mit bereits bewährten Methoden spiegelt sich in den thematisch breit gefächerten Forschungsprojekten der Bundesforste wider.

Zur Erfassung des Waldzustands werden beispielsweise neben dem etablierten Stichprobenverfahren auch Verfahren auf Basis von Laserdaten – ob am Boden oder aus der Luft erhoben – entwickelt und getestet.



© C. Kanzian

Um die eingelagerten Rundholzmengen am Holzlagerplatz in Amstetten zu ermitteln, wurde neben den konventionellen Messmethoden eine Inventur auf Basis von Drohnenaufnahmen durchgeführt.

Zur Erhebung von Fisch- und Krebsbeständen in alpinen Seen wird neben der seit langem etablierten Fang-Markierung-Wiederfang-Methode auch die Analyse der Umwelt-DNA (eDNA) angewandt.

Und im Nationalpark Donau-Auen wird zum Nachweis von Vögeln neben der klassischen Erhebung durch Verhorchen auch eine bioakustische Methode mit Audiorekordern getestet.

Bei der Entwicklung neuer Aufnahmemethoden bzw. bei der Vereinheitlichung von Aufnahmeverfahren ist es wesentlich, die Vergleichbarkeit mit älteren Aufnahmen im Auge zu behalten, denn besonders wertvoll werden Daten, wenn sie über längere Zeitreihen vorliegen und damit Veränderungen abgeleitet werden können. Diese Vergleichbarkeit zu gewährleisten war beispielsweise bei der Naturraumkartierung im Nationalpark Donau-Auen ein wesentliches Anliegen.

An dieser Stelle danke ich allen, die Projekte angeregt, ermöglicht, mitgestaltet, sich engagiert eingebracht und damit zu deren Erfolg beigetragen haben, und wünsche viel Vergnügen bei der Lektüre des Berichts.

Monika Kanzian  
ÖBf-Forschungskordinatorin

## *Verwendete Abkürzungen*

<b>AIT</b>	Austrian Institute of Technology
<b>BAW</b>	Bundesamt für Wasserwirtschaft
<b>BFW</b>	Bundesamt und Forschungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft
<b>BHD</b>	Brusthöhendurchmesser
<b>BMWF</b>	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung
<b>BMDW</b>	Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort
<b>BML</b>	Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (aktuell)
<b>BMLRT</b>	Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (früher)
<b>BOKU</b>	Universität für Bodenkultur Wien
<b>BPWW</b>	Biosphärenpark Wienerwald Management GmbH
<b>BSH</b>	Brettschichtholz
<b>COMET</b>	Competence Centers for Excellent Technologies, Österreichisches Kompetenzzentrenprogramm der FFG
<b>EMFAF</b>	Europäischer Meeres-, Fischerei- und Aquakulturfonds
<b>FFG</b>	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
<b>FFH-Richtlinie</b>	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
<b>FHP</b>	Kooperationsplattform Forst Holz Papier
<b>FIWI</b>	Forschungsinstitut für Wildtierkunde und -ökologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien
<b>FVA</b>	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
<b>FWF</b>	Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, kurz Wissenschaftsfonds
<b>HFA</b>	Holzforschung Austria
<b>IUFRO</b>	Internationaler Verband Forstlicher Forschungsanstalten
<b>LE 14-20</b>	Österreichisches Programm für Ländliche Entwicklung 2014—2020
<b>LKÖ</b>	Landwirtschaftskammer Österreich
<b>LTER</b>	Long-Term Ecosystem Research — Ökologische Langzeitforschung
<b>LTU</b>	Technische Universität Luleå
<b>ÖBf</b>	Österreichische Bundesforste AG
<b>ÖWI</b>	Österreichische Waldinventur
<b>TU</b>	Technische Universität
<b>UBA</b>	Umweltbundesamt
<b>VetMed</b>	Veterinärmedizinische Universität Wien
<b>WKO</b>	Wirtschaftskammer Österreich
<b>WRRL</b>	Wasserrahmenrichtlinie
<b>WSL</b>	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
<b>ZAMG</b>	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

# Inhaltsverzeichnis

<i>1</i>	<i>Das Berichtsjahr im Überblick</i>	<i>6</i>
1.1	FORSCHUNGSAKTIVITÄTEN	6
1.1.1	Wissenschaftliche Abschlussarbeiten	6
1.1.2	Forschungsprojekte	6
1.1.3	Langzeitstudien und Monitoring	7
1.2	ÖBf-INTERNE ENTWICKLUNGSAKTIVITÄTEN	7
1.3	ÖBf-VENTURES	8
1.4	KOOPERATIONEN	9
<i>2</i>	<i>Forschungsaktivitäten nach Themenbereichen</i>	<i>12</i>
2.1	WALDBEWIRTSCHAFTUNG	12
2.1.1	Waldwachstum	12
2.1.2	Wald & Wild	32
2.1.3	Forstschutz	36
2.1.4	Holzbereitstellung & Vermarktung	45
2.2	NATURRAUMMANAGEMENT & BIODIVERSITÄT	52
2.2.1	Art-Monitoring	52
2.2.2	Waldlebensräume	61
2.2.3	Gewässerlebensräume	65
2.3	MENSCH & GESELLSCHAFT	74
2.3.1	Bioökonomie	74
2.3.2	Ökosystemleistungen	77
<i>3</i>	<i>Ausblick</i>	<i>79</i>

# 1 Das Berichtsjahr im Überblick

## 1.1 Forschungsaktivitäten

Die Bundesforste waren im Berichtszeitraum in 47 Forschungsaktivitäten — davon 41 nationale und 6 internationale — involviert. Die Aktivitäten lassen sich in 34 Forschungsprojekte, 12 Monitoring- und Langzeitstudien und 1 abgeschlossene Masterarbeit unterteilen. Aus der Tabelle ist die Zuordnung auf die Themenschwerpunkte ersichtlich.

<b>Waldbewirtschaftung</b>	<b>28</b>
Waldwachstum	16
Wald & Wild	3
Forstschutz	4
Holzbereitstellung & Vermarktung	5
<b>Naturraummanagement &amp; Biodiversität</b>	<b>16</b>
Arten-Monitoring	6
Waldlebensräume	5
Gewässerlebensräume	5
<b>Mensch &amp; Gesellschaft</b>	<b>3</b>
Bioökonomie	2
Ökosystemdienstleistungen	1

### 1.1.1. WISSENSCHAFTLICHE ABSCHLUSSARBEITEN

Im Berichtsjahr konnten sechs eigenständige Bachelor- bzw. Masterarbeiten, die eine breite Themenpalette abdeckten, unterstützt werden. Beiträge boten die ÖBf u.a. durch die Bereitstellung von Untersuchungsflächen und Daten, das Einbringen von Know-how und Sponsoringleistungen. Viele weitere wissenschaftliche Abschlussarbeiten werden im Rahmen von Projekten angefertigt. Beispielsweise war die Arbeit von Carla Schengili zur Nahrungsökologie der Kormorane (siehe Seite 69) in das Projekt „Integratives Ökologisches Gewässermanagement an Traun und Alm“ eingebettet (siehe Seite 67).

### 1.1.2. FORSCHUNGSPROJEKTE

Forschungsprojekte zeichnen sich durch unterschiedlich viele nationale und/oder internationale Partner aus Wissenschaft und Praxis aus. Wie auch in den vergangenen Jahren traten die ÖBf im Berichtsjahr sowohl als Auftraggeber als auch mit unterschiedlich hohen Barzahlungs- und/oder Eigenleistungsanteilen als Projektpartner auf. Insgesamt war das Unternehmen in 29 nationale und 5 internationale Projekte involviert.

Die 2023 gestarteten Projekte zeichnen sich durch thematische Breite aus. Im internationalen Forschungsprojekt „INFORMA“ werden Anpassungsstrategien der Waldbewirtschaftung gesucht, um auch unter den Bedingungen des Klimawandels die Kohlenstoffspeicherung in Wäldern sowie andere gesellschaftlich nachgefragte Leistungen der Waldökosysteme nachhaltig zu sichern (siehe Seite 77). Im Rahmen des Projekts „Biologische Bekämpfung der Tannentrieblaus“ werden ökologische Pflanzenschutzmittel auf ihre Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit zur Bekämpfung der Tannentrieblaus evaluiert (siehe Seite 41). Ein vom Europäischen Meeres-, Fischerei- und Aquakulturfonds finanziertes Projekt beschäftigt sich mit der Methodenentwicklung zur Untersuchung von Fisch- und Krebsbeständen in alpinen Kleinseen (siehe Seite 66). Und in einem weiteren Projekt werden verschiedene Verfahren zur Instandhaltung von Forststraßen im Hinblick auf Dauerhaftigkeit, Fahrkomfort und Verkehrssicherheit miteinander verglichen (siehe Seite 49).

Zahlreiche Forschungsprojekte kamen im Berichtszeitraum zu einem erfolgreichen Abschluss, darunter der Österreichische Brutvogelatlas 2013 — 2018 (siehe Seite 57), das Projekt „Waldflächen für den Baumschläfer“, bei dem auch durch Citizen

Scientists viele Nachweise des Baumschläfers erbracht wurden (siehe Seite 55), ein Projekt zur Biodiversitätssicherung im Wald (siehe Seite 61) und ein Vergleich mehrerer Methoden zum Verbissmonitoring (siehe Seite 33).

### 1.1.3. LANGZEITSTUDIEN UND MONITORING

Zielsetzung von Langzeitstudien ist fast immer die Erfassung und Analyse von Veränderungen verschiedener Parameter eines Ökosystems oder einer Population über eine längere Zeitspanne. Aktuell laufen drei Projekte, mit denen ein längerfristiges Monitoring von bedrohten und daher geschützten Amphibienarten etabliert werden soll, nämlich Alpensalamander, Feuersalamander und Grasfrosch (siehe Seiten 52, 53 und 54). Im

Nationalpark Donau-Auen wurden bioakustische Methoden zum Nachweis von Vogelarten getestet (siehe Seite 56).

Im Fall von Wäldern erstreckt sich der Beobachtungszeitraum oft über ein gesamtes Bestandesleben, mindestens aber über zehn Jahre. Diese Studien liefern wichtige Erkenntnisse über die langfristigen Auswirkungen des Klimawandels auf Wälder und Seen sowie über die natürliche Sukzession nach Störungsereignissen. Beispielsweise beschäftigt sich die Langzeitstudie „Biomasseentzug“ mit den Auswirkungen der Biomasseentnahme auf das Wachstum der Bäume und auf den Nährstoffhaushalt des Waldbodens (siehe Seite 19). Und im Hölleengebirge werden bereits seit über 30 Jahren Daten zum Einfluss des Schalenwildes auf die Jungwaldentwicklung erhoben (siehe Seite 32).

## 1.2 ÖBf-interne Entwicklungsaktivitäten

Die Österreichischen Bundesforste arbeiten mit den unterschiedlichsten Forschungsinstitutionen zusammen, um aus vorhandenen Daten neue Erkenntnisse zu gewinnen. Aber auch unternehmensintern wird angestrebt, aus dem vorhandenen Datenschatz Mehrwerte zu generieren. Dazu arbeiten verschiedene Stabsstellen zusammen und finden innovative Lösungsansätze.

Ein Beispiel, wie interne Synergien durch bereichsübergreifendes Know-how und den Einsatz neuer Technologien für das Unternehmen geschaffen werden, ist die Inventur der lagernden Holzmen-

gen am Holzlagerplatz in Amstetten. Auf Seite 48 wird das Inventurverfahren näher beschrieben.

Weitere Optimierungen bestehender Verfahren sowie die Suche nach neuen Lösungsansätzen werden vorangetrieben. Beispiele sind:

- > Weiterentwicklung der ÖBf-internen Stichprobeninventur — es wird ein kombiniertes Verfahren aus konventionellen Aufnahmen und Laserscan-Verfahren entwickelt.
- > Erstdurchforstungsbedarf erkennen und priorisieren — es wird an einem Verfahren zur automatisierten Erkennung und Priorisierung des Durchforstungsbedarfs auf Basis von DeepLearning-Methoden gearbeitet.
- > App zur weiteren Digitalisierung der Taxation: Es wird eine App mit Eingabemaske programmiert, die in Zukunft die Taxation ohne Papier und Bleistift möglich macht.
- > Pilotprojekt zur digitalen Erschließungsplanung: Rückegassen — von der Planung mit Unterstützung durch die Software „Gasse 2.0“ des Fraunhofer-Instituts Magdeburg, bis hin zur Umsetzung durch Echtzeitkinematik (Real Time Kinematic, RTK) gestützte Holzernte mit Harvester. Die Digitalisierung der Rückegassen und der Erschließungsplanung wird in den nächsten Jahren weiter vorangetrieben.

Gassenetzplanung im  
ÖBf-Forstbetrieb Wienerwald  
– Forstrevier Klausen



© J. Hagenauer

## 1.3 ÖBf-Ventures

Das ÖBf-Ventures-Programm kristallisierte sich als eines der Schwerpunktthemen aus dem Zukunftsdialog 2023 heraus. Dieser wurde über den Zeitraum eines Jahres und von vielen Kollegen und Kolleginnen aller Unternehmensbereiche, gemeinsam mit den Vorständen und externer Begleitung, entwickelt.

ÖBf-Ventures ist ein Rahmenprogramm zur Umsetzung von Projekten mit innovativem Charakter. Das Programmteam setzt sich aus Kolleg:innen unterschiedlicher Organisationseinheiten innerhalb der ÖBf AG zusammen.

Ziel ist es, zusätzliche Erträge zu generieren, Kosten zu senken bzw. die Effizienz und Nachhaltigkeit zu steigern. Dabei werden in Einzelprojekten bewusst die Grenzen des Möglichen ausgelotet, um die Grundlagen für zukunftsweisende Dienstleistungen, Prozesse, Produkte und Anwendungen zur forstwirtschaftlichen und ökologischen Betreuung der Wälder zu schaffen.

Das dafür bereitgestellte Budget ermöglicht der ÖBf AG abseits von Förderungen und deren Rahmenbedingungen, Themen frei zu wählen, das Konsortium ideal zusammenzustellen und über die Ergebnisse selbst zu verfügen.

Bis Ende des Berichtsjahres wurden die folgenden neun Schwerpunkte festgelegt:

- > Borkenkäfer und Schadholz: Detektion, Früherkennung, Vermeidung
- > Energiegeladen im Wald: Energietankstelle/n für Auto UND Mensch
- > #teamNature: Engagement im Ausbildungsmarkt
- > Digitale Naturvermittlung: innovative neue Wege/Technologien
- > Klima & CO<sub>2</sub> + Biodiversität: zukunftsfitte Wälder
- > Datenschatz ÖBf AG: interne/externe Verwertung, Potenziale heben
- > Smart Work Tools: interne Prozesse durch den Einsatz moderner Technologien (wie Augmented Reality) weiterentwickeln
- > Qualitätserhaltung Rundholz: neuartige Wege der Holzkonservierung
- > Schwachholz — Erstdurchforstung:
  - Automatisierte Priorisierung für Erstdurchforstungen
  - Technologieweiterentwicklung im Schwachholzbereich
  - Mögliche Wertsteigerungen für Schwachholz

Seit Beginn des Jahres 2024 werden innerhalb dieser Schwerpunkte konkrete Projekte abgeleitet und umgesetzt.



© D. Lepitzh

Die Grafik wurde mit  
midjourney AI erstellt

## 1.4 Kooperationen

### LTR-STANDORT ZÖBELBODEN



© ÖBF-Archiv

Intensiv-  
Beobachtungs-  
fläche mit  
Netztrichtern  
zur Sammlung  
von Laub  
und Nadeln  
im Streufall

Der Zöbelboden im Nationalpark Kalkalpen/OÖ ist ein im Reichraminger Hintergebirge auf ÖBf-Gebiet liegendes, 90 ha großes, bewaldetes Wassereinzugsgebiet und zugleich einer der bestausgestatteten Monitoring- und Forschungsstandorte für Ökosysteme in Österreich. Seit 1995 werden hier hunderte Umweltparameter erfasst und Trends ausgewertet. Damit ist der Zöbelboden auch ein wichtiger Knotenpunkt für viele nationale und internationale Umweltmonitoringnetze. Er dient Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen als Forschungsstandort im Rahmen der ökologischen Langzeitforschung LTER (Long-Term Ecological Research), wobei hier Klimafolgen- und Biodiversitätsforschung im Mittelpunkt stehen.

Betrieben wird die Messstation vom Umweltbundesamt. Die aus den Langzeitdaten des LTER-Standorts Zöbelboden gewonnenen Ergebnisse werden regelmäßig veröffentlicht, um Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltsituation in Österreich

abzuleiten. Zusätzlich fließen die Daten in die Bewertungen der UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) ein, die die Auswirkungen von Luftverschmutzung auf Ökosysteme beschreiben.

Die ÖBf sind sich des Wertes langer Messreihen bewusst, z.B. für die Erforschung der Auswirkungen von Luftverschmutzung auf die Artenvielfalt, für die Verlagerung von Schwermetallen im Boden oder für die ökosystemaren Folgen des Klimawandels. Deshalb arbeitete das Unternehmen von Beginn an intensiv mit dem Umweltbundesamt zusammen und bringt sich nicht nur als Grundeigentümer, sondern auch als Partner bei der Durchführung von Forschungsprojekten ein. 2017 wurde eine finanzielle Unterstützung von jährlich 25.000 Euro für die Jahre 2018 bis 2021 vertraglich vereinbart. Seit 2022 wird die finanzielle Unterstützung für weitere drei Jahre mit jährlich 5.000 Euro fortgeführt. Außerdem soll die Kooperation projektbezogen intensiviert werden.

Am Rindbach wird untersucht,  
wie Holz im Bachbett die  
Abflussdynamik verändert



© M. Wiesauer

## SCHUTZWALDZENTRUM AM WALDCAMPUS TRAUNKIRCHEN

Näheres zu  
Schutzwald  
siehe



Die Schaffung einer gemeinsamen Schutzwaldpolitik ist das Ziel der Kooperation zwischen den vier Partnern BML/Abt. III/4 Wildbach- und Lawinenverbauung und Schutzwaldpolitik, BFW, BOKU und ÖBf im Rahmen des Schutzwaldzentrums am Waldcampus Traunkirchen.

Der Arbeitsplan des Schutzwaldzentrums sieht vor, dass ein Modell-Wildbacheinzugsgebiet als Naturlaboratorium und als Trainingsgebiet für praktische Ausbildungslehrgänge aufgebaut und betreut wird. Es soll der Vermittlung der geologischen, hydrologischen, hydraulischen, forst- und bautechnischen Zusammenhänge unter natürlichen Bedingungen dienen.

### Modelleinzugsgebiet Rindbach

In der oberösterreichischen Gemeinde Ebensee auf Flächen des ÖBf-Forstbetriebs Traun-Innviertel befinden sich der Rindbach und sein 23,4 km<sup>2</sup> umfassendes Einzugsgebiet. Aufgrund der natürlichen Gegebenheiten sowie der guten Erreichbarkeit und Nähe zum Waldcampus wurde das Gebiet als Modellfläche ausgewählt. Geprägt ist es durch eine hohe Waldausstattung, zum Großteil Wirtschaftswälder. Die gesamte Prozesskette von

Naturgefahren sowie forstlichen Einflüssen ist beobachtbar: Störungen im Wald, wie großflächige aufgearbeitete und wiederbewaldete Windwurf- und Borkenkäferflächen aus den Jahren 2007 bis 2009, (Wald-) Lawinen, Wassergefahren wie Muren und geschiebeführende Hochwässer, tiefgründige Rutschungen, Wildholzproblematik und jagdliche bzw. wildökologische Einflüsse.

Für folgende vier Themengebiete und eine Laufzeit von 30 Jahren wurden Langzeitziele sowie inhaltliche Schwerpunkte definiert:

- > Wald
- > Naturgefahren
- > Jagd & Wildmanagement
- > Ausbildung & Wissensvermittlung.

### Grundlagnerhebung in den ersten drei Jahren

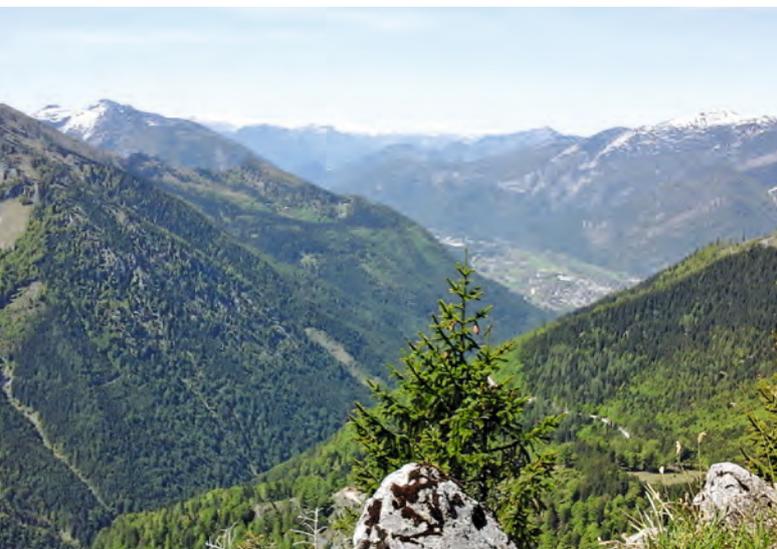
Im Zuge des vom Waldfonds geförderten Projekts „MEZG-Rindbach“ erhebt ein interdisziplinäres Konsortium bestehend aus Expert:innen der BOKU und des BFW, in Zusammenarbeit und Abstimmung mit den ÖBf als Grundeigentümer und der WLW, umfassende Grundlagendaten zu den relevanten Naturgefahrenprozessen (u.a. Hochwasser, Rutschungen, Lawinen), dem Zustand und der Dynamik der Vegetation, den standörtlichen Bedingungen (Boden, Geomorphologie, Geologie,

Hydrogeologie, Klima) und der Bewirtschaftung der (Schutz)Wälder. Neben der Bereitstellung aller erhobenen Daten und deren Metainformationen, die als Grundlage für folgende Analysen oder Wiedererhebungen dienen, ist ein weiteres Ziel des dreijährigen Projektes, Best Practise-Modelle bzw. Simulationen von oben genannten Zusammenhängen zu präsentieren.

Die ÖBf stellen neben den Projektflächen auch Daten der Forsteinrichtungen 2012 und 2022 sowie der Stichprobeninventur 2021 mit zusätzlichen Erhebungen zu Totholzvorkommen und dessen Zersetzungsgrad zur Verfügung. Ferner bringt das Unternehmen Ereignisdokumentationen und Erfahrungen in der Wald- und Wildbewirtschaftung sowie Expertise in der Schutzwaldbewirtschaftung in Form der Schutzwaldstrategie 2019 sowie der Ergebnisse aus dem internen flächenwirtschaftlichen Projekt „Höllengebirge“ ein. Auch Langzeitdaten des Jungwuchs- und Verbissmonitorings werden in das Projekt eingebracht.

Im Rahmen der Veranstaltung „Fachaustausch – Schutzwaldforschung in Österreich“ am 29. Februar dieses Jahres an der BOKU wurde ein Überblick über die Aufnahmemethoden und Datenerhebungen der verschiedenen Disziplinen gegeben und über Forschungsfragen im Schutzwald diskutiert.

Näheres zum Projekt „MEZG Rindbach“ siehe



© M. Wiesauer

Die Modellfläche ist von  
Wirtschafts- und Schutz-  
wäldern geprägt

## VERBAND DER NATURPARKE ÖSTERREICHS

Den VNÖ (Verband der Naturparke Österreichs) und die ÖBf verbindet seit 1999 eine enge Kooperation — nicht zuletzt deshalb, weil in 16 Naturparken eine teilweise großflächige Überschneidung mit ÖBf-Grundflächen vorliegt.

Mit einem eigenen kleinen Forschungsfonds, der für 2024/2025 mit insgesamt 6.500 EURO dotiert ist, wird diese Zusammenarbeit vertieft. Er unterstützt Studierende, die sich im Rahmen ihrer Masterarbeit mit Naturraummanagement und/oder Naturparken beschäftigen, mit Beträgen zwischen 500 und 1.000 Euro.

### FÖRDERANTRÄGE 2024/25

Anträge an den Forschungsfonds können per Antragsformular gestellt werden. Dieses finden Sie gemeinsam mit einem Infoblatt auf der Homepage des VNÖ.

Sie müssen den vorläufigen Titel der Abschlussarbeit, den Themenschwerpunkt, eine Kurzbeschreibung des Forschungsvorhabens, die Forschungsfrage/n sowie Angaben zur Methodik und zum praktischen Nutzen enthalten.

Der Antrag ist dem VNÖ per E-Mail an Frau Andrea Gruber (gruber@naturparke.at) zu übermitteln.

Dafür gelten folgende Termine:

Sommertermin: 31. Juli 2024

Wintertermin: 30. November 2024

Nähere Infos und Unterlagen siehe unter



# 2 Forschungsaktivitäten

Die folgende Aufstellung der wissenschaftlichen Abschlussarbeiten, Projekte und Langzeitstudien ist nach Themenschwerpunkten gegliedert und innerhalb der Themenfelder alphabetisch nach Schlagwörtern gereiht. In jedem Beitrag sind die wichtigsten Informationen systematisch zusammengestellt.



© A. Wfeshaidler



ADAPT-  
Umsetzungsfäche  
mit Naturverjüngung  
im FR Ried

## 2.1 Waldbewirtschaftung

### 2.1.1 WALDWACHSTUM

#### ANPASSUNG DER WÄLDER AN DEN KLIMAWANDEL

Kategorie	Langzeitstudie & Monitoring
Projektname	Analyse von Vulnerabilität & Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel im Biosphärenpark Wienerwald (ADAPT 2W)
Projektbeschreibung	<p>Im Rahmen des Projekts ADAPT 2W (2009—2012) war die Wirkung der Klimaveränderung auf Wälder und Waldbewirtschaftung im Biosphärenpark Wienerwald (BPWW) untersucht worden. Für Bestände, die sich in der Prognose bis 2100 als besonders gefährdet herausgestellt hatten, wurden angepasste Managementstrategien entwickelt. Diese Strategien werden auf sechs 2016 angelegten ÖBf-Testflächen in die Praxis umgesetzt. Die Waldentwicklung auf den Test- sowie auf den Kontrollflächen wird beobachtet, dokumentiert und bewertet. Im Jahr 2018 wurden die auf den Testflächen erhobenen Waldinformationen in eine Datenbank eingearbeitet, die auch für weitere Forschungszwecke zur Verfügung steht.</p> <p>2022 wurden die Flächen wieder aufgesucht und der waldbauliche Handlungsbedarf besprochen. Er betrifft vor allem die Entnahme von Altbuchen und das Abstocken von Buchenverjüngung in Bereichen, in denen die Naturverjüngung mit Lärche, Schwarzkiefer, Eiche und Tanne vielversprechend erscheint. Die besprochenen Maßnahmen wurden 2023 umgesetzt. Die Entwicklung der Flächen wird weiter beobachtet.</p>
Laufzeit/Status	2016—gesamtes Bestandesleben/laufend
Projektpartner	ÖBf-FB Wienerwald (Koordination), BOKU/Institut für Waldbau, BPWW Management GmbH
Projektfinanzierung	Land NÖ, ÖBf

Werbung eines  
Buchen-Stammbohrkerns



© Torsten W. Berger

## ANPASSUNG DER BAUMARTENMISCHUNG

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Anpassung der zukünftigen Baumartenmischung des Wienerwalds an mögliche Konsequenzen des Klimawandels aufgrund historischer Trockenstressreaktionen, ermittelt anhand von Standorts-, Boden- und Jahrringanalysen (WiWaKonKlim)
Projektbeschreibung	<p>Kenntnisse über die spezifischen Trockenstressreaktionen der heimischen Baumarten sind notwendig, um zukünftige klimabedingte Verschiebungen ihrer Verbreitungszonen abzuschätzen. Als Hauptbaumart des Wienerwaldes reagiert die Buche besonders empfindlich auf Bodentrockenheit und hohe Lufttemperaturen. Andere Baumarten wie Traubeneiche, Zerreiche, Lärche, Hainbuche, Schwarzkiefer, Bergahorn, Esche, Fichte, Tanne, Rotkiefer, Linde, Schwarzerle, Roteiche, Spitzahorn, Kirsche und Douglasie (Reihung in abnehmender Häufigkeit auf den untersuchten Standorten) sind gegenwärtig in geringem Ausmaß beigemischt.</p> <p>In diesem Projekt werden dendrochronologische und dendrochemische Analysen sowie ökohydrologische Modelle mit einem in seinem Umfang weltweit einzigartigen Datensatz von 63 Buchenstandorten aus Boden- und Blattdaten der Jahre 1984 und 2012 verschnitten. Weiters werden in datierten Jahrringen die Verhältnisse der beiden stabilen Kohlenstoffisotope <math>^{13}\text{C}</math> und <math>^{12}\text{C}</math> analysiert, um Trockenstressperioden zu charakterisieren.</p> <p>Die Forschungsfragen lauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Wie trockenheitssensitiv ist die Buche im Vergleich zu den anderen vorkommenden Baumarten?</li> <li>&gt; Welche dendrochemischen Parameter sind am besten geeignet, um die (historischen) Transpirationsraten der zu untersuchenden Baumarten zu schätzen?</li> <li>&gt; Wie beeinflussen Standortfaktoren (Klima, Boden, Lage) die Reihenfolge der baumartenspezifischen Sensibilität?</li> <li>&gt; Stimmen die experimentell erhobenen Daten mit den modellierten Bestandeswerten für Widerstand, Erholung und Resilienz bezüglich Bodentrockenheit überein, und wenn ja, sind klimabedingte Änderungen prognostizierbar?</li> </ul>

Die Datenerhebungen im Gelände sowie im Labor fanden statt, derzeit werden die Daten ausgewertet. Erste Teilergebnisse wurden im Rahmen folgender drei Bachelorarbeiten an der BOKU zusammengefasst:

- > Stefanie Fritz, 2023: Bodenphysikalische Charakterisierung von 63 Buchenwaldbeständen des Wienerwaldes
- > Matthias Nickel, 2023: Wasserspeicherkapazität in Buchenwäldern des Wienerwaldes
- > Johannes Auer, Florian Klinger, Matthias Past und Lukas Zangerle, 2024: Erholung der Böden vom Sauren Regen und langfristige Veränderung der Kohlenstoff- und Stickstoffvorräte in Buchenwäldern des Wienerwaldes

Letztendlich ist es das Ziel, anhand historischer Trockenstressreaktionen der angeführten Baumarten zukünftige Bestockungsziele des Wienerwaldes für verschiedene Klimaszenarien abzuleiten.

Laufzeit/Status	2022—2026/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Waldökologie, Institut für Holztechnologie und nachwachsende Rohstoffe, BFW, Universität Wien/Zentrum für Mikrobiologie und Umweltsystemwissenschaft
Förderprogramm	Waldfonds des BML (Maßnahme 8: Klimafitte Wälder)
Projektinformation	siehe FIS BOKU, Projekte von Torsten W. Berger

Näheres siehe



## AUFFORSTUNG MIT HYDROGELEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Klimafitte Wälder: Herkunftswahl und Pflanzverfahren
Projektbeschreibung	Der Anwuchserfolg von Baumsetzlingen ist besonders auf marginalen Standorten nicht immer zufriedenstellend. Vor allem südexponierte Flächen mit einer geringen Bodenmächtigkeit oder lehmigen Substraten tendieren zu Frühjahrstrockenheit. Dies führt zu Ausfällen bei den Setzlingen und hohem Nachbesserungsaufwand.

Im Rahmen des Projekts „Klimafitte Wälder: Herkunftswahl und Pflanzverfahren“ wird die Effektivität von Herbstpflanzungen mit der Zugabe von Hydrogelen zur Verbesserung der Überlebensrate der Setzlinge auf solchen Flächen untersucht. Neben Laboranalysen zu den chemisch-physikalischen Eigenschaften von Hydrogelen und Topfexperimenten unter kontrollierten Bedingungen wurden Feldversuche unter realen Bedingungen durchgeführt. Um den Anwuchserfolg und die Vitalität von Setzlingen zu steigern, wurden zwei verschiedene Hydrogele und Konzentrationen getestet. Die Freilandversuche wurden u.a. in den ÖBf-Forstbetrieben Waldviertel-Voralpen, Wienerwald, Steiermark und Kärnten-Lungau angelegt.

Ziel ist es, basierend auf den Erkenntnissen über Hydrogele, detaillierte Empfehlungen für den Einsatz dieser Stoffe bei der Wiederbewaldung und beim Waldumbau zu geben, sowohl in Österreich als auch in angrenzenden Regionen. Dies umfasst die Berücksichtigung unterschiedlicher Pflanzzeit-

punkte und die Untersuchung der Wirksamkeit von Hydrogelen unter verschiedenen Umweltbedingungen.

Die Feldarbeiten wurden im Sommer 2023 erfolgreich abgeschlossen. Ein Team von 20 Studierenden hat die Setzlinge in verschiedenen Wuchsgebieten vermessen. Erste Tendenzen deuten darauf hin, dass bestimmte Zusatzstoffe in Abhängigkeit von Standort und Baumart die Mortalitätsraten reduzieren können. Da Niederschläge einen signifikanten Einfluss auf die Überlebensrate der Setzlinge haben, sind belastbare Aussagen aber erst nach Abschluss aller statistischen Analysen möglich.

### ERFAHRUNGEN GESUCHT

Es wird nach Waldbesitzer:innen, Betriebs- und Revierleiter:innen sowie Förster:innen gesucht, die ihre Erfahrungen mit Zusatzstoffen (Hydrogele, Dünger) teilen möchten. Interessierte können sich bei Mag.<sup>a</sup> Marie Lambropoulos (marie.lambropoulos@boku.ac.at) melden.

Laufzeit/Status	2021–2024/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Waldökologie (Lead Hydrogel-Evaluation), Agrobiogel GmbH, Polyter Austria/Green Legacy GmbH
Anmerkung	Das Projekt wird durch den Waldfonds des BML im Rahmen der Maßnahme 8: Klimafitte Wälder gefördert und ist Teil des Waldfonds-Projekts „Herkunftswahl und Pflanzverfahren (WaldFIT)“, das unter der Leitung des BFW steht. Ziel ist es, forstlich genutzte Baumarten auf ihre Klimaresilienz zu untersuchen und verschiedene Pflanzverfahren zu evaluieren.
Förderprogramm	Waldfonds des BML (Maßnahme 8: Klimafitte Wälder)

Näheres siehe



Wiederauffinden und  
Vermessen der Setzlinge

© M. Lambropoulos

## BAUMARTEN & BAUMARTENMISCHUNG

Kategorie Langzeitstudie & Monitoring

Projektname Baumartenversuch Weinzierl

Flächenvorbereitung  
durch Mulchen



© T. Weibnar

### Projektbeschreibung

Vor einigen Jahren wurde in Zusammenarbeit mit der BOKU Wien der „Waldbauparcours Weinzierlwald“ in der Nähe von Wieselburg angelegt. Diese bereits bestehenden Referenzflächen werden nun um eine Wind- und Borkenkäferkalamitätsfläche erweitert. Die rund 2 ha große Versuchsfläche liegt im FR Leiben des FB Waldviertel-Voralpen im Wuchsgebiet 7.2 nördliches Alpenvorland — Ostteil auf einer Seehöhe von 320 m und wird im Frühjahr 2024 mit bisher nicht repräsentierten Baumarten bepflanzt.

Hauptziel dieser Studie ist es, die Eignung der ausgewählten Baumarten im Hinblick auf den Klimawandel, ihre Resistenz gegen biotische und abiotische Schäden sowie ihre Fähigkeit zur Astreinigung und Wertholzproduktion zu erforschen. Darüber hinaus werden auch ökologische Aspekte berücksichtigt. Die Versuchsfläche wird in vier Parzellen aufgeteilt, wobei jede Parzelle eine spezifische Baumzusammensetzung aufweist.

PARZELLE	BAUMARTEN			
1	30 % Winterlinde	30 % Zerreiche	30 % Flaumeiche	10 % Hainbuche
2	30 % Edelkastanie	30 % Elsbeere	30 % Wildbirne	10 % Hainbuche
3	30 % Spitzahorn	30 % Schwarznuss	30 % Edelkastanie	10 % Hainbuche
4	80 % Libanonzeder	20 % Hainbuche		

Die Pflanzverbände werden mit der BOKU abgestimmt. Aufgrund der starken Begleitvegetation, insbesondere Brombeere, Faulbaum und Schwarzer Holunder, war die flächige Vorbereitung durch Schlagmulchen erforderlich. Ebenso muss die Fläche — nach der Bepflanzung — gezäunt werden, wobei aufgrund der Flächengröße zwei Teilflächen gebildet werden. Damit wird sichergestellt, dass die Bäume unter optimalen Bedingungen wachsen können. Unmittelbar an die Versuchsfläche grenzt eine Bergahorn-Naturverjüngungsfläche an, welche unverändert belassen, aber ins Projekt eingebunden wird. In diesem Bereich erfolgten mit Ausnahme von Formschnitt, Astung und Dickungspflege bisher keine Maßnahmen.

Die Projektlaufzeit wird mit 30 Jahren festgelegt. Während dieses Zeitraumes werden regelmäßige Aufnahmen durchgeführt, um die Wachstumsraten, die Resistenz gegen biotische und abiotische Schäden sowie die Astreinigungsfähigkeit der verschiedenen Baumarten zu bewerten. Auch ökologische Aspekte wie die Förderung der Biodiversität und die Auswirkungen auf das Ökosystem werden berücksichtigt.

Die Ergebnisse dieser Studie sollen dazu beitragen, fundierte Entscheidungen über die Auswahl von Baumarten für zukünftige Anpflanzungen zu treffen und das Verständnis für die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wälder zu verbessern. Darüber hinaus können Erkenntnisse über die Wertholzproduktion und ökologische Vorteile gewonnen werden.

Laufzeit/Status	Start 2023/laufend
Auftraggeber	ÖBf/FB Waldviertel-Voralpen/FR Leiben
Projektpartner	BOKU/Institut für Waldbau
Projektfinanzierung	Österreichische Bundesforste

## BESTANDESENTWICKLUNG

Sukzessionsverlauf auf der  
Flugzeugabsturzstelle am  
Hohen Lindkogel



Kategorie	Langzeitstudie & Monitoring
Projektname	Monitoring der Flugzeugabsturzstelle Hoher Lindkogel
Projektbeschreibung	Bei einem Absturz eines Kleinflugzeuges 2008 in der BPWW-Kernzone Hoher Lindkogel wurde der Oberboden mit Kerosin kontaminiert. Durch die Entfernung sämtlicher Bäume und Abtragung der verunreinigten Erde entstand eine Kahlfläche, die sich zur Untersuchung der nun folgenden Besiedlung von Pflanzen anbot. Das jährliche Monitoring zeigt, dass dort, wo natürlicher Waldboden belassen und nur Gehölze entfernt wurden, eine ortsüblich typische Schlagflächen-Sukzession abläuft, die sich zunächst zu einem dichten Himbeer- und Brombeerdickicht entwickelte. Inzwischen sind auch erste kleine Gehölze zu sehen, vor allem Bergahorn und Esche, während der Himbeerbestand zurückgeht. Dort, wo die oberste kerosinverseuchte Bodenaufgabe abgezogen wurde, findet dagegen eine Rohboden-Sukzession statt, mit einigen typischen Ruderal- und Schuttbewohnern. Seit 2015 übernehmen Schwarzföhren als Pioniergehölze kontinuierlich die Fläche.
Laufzeit/Status	seit 2010/laufend
Projektpartner	ÖBf (Koordination und Finanzierung), BPWW Management GmbH, BOKU/Institut für Waldökologie

## BERGWÄLDER — FIT IM KLIMAWANDEL

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	WINALP 21 — Bergwälder fit im Klimawandel
Projektbeschreibung	<p>Wie können wir unsere Bergwälder in den Nordalpen proaktiv an den Klimawandel anpassen? Länderübergreifend abgestimmte Informationssysteme sollen Waldbesitzenden und -bewirtschaftenden praxisgerechte Empfehlungen und Best Practice-Beispiele für die Behandlung der Bergwälder im 21. Jahrhundert liefern. Nach dem Motto „das Richtige am richtigen Standort“ sollen ‚klimadynamisierte‘ Standorts- und Waldtypenkarten forstliche Entscheidungen zur vorsorgenden Anpassung der Bergwälder an den Klimawandel unterstützen. Diese Karten und die abgeleiteten waldbaulichen Empfehlungen sollen die Baumartenwahl erleichtern und eine Abschätzung des Anbaurisikos ermöglichen. Dabei wird auf eine enge Abstimmung mit den Projekten Forsite I &amp; II (Waldtypisierung Steiermark, Oberösterreich, Niederösterreich und Burgenland) geachtet. Wichtige Aspekte des Projekts sind:</p>

- > Klimadynamisierung von Standortfaktoren und Waldtypen: Die Standortfaktoren Wärme- und Wasserhaushalt werden mit Hilfe von regionalisierten Klimaszenarien dynamisiert. Auf dieser Grundlage werden zukünftig erwartete Waldtypen modelliert. Hierbei lassen sich klimasensitive Standorte/Waldtypen mit höchstem Handlungsbedarf identifizieren und räumlich darstellen.



*Instrumentalisierung zur  
Messung der Bodenfeuchte*

© Anna Schrötter

- > Multikriterielle Bewertung der Baumarteneignung: Neben einer Modellierung des künftig erwarteten Anbaurisikos wird eine klimasensitive Waldwachstumsmodellierung durchgeführt.
- > Klimadynamisierung der Praxishilfen: Die im Vorgängerprojekt WINALP erarbeiteten Waldtypenhandbücher werden als klimadynamisierte Planungs- und Beratungshilfen für die forstliche Praxis mit den Outputs aus 1 und 2 weiterentwickelt.
- > Einrichtung von Demonstrationsflächen: In einem länderübergreifenden Netzwerk von Demonstrationsflächen werden ausgewählte Waldbestände

von wichtigen Waldtypen der Nordalpen dokumentiert und z.T. als Anschauungsflächen eingerichtet. Dazu zählen Altbestände von Tanne, Buche und Traubeneiche (in einem projektübergreifenden Netzwerk mit Forsite II), in denen die langfristige Klimasensitivität dieser Baumarten mit dendrochronologischen Methoden und die kurzfristige Reaktion mit hoch auflösenden Dendrometer- und Bodenfeuchtemessungen untersucht werden. Des Weiteren werden gut dokumentierte Aufforstungen mit unterschiedlichen Baumarten aus einem früheren Interreg-Projekt analysiert.

- > Implementierung und Verbreitung der Ergebnisse: Die Ergebnisse werden in bestehende Informationssysteme und Beratungsinstrumente implementiert sowie in bestehenden Initiativen umgesetzt. Länderübergreifende Workshops, Ausbildungs- und Weiterbildungsprogramme sowie Publikationen dienen der Verbreitung der Ergebnisse.

Ziel des Projekts ist es, die in früheren Interreg-Projekten erarbeiteten Standortfaktoren und Waldtypen sowie die Baumartenempfehlungen in den Nordalpen hinsichtlich des Klimas zu dynamisieren und auf dieser Grundlage gemeinsam Strategien und Konzepte zur proaktiven Anpassung der Bergwälder an den Klimawandel zu entwickeln, welche in betriebliche und behördliche Informationssysteme und waldbauliche Praxishilfen integriert werden können.

Laufzeit/Status	2023—2025/laufend
Projektpartner	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)/Abteilung Boden und Klima und Abteilung Waldbau und Bergwald, Amt der Tiroler Landesregierung — Landesforstdirektion Tirol, Amt der Vorarlberger Landesregierung — Abteilung Forstwesen, BFW/Institut für Waldökologie und Boden, Institut für Naturgefahren, BOKU/Institut für Waldökologie
Förderprogramm	INTERREG Bayern-Österreich 2021-2027
Projektfinanzierung	Kofinanziert von der Europäischen Union
Projektinformation	Bergwälder fit im Klimawandel — BFW

## BIOMASSEENTZUG

Kategorie	Langzeitstudie & Monitoring
Projektname	Biomasseentzug — Auswirkungen auf das Wachstum der Bäume und auf den Nährstoffhaushalt des Waldbodens
Projektbeschreibung	Durch Vollbaumernte im Rahmen von Vor- und Endnutzungseingriffen werden Äste, Feinreisig und Nadeln aus dem Wald entnommen oder auf der Rückegasse konzentriert und so der Nährstoffhaushalt des Waldbodens beeinflusst. Ziel des Versuchs ist es, die Auswirkungen unterschiedlicher Intensitäten der Biomasseentnahme auf das Baum- bzw. Bestandeswachstum, auf die Nährstoffversorgung der Bäume sowie auf den Nährstoffhaushalt des Waldbodens zu untersuchen und zu quantifizieren.



Variante 1



Variante 2



Variante 3

Das Kernprogramm untersucht folgende Varianten:

#### Variante 1

Kontrolle ohne Biomassenutzung — die gesamte Erntemasse wird eingeschlagen (inkl. Anlage von Erschließungslinien) und verbleibt auf der Bestandesfläche.

#### Variante 2

Vollbaumnutzung — Entzug der ganzen Bäume (inkl. Rinde, Äste und Kronen) aus dem Bestand.

#### Variante 3

Konventionelle Stammholznutzung (Derbholz in Rinde) und Konzentration des verbleibenden Kronenmaterials auf der in der Mitte der Versuchsfläche verlaufenden Rückegasse („Reisigmatte“)

#### Bisher durchgeführte Arbeiten

Im Herbst 2015 wurden im Forstrevier Droß des ÖBf-Forstbetriebs Waldviertel-Voralpen acht Versuchspartzen mit einer Fläche von jeweils 1.200 m<sup>2</sup> eingerichtet.

Im Jahr 2016 wurde eine bodenkundliche Zustandserfassung durchgeführt, bei der auf allen Partzen der C-Gehalt und die Nährelemente N, P, K, Ca und Mg erfasst wurden. Zudem wurden für alle Bäume auf den Partzen der BHD, die Höhe sowie die Kronenansatzhöhe gemessen. Auf dieser Datengrundlage wurden dann die Holzentnahmen geplant.

Im Herbst 2017 wurden die Partzen durchforstet und im Zuge dessen Nadelproben geworben, die hinsichtlich der wichtigsten Nährelemente analysiert wurden (Blattspiegelwerte).

Im Frühjahr 2018 musste das gesamte verbliebene Stammholz wegen starken Borkenkäferbefalls entrindet werden.

Im Sommer 2019 kam es dennoch auf zwei Partzen zu einem Befall durch Borkenkäfer und es musste eine beträchtliche Zahl an Versuchsbäumen entfernt werden.

Im Herbst 2021 erfolgte die erste Revisionsmessung.

Im Sommer 2023 wurden auf drei Partzen Proben beim zurückgelassenen Stammholz genommen. Anhand dieser Proben soll der Kohlenstoffabbau bei Totholz untersucht werden. Die Proben werden derzeit im Labor ausgewertet.

#### Geplante Arbeiten

Aufgrund des Ausfalls von zahlreichen Bäumen auf zwei Versuchspartzen ist das ursprünglich vorgesehene Konzept der Versuchsauswertung nicht mehr sehr aussagekräftig. An einem alternativen Auswertekonzept wird derzeit gearbeitet.

Laufzeit/Status

seit 2015 laufend/gesamtes Bestandesleben

Projektpartner

BFW/Institut für Waldwachstum, Waldbau und Genetik

## ENTSCHEIDUNGSTOOL FÜR NACHHALTIGE WALDBEWIRTSCHAFTUNG

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	OptFor-EU — OPTimising FOReSt management decisions for a low-carbon, climate resilient future in EUrope
Projektbeschreibung	<p>OptFor-EU ist ein stark interdisziplinäres Projekt, an dem Wissenschaftler:innen und Interessenvertreter:innen aus den Bereichen Forstwirtschaft, Meteorologie, Geografie, Bodenkunde, Politikanalyse, Sozial- und Geisteswissenschaften beteiligt sind.</p> <p>Ziel des Projekts ist es, die Rolle der Waldbewirtschaftung in Hinblick auf die Möglichkeiten zur CO<sub>2</sub>-Speicherung zu analysieren. Es werden 14 europäische Waldtypen, die insgesamt über 3 Millionen Hektar Wald abdecken (darunter 1,84 Millionen Hektar Schutzgebiete), einbezogen. 16 Partner:innen aus 9 Ländern entwickeln gemeinsam mit Waldbewirtschaftenden und anderen forstwirtschaftlichen Akteuren ein Entscheidungstool (Decision Support System, DSS), das Optionen für Bewirtschaftungspraktiken, die Bereitstellung von Ökosystemleistungen und die CO<sub>2</sub>-Senke der Wälder umfasst, um die Widerstandsfähigkeit der Wälder und ihr Dekarbonisierungspotenzial in einem sich ändernden Klima zu erhöhen.</p> <p>Das Entscheidungstool wird in 8 Fallstudien, verteilt über ganz Europa, entwickelt und getestet. Eine Fallstudie wird in Österreich im Biosphärenpark Wienerwald unter der Leitung der BOKU/Institut für Waldbau durchgeführt. Auf Basis von Modellsimulationen, Feldmessungen, Befragungen, Satellitenbildern und anderen Datenquellen soll das Entscheidungstool Waldbewirtschaftende bei der waldbaulichen Entscheidungsfindung unterstützen.</p>
Laufzeit/Status	2023—2027/laufend
Projektpartner	Meteo Romania, Rumänien (Konsortialführer) und weitere wissenschaftliche Partner:innen aus Österreich, Deutschland, Italien, Litauen, Niederlande, Norwegen, Spanien und dem Vereinigten Königreich, weitere Akteure und Waldbewirtschaftende
Förderprogramm	HORIZON EUROPE CL6-2021-CLIMATE-01-09

### Projektinformation



© J. Pichler

*Aufnahmen zur  
C-speicherung im Wald*

## FICHTE: PFLANZWEITEVERSUCH

Kategorie Langzeitstudie & Monitoring

Projektname Folgeversuch zum Fichten-Pflanzweiteversuch am Hauersteig

Projektbeschreibung Der ursprüngliche Fichten-Pflanzweiteversuch wurde 1892 von A. CIESLAR auf Flächen des jetzigen ÖBf-Forstbetriebs Wienerwald eingerichtet. Auf vier Parzellen mit je 0,5 ha wurden vier verschiedene Pflanzverbände (1 m x 1 m, 1,5 m x 1,5 m, 1 m x 2 m, 2 m x 2 m) untersucht. Die Messungen begannen 1925 bei einem Bestandesalter von 37 Jahren. Die letzte Messung wurde 1997 im Alter von 107 Jahren durchgeführt. 1995 und 1996 wurde ein Teil der Versuchsfläche durch Borkenkäferbefall zerstört. Daher wurde der Versuch 1997 beendet und vollständig geschlägert. Die Hauptergebnisse des Versuchs waren:

Versuchsfläche nach  
Stammzahlreduktion  
im Jahr 2014



- > Höchster Bestandesvorrat bei Abtrieb auf der Parzelle mit dem weitesten Pflanzverband
- > Gesamtwuchsleistungen zwischen 1160 and 1280 Vfm/ha
- > Höchster Deckungsbeitrag bei Abtrieb auf der Parzelle mit dem weitesten Pflanzverband aufgrund der stärkeren Dimensionen
- > Keine Unterschiede in der Holzqualität (Holzfestigkeit, Aststärken, Astanzahl)
- > Signifikant höhere Schneebruchschäden beim Engverband

Im Frühjahr 1999 erfolgte die Einrichtung der Wiederholung des Versuches durch Neuaufforstung mit Fichte. Ziele des neuen Versuches sind:

- > Leistungsvergleich der ersten und zweiten Fichtengeneration
- > Untersuchung der Standortsproduktivität auf sekundären Fichtenstandorten
- > Standraumuntersuchungen bei noch weiteren Pflanzverbänden



Versuchsfläche ohne  
Stammzahlreduktion  
im Jahr 2014



Es wurde abermals mit vier verschiedenen Pflanzverbänden aufgeforstet, wobei zwei davon (1 m x 1 m und 2 m x 2 m) ident waren mit solchen, die bereits im ursprünglichen Versuch untersucht wurden. Dazu kamen zwei Weitverbände (Dreiecksverbände) mit 3,5 m x 3,5 m und 7 m x 7 m. Die Parzelle mit dem engsten Pflanzverband wurde im Jahr 2014 in zwei Teilflächen geteilt und auf einer Teilfläche die Ausgangsstammzahl von 10.000 auf 2.500 Stämme je Hektar reduziert. Der Versuch wurde seit 2010 insgesamt viermal gemessen, zuletzt im Herbst 2019. Im Herbst 2022 wurden zwei Parzellen durchforstet.

Laufzeit/Status 1999 — gesamtes Bestandesleben/laufend

Projektpartner BFW/Institut für Waldwachstum, Waldbau und Genetik

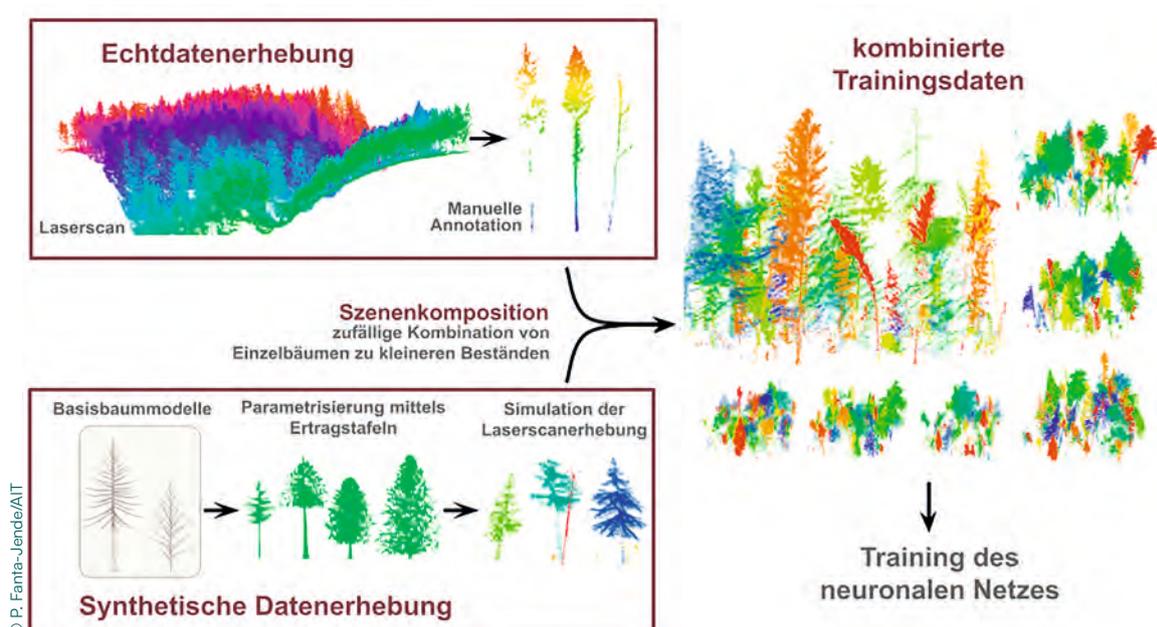
Projektinformation



## KI-BASIERTE ABLEITUNG FORSTLICHER PARAMETER AUS DER LUFT

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	KI-Basiertes (Schutz)-Wald-Monitoring für eine automatisierte und vereinfachte Forstbetriebsinventur inkl. praktischer Planungsoptionen für Waldbesitzer (EIDF — Entwicklung Innovativer Digitaler Forstdienstleistungen)
Projektbeschreibung	Im Rahmen dieses Projekts wird die Entwicklung einer vollständig automatisierten Lösung zur Beurteilung des Zustandes von Schutzwäldern in Österreich angestrebt. Das Pilotgebiet liegt im ÖBf-Forstrevier Ebensee im Traun-Innviertel (siehe auch Modelleinzugsgebiet Rindbach Seite 10). Ziel ist es, ein drohnengestütztes Systemkonzept mittels Laserscan für die digitale Waldvermessung und KI-gestützte, automatisierte Analysemethoden zur Bestimmung forstwirtschaftlicher Strukturmerkmale zu entwickeln.

Die Datenauswertung nutzt Künstliche Intelligenz, um die gesammelten Laserscandaten in Einzelbaumsegmente zu unterteilen, was eine detaillierte Erfassung von Einzelbäumen und Bestandesstrukturen ermöglichen soll. Die wesentliche Herausforderung beim Einsatz von KI besteht grundsätzlich im aufwendigen Training der Modelle, für welche eine große Anzahl an annotierten Beispieldaten notwendig ist. Der manuelle Annotationsvorgang für Laserpunktwolken ist besonders komplex und zeitaufwendig, weswegen ein paralleles synthetisches Datenannotationsverfahren entwickelt wurde. Dabei werden Ertragstafeln unterschiedlicher Baumarten für die dreidimensionale Generierung künstlicher Baummodelle verwendet. Die Baummodelle werden unter realitätsnahen Bedingungen zu kleineren Beständen kombiniert, um anschließend eine Laserscan-Erhebung zu simulieren. Da die Parameter der Modelle sowie der Erhebung zu jeder Zeit bekannt sind, können auf diese Weise beliebig viele Laserpunkte mit höchster Genauigkeit erhoben und gleichzeitig annotiert werden (siehe Abbildung). Dieses Verfahren unterstützt das Training neuronaler Netze erheblich. Aktueller Gegenstand der Untersuchungen ist, das optimale Verhältnis von echten und synthetischen Daten zu ermitteln, um zuverlässige Segmentierungsergebnisse unter Realbedingungen zu erreichen.



Die angestrebten Technologien sollen eine kosteneffiziente Steigerung der Erhebungs- und Analysefrequenz in schwer zugänglichem Gelände ermöglichen, eine höhere Qualität und Genauigkeit im Vergleich zu traditionellen terrestrischen Methoden bieten und gleichzeitig das Risiko von Unfällen in unwegsamem Gelände reduzieren.

Zukünftig ist geplant, diese Methoden auch privaten Waldbesitzer:innen und anderen Eigentümer:innen zugänglich zu machen. Hierfür wird zunächst eine Marktanalyse durchgeführt, um deren spezifische Bedürfnisse und Anforderungen an eine vereinfachte Waldinventur zu ermitteln.

Die Ergebnisse dieses Projekts werden schließlich mit denen aus dem Projekt INVENT-PLS (siehe Seite 28) und der internen Stichprobeninventur der ÖBf verglichen und validiert, um die Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden zu bewerten und die bestgeeigneten Anwendungsgebiete zu bestimmen.

Laufzeit/Status	2022–2025/laufend
Projektpartner	AIT/Center for Vision, Automation & Control, BFW/Institut für Waldinventur, ÖBf/Dienstleistungen
Projektfinanzierung	BMF/FFG (Projektentwicklung)

## LICHTWUCHSDURCHFÖRSTUNG

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Eichen-Buchen-Lichtwuchsdurchforstung im ÖBf-Forstrevier Alland
Projektbeschreibung	Im Rahmen dieses Lichtwuchsdurchforstungsversuchs wurde im FR Alland des ÖBf-Forstbetriebs Wienerwald in einem 120-jährigen Eichen-Buchen-Bestand eine Versuchsfläche mit drei Teilflächen angelegt. In zwei Teilflächen wurden Bäume mit wertholztauglichen Formeigenschaften ausgesucht und in einem starken Durchforstungseingriff freigestellt. Die Lichtverhältnisse vor und nach dem Eingriff wurden über Fotoauswertung ermittelt. Als Einzelbaumparameter wurden die Baumhöhe, der BHD und der Kronenansatz erhoben sowie eine Dokumentation von Wasserreisern und eine Qualitätsansprache des unteren Stammabschnittes durchgeführt. Eine Teilfläche blieb als Vergleichsfläche unbehandelt.



Im Frühjahr 2022 wurde eine Bestandsaufnahme auf allen Versuchsflächen durchgeführt und als Einzelbaummerkmale Baumhöhe, BHD, Höhe des Kronenansatzes, Qualität des unteren Stammabschnitts und Intensität der Wasserreiser erhoben. Für 2024/25 ist die Erstellung eines Zwischenberichts geplant, in dem unter anderem Zuwachsverhalten, Wirksamkeit der Wasserreiserentfernung sowie Kronenbildung beschrieben werden.

Näheres siehe



Die Resultate sollen der forstlichen Praxis, die oft mit Maßnahmen in solchen – nicht optimal behandelten – Beständen konfrontiert ist, als Entscheidungshilfe dienen.

Laufzeit/Status	seit 2012/laufend
Projektpartner	BFW/Institut für Waldwachstum und Waldbau

## SAATGUT: GENETISCHE INVENTUR VON SAMENPLANTAGEN UND PLUSBAUMBESTÄNDEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	GENO — Genetische Inventur ausgewählter Samenplantagen und Plusbaumbestände
Projektbeschreibung	<p>Im Projekt GENO werden ausgewählte Saatgutplantagen und Plusbaumbestände einem genetischen Fingerprinting, das heißt einer Genotypisierung unterzogen. In einer neu eingerichteten Datenbank werden die gewonnenen genetischen Profile der verschiedenen Saatgutquellen langfristig gespeichert.</p> <p>Im nächsten Schritt werden aus den genetischen Daten verschiedene Diversitätsindikatoren für die Saatgutplantagen und Plusbaumbestände ermittelt. Es soll gezeigt werden, inwiefern die genetische Vielfalt der natürlichen Bestände in unseren Saatgutquellen repräsentiert ist. Dazu werden Vergleichswerte aus der Literatur für die jeweilige Baumart herangezogen. Die Plusbäume werden dahingehend untersucht, ob Voll- oder Halbgeschwister ausgewählt wurden, was die genetische Vielfalt der Nachkommen mindern würde.</p> <p>Die Daten stehen auch für zukünftige Fragestellungen bereit und können u.a. auch als Referenzwerte für Herkunftsüberprüfungen dienen. Dadurch entfällt das wiederkehrende aufwändige Analysieren der Mutterbäume und spart wertvolle Ressourcen. Auch die Fehleranfälligkeit vermindert sich dadurch wesentlich.</p> <p>Die ÖBf besitzen 11 Plusbaumbestände (Stand März 2024). Sechs Tannenbestände, 2 Fichten, 2 Rotbuchen und eine Stieleiche. Von der Stieleiche (StEi 7(7.2/sm:300-550m) wurden bereits Kambiumproben entnommen, die DNA isoliert und diese wird nun im Labor analysiert.</p>

Laufzeit/Status	2023—2025/laufend
Förderprogramm	Ländliche Entwicklung 14-20
Projektpartner	Eigentümer:innen von Plusbaumbeständen und Betreuer:innen von Saatgutplantagen

### Projektinformation



Entnommene  
Kambiumprobe



© R. Lebenits



© S. Pisova

Entnahme einer Kambiumprobe  
von einem Plusbaum

## SAATGUT: MASTVERHALTEN, SAMENPRODUKTION, LAGERMÖGLICHKEITEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Saatgut für Österreichs klimafitte Wälder (FORSEE)
Projektbeschreibung	<p>Im Rahmen dieses Projekts werden mehrere Aspekte der Samenproduktion bzw. des Mastverhaltens der wichtigen Waldbaumarten Eiche und Tanne in Österreich untersucht. Der Bogen spannt sich von treibenden Faktoren wie Klima, Wetter und Standort über die optimierte Bewirtschaftung forstlicher Samenplantagen und den Zusammenhang von Samenqualität und genetischer Vielfalt bis hin zu den Einflüssen von Pflanzenfressern auf die Verfügbarkeit von Samen und Keimlingen in der frühen Verjüngungsphase. Die Projektergebnisse sollen die Bereitstellung von hochwertigem und anpassungsfähigem Saatgut sowohl für die Saatgutproduktion in Samenplantagen und Erntebeständen als auch in der Naturverjüngung verbessern. In enger Zusammenarbeit mit der Praxis soll auch das ökologische und ökonomische Potenzial von Saatgutproduktion und -beerntung durch Waldbesitzer:innen erhoben und kommuniziert werden.</p> <p>Im zweiten Projektjahr wurden die folgenden Tätigkeiten durchgeführt bzw. weitergeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Aggregation von Daten zum Mastverhalten und Weiterentwicklung bestehender Modelle,</li> <li>&gt; Durchführen von Düngeexperimenten auf Samenplantagen und von entsprechenden Analysen zur Nährstoffversorgung im Blattgewebe,</li> <li>&gt; Auswertungen von Stakeholder:innen-Gespräche über die verbesserte Integration von Saatguternten in die Tätigkeit von Waldbesitzer:innen und Analyse des komplexen Stakeholder:innen-Geflechts zum forstlichen Vermehrungsgut,</li> <li>&gt; DNA-Analysen von Proben aus Erntebeständen der Weißtanne mit umfangreicher Unterstützung der ÖBf, um den Zusammenhang zwischen Saatgutqualität und genetischer Vielfalt zu untersuchen,</li> <li>&gt; Durchführung von Versuchen mit der ÖBf-Klunge zu Behandlungsvarianten für Weißtannen-Saatgut und zur Verbesserung der Lagermöglichkeiten von Stieleichen-Saatgut.</li> </ul>
Laufzeit/Status	2021–2024/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Waldökologie, BFW/Institut Waldbiodiversität & Naturschutz
Förderprogramm	Waldfonds des BML (Maßnahme 8: Klimafitte Wälder)

Projektinformation



Wertvolles Saatgut:  
Eicheln

© H. Konrad

## STAMMZAHLHALTUNG BEI SCHWARZKIEFER



Der Schwarzkieferbestand, links  
vor der Durchforstung und  
rechts nach der Durchforstung

Kategorie	Langzeitstudie & Monitoring
Projektname	Versuch zur Stammzahlhaltung in Schwarzkieferbeständen im ÖBf-Forstrevier Hinterbrühl
Projektbeschreibung	<p>Die Schwarzkiefer <i>Pinus nigra</i> gilt als besonders trockenheitsresistent. Für das Wachstum spielt die Bestandesdichte eine wichtige Rolle, weil diese die Niederschlagsmenge beeinflusst, die am Boden des Bestandes ankommt. Im Rahmen dieses Versuchs wird daher das Wachstum der Schwarzkiefer bei unterschiedlichen Bestandesdichten untersucht. 2012/2013 wurden dazu im ÖBf-Forstrevier Hinterbrühl des Forstbetriebs Wienerwald insgesamt sechs Versuchspartellen angelegt, die Bäume nummeriert und kartiert und die dendrometrischen Größen (BHD, Höhe, Kronenansatzhöhe) erhoben. Im Anschluss an die Messungen wurde die Durchforstung entsprechend dem Versuchsplan durchgeführt. Auf einer Parzelle wird das Wachstum bei maximaler Bestandesdichte untersucht, das bedeutet, es finden keine aktiven Durchforstungseingriffe statt, die Bäume sterben aufgrund der Konkurrenz ab. Auf einer weiteren Parzelle wurden nur die Z-Bäume (200 Stück/ha) belassen. Hier soll das konkurrenzfreie Wachstum von Schwarzkiefern dokumentiert werden. Auf den anderen vier Parzellen wird das Wachstum bei zwei weiteren Bestandesdichten erfasst.</p> <p>Im Herbst 2023 wurden fünf Parzellen turnusmäßig gemessen und auf einer Parzelle eine planmäßige Durchforstung durchgeführt. Die Parzelle mit der O-Variante (ohne aktive Durchforstungseingriffe) wird im Frühjahr 2024 gemessen. Nach der vollständigen Erhebung aller Messdaten erfolgt eine Zwischenauswertung, die im Sommer 2024 vorliegen wird.</p>
Laufzeit/Status	2012 — gesamtes Bestandesleben/laufend
Projektpartner	BFW/Institut für Waldwachstum, Waldbau und Genetik
Projektinformation	

## WALDINVENTUR MIT PERSONENGETRAGENEN LASERSCANNERN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Waldinventur mit Personenge-tragenen Laserscannern (INVENT-PLS)
Projektbeschreibung	Die Durchführung von Waldinventuren in Schutzwäldern ist meist mit einem sehr großen Aufwand verbunden, weil die Bestände unerschlossenen sind und in felsigem und steilem Gelände liegen. Deshalb sind oft nur wenige Daten verfügbar und Informationen, beispielsweise zum Totholzvorkommen, der vertikalen Struktur oder der Baumartenzusammensetzung der Verjüngung fehlen häufig gänzlich.



© A. Tockner/BOKU

Datenaufnahme  
mit dem PLS im  
Wald

Am Institut für Waldwachstum der BOKU wurde ein Verfahren zur digitalen Waldinventur entwickelt. Mit einem personenge-tragenen Laserscanner (PLS) werden „digitale Zwillinge“ der Stichprobenflächen geschaffen. In diesen digitalen Zwillingen werden die Bäume mit einer eigens entwickelten Software automatisch erkannt und deren Stämme und Kronen automatisch vermessen. Im Rahmen des Projekts wurde die digitale Waldinventur nun erstmalig in einem größer angelegten Praxiseinsatz im ÖBf-Forstrevier Ebensee des Forstbetriebs Traun-Innviertel eingesetzt (siehe auch Modelleinzugsgebiet Rindbach Seite 10). An 276 Stichprobenpunkten wurden digitale Zwillinge erhoben und automatisiert ausgewertet. Die so erhaltenen Informationen wurden anschließend mit weniger detaillierten, dafür aber flächig vorhandenen Informationen aus dem flugzeuggetragenen Laserscanning (Airborne Laserscanning — ALS) verknüpft, so dass mit Hilfe räumlicher statistischer Modelle flächenscharfe Holzvorratsschätzungen für jeden einzelnen Bestand erzeugt werden konnten. Außerhalb des Projekts wurde am Institut für Waldwachstum der BOKU ein auf künstlicher Intelligenz basiertes Verfahren zur Baumartenklassifikation aus PLS-Daten entwickelt, das aktuell um die automatische Erkennung von Totholz erweitert wird. Künftig werden so auch baumartenspezifische Vorratsschätzungen ermöglicht. Die aktuellen Arbeitsschwerpunkte im Projekt sind die automatisierte Erfassung der Verjüngung sowie die Modellierung des Lichtregimes unter der Kronendecke. Beides soll ebenfalls anhand der gewonnen PLS-Punktwolken berechnet werden.

Diese Auswertungen werden mit den bereits vorhandenen Routinen zu Stammzahl, Grundfläche, Kronenschirmfläche, Holzvorrat und Biomasse zusammengeführt. Mit dieser Ergänzung können wichtige Informationen zur Planung der Gefahrenabwehr im Schutzwald und zur Bilanzierung von Biomasse- und Kohlenstoffvorräten geliefert werden.

Die Ergebnisse dieses Projekts werden mit den Ergebnissen aus dem Projekt EIDF (siehe Seite 23) und der ÖBf-internen Stichprobeninventur verglichen und validiert, um Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden zu identifizieren und die bestmöglichen Einsatzbereiche der verschiedenen Verfahren zu erkennen. Darüber hinaus wird diese Technologie auch bei der vom BFW bundesweit durchgeführten Österreichischen Waldinventur erstmalig eingesetzt werden.

Laufzeit/Status	2022—2025/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Waldwachstum, BFW/Institut für Waldinventur
Projektfinanzierung	BMF/FFG (Projektentwicklung)

## WALDSTÖRUNGEN — SUKZESSION UND BODENKOHLENSTOFFSPEICHERUNG

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Succession and soil carbon cycling after forest disturbance
Projektbeschreibung	<p>Eine klimabedingte Zunahme von Waldstörungen, z.B. durch Windwurf, kann die Kohlenstoffvorräte im Boden drastisch reduzieren. Erst nach einer erfolgreichen Wiederbewaldung steigen sie wieder an. In vielen europäischen Wäldern wird die Baumverjüngung jedoch durch Wildverbiss und dichte Bodenvegetation stark beeinträchtigt, und die betroffenen Ökosysteme verharren über Jahrzehnte in grasdominierten Stadien. Die Auswirkungen von Sukzessionsdivergenzen (d.h. Baumverjüngung vs. Grasbedeckung) auf den Bodenkohlenstoffkreislauf sind weitgehend unbekannt und die zugrundeliegenden Prozesse kaum untersucht. In diesem Projekt werden sukzessionale Pflanzengruppen mit mikrobiellen Gemeinschaften, Abbauprozessen und Kohlenstoffvorräten im Boden verknüpft, um den Einfluss von Störungen und Sukzession auf die Klimaschutzfunktion von Wäldern besser abschätzen zu können. Die Kombination aus modernen Messverfahren (z.B. Isotopen- und DNA-Analysen) und innovativen experimentellen Versuchen ermöglicht es, neue Erkenntnisse im komplexen Feld der Störungsökologie zu gewinnen.</p>

Um die zeitlichen Veränderungen im Boden zu untersuchen, wurde der Ansatz einer falschen Zeitreihe gewählt, der Windwurf- und Borkenkäferflächen unterschiedlichen Alters umfasst. Die Flächen liegen im ÖBf-Forstbetrieb Steyrtal und im Nationalpark Kalkalpen. Die Hälfte der Störungsflächen wurde mit Fichte aufgeforstet, die andere Hälfte war stark vergrast und nicht verjüngt.

Aufnahme des Bodens mit Raster



© M. Mayer

## ERSTE TRENDS

Es zeigte sich, dass die Vergrasung mit einer Zunahme der Bodenkohlenstoffvorräte einherging — 30 Jahre nach der Störung waren diese um etwa ein Drittel höher als in gleich alten Fichtenbeständen. Dieser Anstieg wird auf die hohen Einträge und die leichte Zersetzbarkeit der Blatt- und Wurzelstreu von Gräsern und Kräutern zurückgeführt. Höhere Bodenkohlenstoffvorräte können jedoch die Kohlenstoffspeicherung in der fehlenden Holzbiomasse langfristig nicht ausgleichen. Auch die Gemeinschaft der Mikroorganismen im Boden, insbesondere die der Bodenpilze und der nitrifizierenden Bakterien und Archaeen, wird durch eine anhaltende Vergrasung stark verändert. So waren beispielsweise Ektomykorrhiza-Pilze, die eine Symbiose mit Bäumen eingehen, auf vergrasteten Störungsflächen bereits nach 10 Jahren nicht mehr nachweisbar. Die hinterlassene Nische im Boden wurde jedoch von einer Vielzahl anderer Pilzarten besiedelt, was sich positiv auf die Artenvielfalt im Boden auswirkt. Zudem wiesen die vergrasteten Störungsflächen im Vergleich zu den Fichtenbeständen eine höhere Anzahl und Artenvielfalt an Regenwürmern auf, was vermutlich mit der besseren Streuqualität und einem feuchteren Bodenklima zusammenhängt.

Die ersten Ergebnisse verdeutlichen die komplexe Interaktion zwischen Waldstörungen, Sukzession und Bodenkohlenstoffkreislauf und bieten wichtige Impulse für zukünftige Forschung und Managementstrategien.

Laufzeit/Status	2020—2024/laufend
Projektpartner	WSL, BOKU/Institut für Waldökologie, Nationalpark Kalkalpen GmbH
Förderprogramm	FWF (Schrödinger-Programm) und WSL

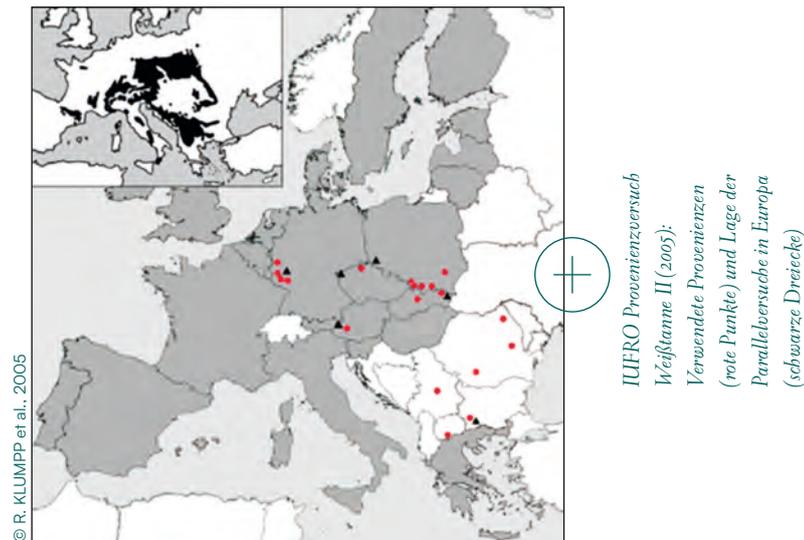
## WEISSTANNE

Kategorie	Langzeitstudie & Monitoring
Projektname	Internationaler Provenienzversuch Weißtanne „Kaprun 2004“/Provenienzversuch Weißtanne (IUFRO Versuchsreihe II, Standort Kaprun)

Projektbeschreibung	In diesem internationalen Provenienzversuch wird die genetische Differenzierung osteuropäischer Herkünfte der Weißtanne analysiert und die ökologische Amplitude im Hinblick auf ein Anpassungspotenzial an Klimaänderungen näher beleuchtet.
---------------------	---

Die Versuchsanlage auf ÖBf-Flächen am Fuß des Kitzsteinhorns in Kaprun ist Teil des zweiten internationalen Weißtannen-Provenienzversuchs, der von der IUFRO-Arbeits-Gruppe Ökologie und Waldbau der Weißtanne (IUFRO WG 1.01.09; Eder-Tabel-Klump) initiiert wurde. Weitere Versuchsanlagen befinden sich in Polen, der Slowakei, Deutschland und Bulgarien (siehe Abbildung). Eine erste Analyse der Anlage in Kaprun erfolgte im Rahmen einer Diplomarbeit (K. Fraismann, Betreuer Hasenauer/Klump).

Die heimische Herkunft „Kötschachtal“ zeigte 2007 nach drei Vegetationsperioden am Versuchsstandort in Kaprun eine Mortalität von 23,8 % und lag damit im Mittelfeld. Im Jahr 2010 — nach sechs Vegetationsperioden — ergaben die Analysen für die Mortalität nur eine geringfügige Erhöhung auf 27 %, was zu einer Rangverbesserung vom Mittelfeld in das beste Versuchsdrittel führte.



Die Aufnahmen nach 10 Versuchsjahren im Februar 2015 (Bachelorarbeit Haas-Stinglmayr, Betreuer Klumpp) offenbarten deutlich unterschiedliche Mikrostandorte, die im Wesentlichen auf Staunässe zurückzuführen sind.

Die Auswertungen zur Mortalität 2015 zeigen Herkünfte sowohl aus dem Südöstlichen Bereich (Nidze, Slavjnaka, Varatec) als auch von der Westtanne (TC12, 13, 17, alle Rheinland-Pfalz) sowie auch die lokale Herkunft (Bad Gastein/ Kötschachtal) und eine weitere Zentraleuropäische Herkunft (Stare Hory) im besten Drittel des Versuchsfeldes. Die Herkünfte sind damit an das lokale Klima und an die jeweiligen Standortbedingungen weitgehend angepasst. Die hohen Ausfälle bei den Herkünften aus der polnischen Karpatenbank PL17 Gromik und PL41 Narol müssen hingegen als das Ergebnis der schlechten Pflanzenqualität (überständige Sämlinge) gewertet werden.

Die Auswertungen zur Höhenentwicklung 2015 zeigen ein ähnliches Bild wie das der Mortalität. Folgende Herkünfte zeigen sehr gute Wuchs- und Überlebensleistungen:

- > Südosttanne: Nidze, Slavjnaka (BG), Sinaia (RO)
- > Zentraleuropa: Kötschachtal, Stare Hory (SLK)
- > Westtanne: Bad-Bergzabern, Daun (Rheinland-Pfalz)

Der Versuch in Kaprun bestätigt Ergebnisse aus anderen Versuchsanlagen, die zeigen, dass einzelne Herkünfte aus den slowakischen Beskiden (Stare-Hory) bzw. den Karpaten (Sinaia) und auch aus Mazedonien (Nidze) überdurchschnittlich gute Ergebnisse bezüglich Überlebensrate und Höhenwuchsleistung erbringen. Die Leistung der „lokalen“ Herkunft AT-Bad Gastein entspricht mit einer geringen Mortalität (hohe Anpassung!) den Erwartungen. Die Höhen-Wuchsleistung im besten Drittel des Versuchsfeldes überrascht allerdings, da Lokalherkünfte bei anderen Baumarten und in anderen Versuchsanlagen selten auch gute Wuchsleistungen zeigen.

Eine höhere Aussagekraft der Ergebnisse wird nach 20 Jahren Beobachtungsdauer erwartet. Im Winter 2024/25 stehen diese Messungen an, die in Absprache mit der IUFRO-Arbeitsgruppe Tanne erfolgen sollen.

Laufzeit/Status

2004–2025/laufend

Projektpartner

BOKU/Institut für Waldbau

## 2.1.2 WALD & WILD

### SCHALENWILDEINFLUSS AUF DIE WALDENTWICKLUNG IM HÖLLENGEBIRGE

Kategorie Langzeitstudie & Monitoring

Projektname Verbissmonitoring Hölleengebirge

Projektbeschreibung Im Jahr 1990 wurde das Schutzwaldprojekt „Hölleengebirge“ entwickelt und der Öffentlichkeit vorgestellt. Es sollte ein Best Practice-Beispiel zur Verbesserung der Schutzwaldverjüngung bei den Österreichischen Bundesforsten geschaffen werden. In den folgenden Jahren konnten auch erste Erfolge erzielt werden.

Aufgrund der geänderten Bestockungsziele (Erhöhung des Laubbaumanteils, Senkung des Fichtenanteils, Einbringung von Mischbaumarten wie Lärche und Tanne) und der noch nicht zufriedenstellenden Verbissituation kam es 2017 zu einer Konzeptanpassung. Bereits drei Jahre nach Beginn der neu gesetzten Maßnahmen sind weitere Verbesserungen der Verjüngungssituation im 10.500 Hektar großen Projektgebiet nachweisbar.

Die Verjüngung wird insgesamt mit sechs verschiedenen Verfahren beobachtet.



© H. David

Aufkommende Naturverjüngung aus FI, BU und AH neben aufgestellten LA im Standortsschutzwald, auf extrem seichtgründigen Karbonatstandort im Hölleengebirge

- > Vom Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie (FIWI) der Veterinärmedizinischen Universität Wien wurden bereits 1989 Vergleichsflächenpaare — gezäunte und ungezäunte Flächen — angelegt. Die Jungwüchse in und außerhalb der Zäune werden alle drei Jahre erhoben, um die Auswirkungen des Schalenwildes auf die Jungwaldentwicklung zu erfassen. Mittlerweile wurden die Aufnahmeflächen bereits zweimal — 2004 und 2018 — neu angelegt.
- > Das Raster des jährlichen ÖBf-internen Jungwuchs- und Verbissmonitorings wurde 2016 verdichtet und auf insgesamt 64 ungezäunte Kontrollpunkte im gesamten Hölleengebirge erweitert. Die Ansprache erfolgt getrennt nach Baumarten und Höhenklassengrenzen. Diese liegen bei 10, 30, 50, 90, 150 und 300 cm. Wobei bei der Neuanlage der Fläche darauf geachtet wurde, dass die Pflanzen maximal 30 bis 50 cm groß waren.
- > Die Zustandserhebungen durch die BH Vöcklabruck erfolgen entlang eines festgelegten Rasters, der über den Revierteil Weißenbach West gelegt wurde. Neben der Zustandserhebung findet ein sogenanntes Freiflächenmonitoring im Bereich Weißenbachtal Sonnseite statt. Dabei werden circa 60 Punkte nach Baumarten, Pflanzenhöhe, Pflanzenanzahl und Verbiss erhoben. Beurteilt werden dabei hauptsächlich alle Baumarten über 30 cm.
- > Zusätzlich erfolgten innerhalb des Projektgebietes zwei weitere lokale Zustandserhebungen auf einer ehemaligen von mehreren Orkanen betroffenen Schadfläche, in welcher seit 4 Jahren in einem engmaschigen Raster ein Jungwuchs- und Verbissmonitoring durchgeführt wurde.

In den vergangenen 30 Jahren wurden insbesondere bei der Verwertung des Jagdrechtes, beim Schalenwildmanagement und im Waldbau Maßnahmen eingeleitet, die zu einer Verbesserung des Waldzustandes geführt haben.

Laufzeit/Status seit 1989/laufend

## VERBISSMONITORING: EIN METHODENVERGLEICH

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Methodenvergleich Verbissmonitoring
Projektbeschreibung	<p>Ausgangspunkt war die Frage, ob andere Verbiss-Aufnahmemethoden im Vergleich zum derzeit bei den ÖBf angewendeten Jungwuchs-, Verbiss- und Schälmonitoring (JVSM) zu einer Verbesserung der Aussagequalität z.B. bezüglich der Wirksamkeit gesetzter jagdlicher und forstlicher Maßnahmen und/oder einer Kostenreduktion durch einen geringeren Zeitaufwand führen könnten. Diese Fragestellung bezog sich dabei in erster Linie auf Anwendungsfälle auf (Jagd)revierebene in denen derzeit oft mit einem verdichteten JVSM gearbeitet wird. Im Rahmen eines Projekts mit dem Büro Meles Wildbiologie wurden das JVSM (Verbiss) und die K-Baum-Methode miteinander verglichen. Zusätzlich wurde versucht, die aufgenommenen Daten auch für das Verfahren der „Tiroler Verjüngungsdynamik (TVD)“ zu verwenden.</p>

### Zwei Untersuchungsgebiete im FB Oberinntal

Es wurden zwei Untersuchungsgebiete im FB Oberinntal ausgewählt:

- > Das **Bächental** ist ein ca. 2.000 ha großes Gebiet in den Nördlichen Kalkalpen, von dem ca. 1.300 ha bewaldet sind. Es ist wenig touristisch genutzt, es sind viele Almen vorhanden und es wird aktiv Waldweide betrieben. Die Hauptbaumarten sind Fichte und Buche. Ahorn, Lärche und Tanne kommen ebenfalls vor. Im Gebiet lebt Rot-, Reh- und Gamswild.
- > Das **Radurschltal** liegt in den Zentralalpen und hat eine Größe von ca. 7.300 ha, von denen rd. 1.600 ha bewaldet sind. Das Tal wird ebenfalls touristisch wenig genutzt, im beinahe gesamten Gebiet wird intensive Waldweide betrieben. Die Hauptbaumarten sind Fichte, Lärche und Zirbe. Früher gab es hohe Rotwildbestände, die aber in den vergangenen Jahren stark reduziert wurden.

### Aufnahmemethoden

Bei den Verbiss-Aufnahmen nach dem **JVSM** werden in fixen Probekreisen mit einem Radius von 2 m alle vorkommenden Pflänzchen aufgenommen und Höhenklassen zugeordnet.

Bei der **K-Baum-Methode** wird vom Aufnahmepflock pro Baumart und Höhenklasse immer nur **das nächste** Pflänzchen aufgenommen und Höhe, Trieblänge, Verbissstatus und Baumart notiert. Dabei wird in einem Radius von 5 m nach Bäumchen gesucht.

Von dieser Aufnahmemethode wurde erwartet, dass

- > mehr Individuen seltenerer Baumarten aufgenommen werden
- > durch den geringeren Aufwandaufwand bei sehr häufigen Baumarten ein Zeitgewinn entsteht
- > mehr Informationen zu Zuwächsen und Durchwuchszeiträumen gewonnen werden.

Außerdem sollten die ermittelten durchschnittlichen Verbissprozente mehr Aussagekraft für den jeweiligen Standort bringen und stammzahlreiche Aufnahmepunkte nicht übergewichtet werden.

Diese junge Buche im Bächental ist verbissen



© D. Dachs

Beim Verfahren „Tiroler Verjüngungsdynamik (TVD)“ werden Waldbestände mit homogenen Strukturen zu Flächeneinheiten mit einer Größe von 50–150 ha, mindestens jedoch 5 ha zusammengefasst. Auf diesen Flächeneinheiten werden Verjüngungsentwicklung, Verbiss- und Fegeeinwirkung gutachterlich eingeschätzt und wenn möglich der Verbissverursacher (Schalenwild, Großtierweide, Kleintierweide, Hase, Maus) mit angegeben.

#### DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE UND ERKENNTNISSE

Es wurden mit beiden Aufnahmemethoden (JVSM und K-Baum-Methode) vergleichbare Ergebnisse hinsichtlich Effektivität und Effizienz erzielt. Es zeigte sich allerdings, dass bei der K-Baum-Methode pro Aufnahmepunkt zwar weniger Zeit benötigt wurde, dafür aber eine höhere Anzahl an Aufnahmepunkten erforderlich war, um eine mit dem JVSM vergleichbare Bäumchenzahl, und damit statistische Sicherheit, zu erhalten. Die erwartete Effizienzsteigerung durch die K-Baum-Methode hat sich nicht bewahrheitet. Seltene Baumarten wie z.B. die Tanne konnten trotz des erweiterten Suchradius von 5 m bei der K-Baum-Methode nicht ausreichend erfasst werden.

Die Daten des JVSM konnten hinreichend gut auf das Verfahren „Tiroler Verjüngungsdynamik“ angewandt werden. Allerdings setzt die Umlegung von JVSM Daten auf die TVD eine hohe Stichprobendichte voraus.

#### Testen einer weiteren Aufnahmemethode für die (Jagd)revierebene

Aus den Erfahrungen und Ergebnissen der Studie wurde die Empfehlung abgeleitet, eine neue Aufnahmemethode — für Fälle, in denen aktuell oft das verdichtete JVSM angewendet wird — auszuprobieren, um tatsächlich bessere Aussagen für den jeweiligen Standort zu erzielen. Dabei werden — ähnlich wie bei der TVD — ca. 150 ha große Gebiete ausgeschieden und auf einem ca. 3 km langen Transekt begangen. Mit Hilfe einer APP, welche derzeit von der Firma pentamaps GmbH und Meles Wildbiologie entwickelt wird, werden entlang des Transekts die ersten 400 Bäumchen jeder gewünschten Baumart erhoben. Mit diesem Verfahren soll in kürzest möglicher Zeit die größtmögliche Stichprobe, auch bei selteneren Baumarten gewonnen werden.

Laufzeit/Status	2023/abgeschlossen
Auftragnehmer	meles Wildbiologie
Auftraggeber	ÖBf-Forstbetrieb Oberinntal

*Neben dem Verbiss  
werden auch Baumart  
und Höhe der Pflanze  
aufgenommen*



## VERMEIDUNG VON WILDUNFÄLLEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Risikokarten zur Wildunfallvermeidung basierend auf Satellitendaten (WildWarn)
Projektbeschreibung	In Österreich kommt es jährlich zu ca. 300 Wildunfällen mit Personenschaden, rund 330 Verletzten und auch 1-2 getöteten Personen. Ungefähr 77.000 Wildtiere werden laut Statistik Austria im Straßenverkehr pro Jahr getötet (Fallwild).



Gramsbock auf Straße

Im Rahmen dieses Projekts werden Straßenabschnitte, in denen es entweder vermehrt oder gar nicht zu Wildunfällen kommt, analysiert. Anhand unterschiedlichster Datenquellen — Satellitenbilddaten, aber auch erhobener bzw. vorhandener Daten zu Verkehrsstärken, Trassierung, Geschwindigkeitsniveaus und Unfallhäufungen von Straßenzügen sowie unfallrelevanter Habitatdaten — werden gefährliche Abschnitte räumlich und zeitlich modelliert. Durch eine Datenfusion soll ein Mehrwert der Erdbeobachtungsdaten generiert werden, um ein bestmögliches datengestütztes Verständnis von Wildunfällen zu erhalten, bevor diese passieren. Die Ergebnisse werden diversen Anwendergruppen zur Verfügung gestellt (z.B. Infrastrukturbetreiber:innen, Fahrzeuglenkende), wobei die Einbindung in unterschiedliche Applikationen, beginnend von Navigations-Apps bis zur flächendeckenden kartenbasierten Visualisierung von Gefährdungszonen, angedacht ist.

Als Ergebnis des Projekts soll daher v.a. auf Basis von Satellitenbilddaten eine prototypische Risikokarte einer Region modelliert und als webbasiertes Service zur Verfügung gestellt werden, um Wildunfälle statistisch besser analysieren und Wirkungszusammenhänge zwischen möglichen Einflussfaktoren und dem Wildunfallgeschehen räumlich und zeitlich besser aufzeigen zu können.

Die ÖBf bringen ca. 510.000 ha unterschiedlichster Waldflächen über fast ganz Österreich verteilt zur Analyse von Wildunfällen in das Projekt ein. Außerdem werden Daten zur Wilddichte — hauptsächlich Rot- Reh- und Schwarzwild — sowie Daten zur Waldstruktur eingebracht.

Laufzeit/Status	2023—2025/laufend
Projektpartner	Austrian Institute of Technology GmbH (AIT), Pentamap GmbH, WWN, Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Österreichische Bundesforste
Förderprogramm	FFG/ASAP Ausschreibung 2022

Projektinformation



## 2.1.2 FORSTSCHUTZ

### ESCHE: ERHALTUNG DER BAUMART

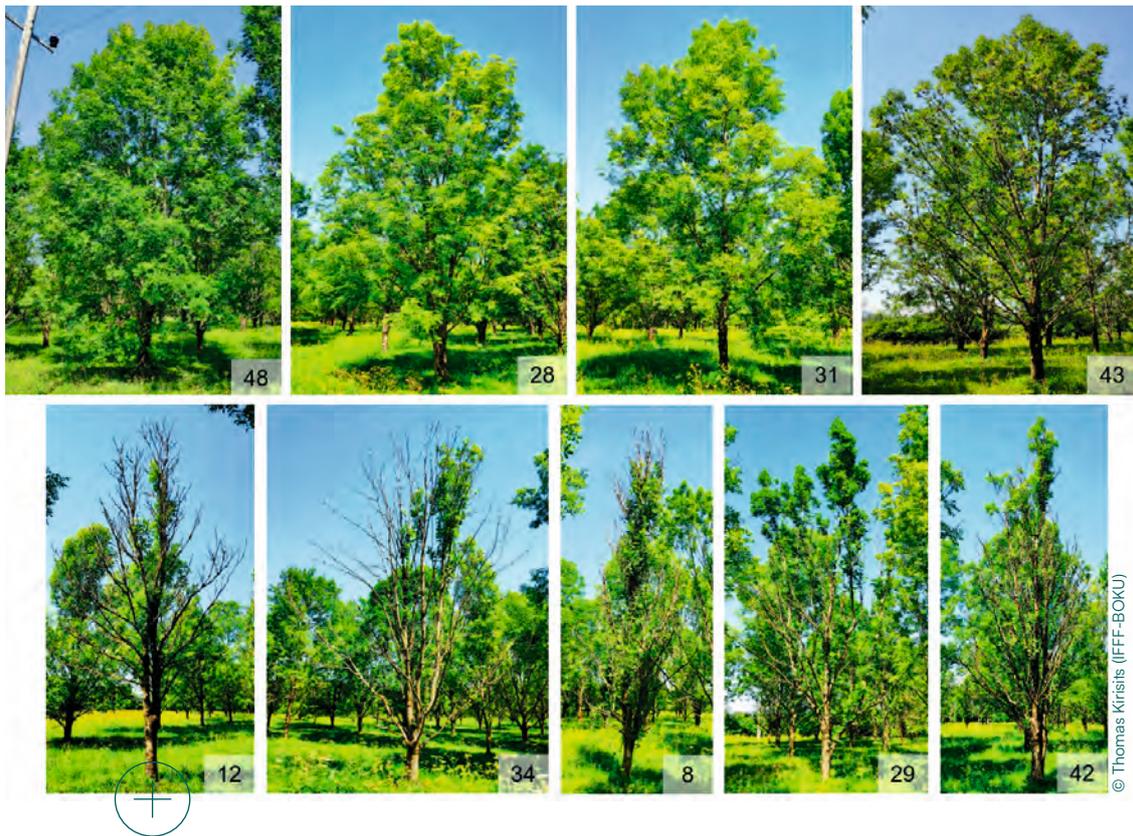
Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Forstpathologische Untersuchungen zur Erhaltung der durch das Eschentriebsterben bedrohten Baumart Esche (AshBack)
Projektbeschreibung	Die Gemeine Esche, <i>Fraxinus excelsior</i> , zusammen mit Eichen-Arten die zweithäufigste Laubbaumart in Österreichs Wäldern, ist durch das Eschentriebsterben, einer Baumkrankheit, die von dem invasiven, nicht heimischen Schlauchpilz <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> (Eschen-Stengelbecherchen) hervorgerufen wird, stark gefährdet. Der Krankheitserreger ist in Ostasien heimisch, wurde auf unbekannte Weise um 1990 nach Europa eingeschleppt und hat sich in den letzten drei Jahrzehnten sukzessive zu einem schwerwiegenden Forstschutzproblem der Gemeinen Esche und anderer Eschenarten entwickelt.

Aufgrund ihrer ökologischen und waldbaulichen Eigenschaften, beispielsweise Trockenheitstoleranz, wäre die Gemeine Esche eine wichtige Baumart für die Anpassung unserer Wälder an sich ändernde Klimabedingungen. Das Eschentriebsterben hat zu einer waldbaulichen Neubewertung geführt, und die Esche ist aufgrund der Krankheit zu einer risikoreichen Baumart geworden und sogar gefährdet. Aufgrund ihrer großen wirtschaftlichen, ökologischen und naturschutzfachlichen Bedeutung sollten alle Möglichkeiten ergriffen werden, die Esche zu erhalten.

Das Projekt gliedert sich entsprechend seinen vier Hauptzielen in folgende Arbeitspakete:

- > **Resistenz der Gemeinen Esche gegenüber dem Eschentriebsterben**  
In der Eschen-Klon-Samenplantage in Feldkirchen an der Donau (Oberösterreich) wird die Entwicklung des Eschentriebsterbens seit 2009 verfolgt, und die früheren Schadansprachen wurden 2022 und 2023 im Rahmen des Projekts fortgesetzt. Im Jahr 2023 war der Großteil der Genotypen in der Plantage mittelmäßig bis stark geschädigt, einzelne Genotypen sind aber nach wie vor nur in geringem Ausmaß von der Krankheit betroffen. Das unterstützt die europaweite Beobachtung, dass ein geringer Prozentsatz an Eschen eine hohe Resistenz gegenüber dem Eschentriebsterben aufweist. Im Jahr 2024 werden stark geschädigte Eschen in der Samenplantage gefällt, und lediglich die wenigen gering geschädigten Genotypen verbleiben. Auf dem frei werdenden Platz werden neue Genotypen, die im BFW-BOKU-Kooperationsprojekt „Esche in Not/Bedrohtes Erbgut Esche“ als hoch resistent identifiziert wurden, gepflanzt. Die umgebaute Samenplantage soll in 10 bis 15 Jahren erstmals Saatgut erzeugen, mit dem genetisch vielfältige Pflanzen mit deutlich erhöhter Krankheitsresistenz angezogen werden können.

Zusätzlich werden in diesem Arbeitspaket zwei Versuchsfelder (in Stadl-Paura und Ruprechtshofen, ebenfalls in Oberösterreich) mit 12-jährigen Nachkommen ausgewählter Eschen-Genotypen aus der Samenplantage in Feldkirchen untersucht. Die Ergebnisse der Schadansprachen auf diesen Flächen unterstreichen die hohe Vererbbarkeit des Merkmals der Triebsterbensresistenz. Auffällig sind besonders die insgesamt gering



Gering (Bilder oben) und stark (Bilder unten)  
durch das Eschentriebsterben geschädigte  
Eschen-Genotypen in der Samenplantage in  
Feldkirchen an der Donau

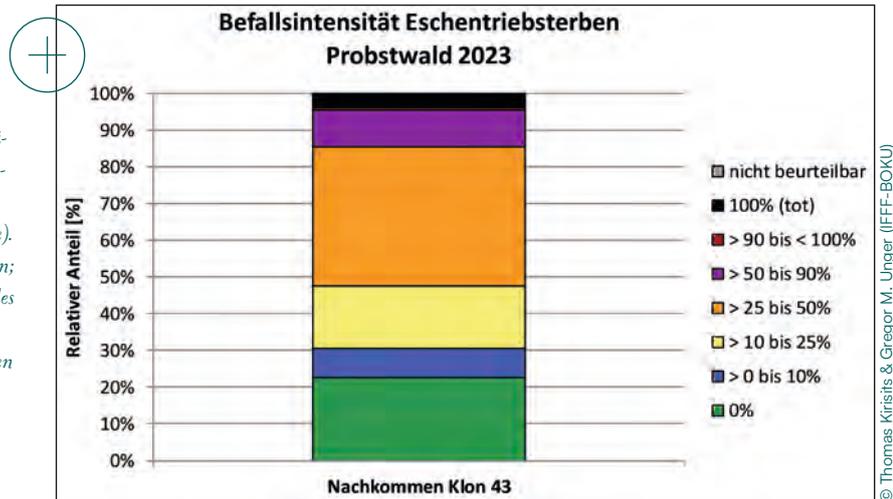
geschädigten, vitalen Nachkommen eines Eschen-Genotyps. Auf der Versuchsfläche in Ruprechtshofen, einem wüchsigen Auwald-Standort, ist bisher nur ein Nachkomme dieses Genotyps abgestorben, die mittlere Triebsterbensintensität beträgt nur ca. 12 %, und viele Nachkommen weisen eine gute Stamm- und Kronenform und Baumhöhen bis über 12 Meter auf. Auf dieser Fläche ist geplant, zukünftig erste Pflegeingriffe (Astung, Entnahme bzw. Köpfen von Bedrängern von gering geschädigten herrschenden Eschen mit guter Stamm- und Kronenform) durchzuführen, mit der Perspektive, dass sich die Versuchsfläche zu einem Demonstrationsbestand zur waldbaulichen Behandlung der Esche in Zeiten des Eschentriebsterbens entwickeln wird, die bei Praxis-Exkursionen vorgestellt werden kann. Die zukünftigen Schadansprachen werden zeigen, ob Eschen, die in Mischung mit anderen Baumarten wachsen, geringer durch das Eschentriebsterben geschädigt werden als Exemplare in reinen Eschenparzellen.

#### > Einfluss von Baumartenmischung und Umweltfaktoren auf das Eschentriebsterben

Auf drei Versuchsflächen, zwei 2021 im ÖBf-Forstbetrieb Waldviertel-Voralpen in Niederösterreich (im Probstwald bei St. Pölten und in Emmersdorf an der Donau) angelegten und einer 2022 in der Agrargemeinschaft Altenstadt in Feldkirch (Vorarlberg) angelegten, werden junge Eschen (resistenteres Vermehrungsgut) untersucht, die parzellenweise (jeweils 6 x 6 Pflanzen) rein oder in 50:50-Mischung mit 21 anderen Baumarten gepflanzt wurden. Durch diese Versuchsaufforstungen soll geklärt werden, ob die Schädigung von Eschen durch die Mischung mit anderen Baumarten verringert werden kann. Weiters werden Schadansprachen auf im Jahr 2008 angelegten Monitoring-Flächen in Niederösterreich den Langzeitverlauf des Eschentriebsterbens dokumentieren und eine Abschätzung erlauben, wie hoch der Prozentsatz an Eschen mit hoher Krankheitsresistenz ist. Darüber hinaus soll der Einfluss von Umweltfaktoren, vor allem der Witterung, auf den Verlauf der Krankheit untersucht werden.

Die drei Baumartenmischungsversuche mit Esche haben sich gut entwickelt. Obwohl ein großer Teil der gepflanzten Eschen Symptome des Eschentriebsterbens zeigen, sind bisher nur wenige Jungpflanzen abgestorben (< 5 %), und ein Teil der Bäume ist noch überhaupt nicht von der Krankheit betroffen (23 % im Probstwald, 33 % in Feldkirch, 40 % in Emmersdorf). Der Anwuchserfolg der verschiedenen Mischbaumarten variiert stark je nach Baumart und Versuchsfläche und ist bei einzelnen Mischbaumarten erheblich geringer als bei der Esche.

Ergebnis der Schadansprache im Jahr 2023 an Eschen auf der Baumartenmischungsversuchsfläche im Probstwald im ÖBf-Forstbetrieb Waldviertel-Voralpen (Stichprobenumfang: 468 Bäume). 3,6 % der Eschen sind abgestorben; 22,7 % wiesen keine Symptome des Eschentriebsterbens auf; und die meisten Pflanzen (37,8 %) wurden der Schadklasse > 25 % bis 50 % zugeordnet.



#### > Anfälligkeit verschiedener Eschenarten für das Eschentriebsterben

In diesem Arbeitspaket wird der Anfälligkeit verschiedener Eschenarten gegenüber dem Erreger des Eschentriebsterbens auf zwei Versuchsflächen, einer in Stinatz im Südburgenland und einer im BFW-Versuchsgarten in Tulln (Niederösterreich), nachgegangen. Auf diesen Flächen wurden ausgewählte europäische, asiatische und nordamerikanische Eschenarten gepflanzt, und sie sind dort natürlichen Infektionen durch den Eschentriebsterben-Erreger ausgesetzt. Es werden Schadansprachen durchgeführt, Pflanzenteile mit Symptomen werden auf das Auftreten des Eschentriebsterben-Erregers untersucht, Höhe und Durchmesser werden gemessen und Stamm- und Kronenform der Bäume angesprochen. Durch die Untersuchungen sollen grundlegende Informationen über die Anbauwürdigkeit verschiedener Eschenarten unter mitteleuropäischen Klimabedingungen erarbeitet werden.

Die bisherigen Ergebnisse unterstreichen, dass viele Eschenarten in unterschiedlichem Ausmaß anfällig für den Erreger des Eschentriebsterbens sind. Die einzige der untersuchten Arten, bei der keine Infektionen von *Hymenoscyphus fraxineus* festgestellt wurden, ist die in Ost-Asien vorkommende Schnabel-Esche (*Fraxinus cf. rhyrachophylla*). Dagegen wurden an der Mandschurischen Esche (*Fraxinus mandshurica*), der wichtigsten Wirtsbaumart von *Hymenoscyphus fraxineus* in Ost-Asien, natürliche Infektionen an Blättern und auch an verholzten Teilen festgestellt. Diese Eschenart wird aber wesentlich geringer geschädigt als die hoch anfälligen europäischen Arten, die Gemeine Esche und die Quirl-Esche (*Fraxinus angustifolia*). Erstmals wurden in Österreich auch Symptome an Trieben der Blumenesche nachgewiesen; die dritte europäische Eschenart wird aber viel weniger geschädigt als die Gemeine Esche und die Quirl-Esche und ist durch die Krankheit nicht gefährdet. Zwei der getesteten nordamerikanischen Arten, die Amerikanische Esche (*Fraxinus*

*americana*) und die Pennsylvanische Esche (*Fraxinus pennsylvanica*) können als mittelmäßig anfällig eingestuft werden. Die ebenfalls aus Nordamerika stammende Oregon-Esche (*Fraxinus cf. latifolia*) ist dagegen stärker anfällig.

Die Untersuchungen lassen darauf schließen, dass nicht heimische Eschenarten die anfälligen heimischen Eschenarten nicht ersetzen können. Einerseits sind manche Arten recht stark anfällig für das Eschentriebsterben, andererseits sind die nordamerikanischen Arten sehr anfällig für den Asiatischen Eschenprachtkäfer (*Agrillus planipennis*), bei dem die Gefahr besteht, dass er in den nächsten Jahren auch in das Territorium der EU vordringt. Die Mandschurische Esche wiederum wächst unter mitteleuropäischen Klimabedingungen langsam; sie bleibt auf beiden Versuchsflächen im Höhenwuchs deutlich hinter den anderen Eschenarten zurück. Und generell ist zu berücksichtigen, dass nicht heimische Eschenarten teilweise andere Standortansprüche haben als die heimischen Arten.

**> Auftreten von Hallimasch-Arten und deren Bedeutung als Mortalitätsfaktor auf den Versuchsflächen**

Schließlich soll geklärt werden, welche Hallimasch-Arten an der Esche in Österreich vorkommen und welche Bedeutung sie beim Absterben von Eschen haben. In den bisherigen Untersuchungen wurden vor allem der Gelbschuppige Hallimasch (*Armillaria gallica*) und der Keulige Hallimasch (*Armillaria cepistipes*) in Wurzeln und am Stammfuß geschädigter Eschen nachgewiesen. Diese beiden Arten sind Sekundärparasiten, die aber über von *Hymenoscyphus fraxineus* hervorgerufene Wurzelhalsnekrosen Wurzeln und den Wurzelstock besiedeln, Holzfäule hervorrufen und dadurch die Standsicherheit von Eschen drastisch herabsetzen. Auf der oben erwähnten Versuchsfläche in Ruprechtshofen wurde neben dem Gelbschuppigen Hallimasch auch der Honiggelbe Hallimasch (*Armillaria mellea*) festgestellt, der häufig als Primärparasit auftritt und zusätzlich zum Eschentriebsterben ein wichtiger Mortalitätsfaktor sein kann.

Insgesamt soll durch das Projekt praxisrelevantes Wissen für Maßnahmen zur Verminderung des Eschentriebsterbens und zur Erhaltung der Esche erarbeitet werden. Die aus dem Projekt resultierenden Erkenntnisse und daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen sollen an die Praxis kommuniziert werden.

Laufzeit/Status	2021–2026/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz (IFFF), BFW/Institut für Waldschutz
Förderprogramm	Waldfonds des BML (Maßnahme 8: Klimafitte Wälder)
Projektinformation	

## ENTRINDUNG BEI DER HOLZERNT IM SEILGELÄNDE

Kategorie Forschungsprojekt

Projektname Entrindung bei der Holzernte im Gebirge als Maßnahme zur Kontrolle von Borkenkäferkalamitäten — BarkOff

Projektbeschreibung Schadereignisse und die damit verbundenen ungeplanten zusätzlich anfallenden Holz mengen belasten zunehmend die Wertschöpfungskette Rundholz. Ziel dieses Forschungsprojekts ist es, das Potenzial der integrierten Entrindung bei der Holzernte im Seilgelände zu analysieren und zu bewerten. Konkret untersucht werden sollen



© F. Holzleitner



Seilgerät bei  
der Entrindung  
im Zuge der  
Holzernte



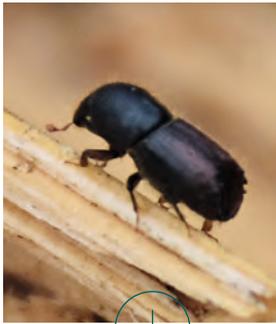
- > der zusätzliche Aufwand für die Entrindung als Prozess bei der Gebirgsholzernte,
- > die Entrindungsqualität bei den ausgeformten Sortimenten,
- > die Qualität der Längsausformung,
- > die Wirkung des Entrindungsprozesses auf das Brut- und Vermehrungspotenzial von rinden- und holzbrütenden Insekten,
- > die Wirkung des Entrindungsprozesses auf die Entwicklung von Splintholzbläue auf entrindeten Sortimenten im Vergleich zu konventionell ausgeformten Sortimenten,
- > die Wirkung des Entrindungsprozesses auf das Trocknungsverhalten der entrindeten Sortimente im Vergleich zu konventionell ausgeformten Sortimenten

Im Mai 2022 und Juli 2023 wurden Seilgeräteeinsätze im ÖBf-Forstbetrieb Steiermark, durchgeführt von der Gebirgsholzernte Weirer GmbH, wissenschaftlich begleitet. Die Ernteeingriffe fanden auf jeweils zwei benachbarten Trassen statt. Das experimentelle Versuchslayout ermöglicht einen direkten Vergleich zwischen konventioneller Aufarbeitung und jener mit integrierter Entrindung. Das Entrinden der Bloche erfolgte während der Aufarbeitung mit einem modifizierten Prozessoragregat, bei dem die Vorschubwalzen ausgetauscht und der Anpressdruck der Entastungsmesser angepasst wurde. Ein Kurzvideo von einem der Versuchsernteeinsätze ist auf dem YouTube-Channel der BOKU verfügbar — Siehe QR-Code.

Mit zufällig ausgewählten Blochen des geernteten Holzes wurden an zwei Standorten im Forstbetrieb jeweils Lagerversuche angelegt. Dabei wurden entrindete und konventionell aufgearbeitete Bloche denselben Umwelteinflüssen ausgesetzt, um den Einfluss der Entrindung auf (a) Trocknungsverhalten, (b) Befall durch rinden- und holzbrütende Insekten und (c) die Entwicklung von Splintholzbläue zu untersuchen. Dazu wurden regelmäßig geworbene Proben (Stammabschnitte und Rindenproben) in Labors der BOKU analysiert. Zur Untersuchung der Auswirkungen der Entrindung auf das Vermehrungspotenzial des Buchdruckers *Ips typographus* wurden ergänzende Laborversuche durchgeführt, bei denen den Käfern Stammstücke mit unterschiedlich breiten Rindenstreifen (2,5 cm, 5 cm und 7,5 cm) angeboten wurden.

Basierend auf ersten Auswertungen der Daten vom Ernteeinsatz 2022 lassen sich bereits folgende Tendenzen erkennen:

- > Das geforderte Übermaß wurde nur bei der Variante mit gleichzeitiger Entrindung zwei Mal unterschritten, wobei das maximal zulässige Über-



Buchdrucker

© F. Holzleitner

maß bei der konventionellen Ausformung und bei der Variante mit Entrindung vier Mal überschritten wurde.

- > Der Anteil verbleibender Rinde belief sich auf den entrindeten Blochen auf rund 10 % und auf den konventionell aufgearbeiteten Blochen auf rund 90 %.
- > Untersuchungen zur Besiedelung und zum Bruterfolg des Buchdruckers und anderer Rinden- und Holzbrüter zeigen deutliche Unterschiede zwischen den unterschiedlich ausgeformten Sortimenten. Die konventionell ausgeformten Stämme waren stärker vom Buchdrucker und anderen Rinden- und Holzbrütern befallen.
- > Der Anteil verblauter Splintholzfläche ist auf den Querschnittsflächen entrindeter Bloche signifikant geringer als auf jenen mit konventioneller Aufarbeitung.

Detaillierte Ergebnisse zur Entrindung bei der Holzernte im Gebirge als Maßnahme zur Kontrolle von Borkenkäferkalamitäten werden nach Projektabschluss entsprechend kommuniziert.

Laufzeit/Status	2021–2024/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Forsttechnik (Lead) und Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz (IFFF), Konrad Forsttechnik GmbH (technische Begleitung der Ernteeinsätze im Rahmen von Fremdleistungen)
Förderprogramm	Waldfonds des BML (Maßnahme 8: Klimafitte Wälder)
Projektfinanzierung	BML, FHP-AG Holzernte und -anlieferung, ÖBf

## TANNE: BIOLOGISCHE BEKÄMPFUNG DER TANNENTRIEBLAUS

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Untersuchung der Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der Bekämpfung von Tannentriebläusen mittels ökologischer Pflanzenschutzmittel
Projektbeschreibung	<p>Bei der Schaffung klimafitter Wälder, bei Wiederaufforstungen nach Schadereignissen und auf nassen, schweren Standorten wird zunehmend auf die Tanne als ökologisch wichtige Mischbaumart gesetzt. Die Bundesforste haben sich zum Ziel gesetzt, den Anteil der Weißtanne von derzeit rd. 3 % auf 6 % zu erhöhen und damit zu verdoppeln.</p> <p>Allerdings tritt in Niederösterreich, Oberösterreich und Salzburg seit einigen Jahren wieder verstärkt die Nordmann-Tannentrieblaus (<i>Dreyfusia nordmanniana</i>), oft gemeinsam mit der Tannenstammlaus (<i>Dreyfusia piceae</i>) auf. Der Lausbefall kann zu erheblichen Schäden führen — von Wuchsdeformationen bis zum (flächigen) Absterben — und stellt eine ernstzunehmende Gefahr für die Erreichung der angestrebten Baumartenzusammensetzung dar. Ziel des Projekts ist es, ein gegen Tannentriebläuse wirksames Pflanzenschutzmittel mit möglichst geringem negativen Einfluss auf Mensch und Umwelt zu finden.</p>

In einem 2020 durchgeführten Vorversuch im ÖBf-Forstrevier Loibichl (FB Traun-Innviertel) konnten bereits erste Erfahrungen über die allgemeine



Von der Tannentriebblaus  
befallene Fläche im  
FR Loibichl

© X. Wimmer

Wirksamkeit unterschiedlicher Bekämpfungsmethoden gesammelt werden. Präparate aus dem ökologischen Landbau auf Basis von Rapsöl und Seifenlauge führten dabei zu einer deutlichen Reduzierung der Befallsgrade.

Diese ersten Ergebnisse sollen nun im Rahmen des Forschungsprojekts gemeinsam mit der Abteilung Entomologie & Waldschutzverfahren des BFW in umfangreicheren Versuchen und Versuchswiederholungen abgesichert werden. Neben der Wirksamkeit der eingesetzten Mittel soll auch eine möglichst effiziente Art der Ausbringung erarbeitet werden. Bei allen Arbeitsschritten wird der benötigte Zeitbedarf erhoben und daraus die Wirtschaftlichkeit abgeleitet.

Im Forstrevier Loibichl/ÖBf-Forstbetrieb Traun-Innviertel wurden im Frühjahr und Herbst 2023 geeignete, von der Tannentriebblaus befallene Flächen ausgewählt. Die Baumhöhen reichten von ca. 1 m bis max. 6–8 m. Die vorhandene Pestizidspritze wurde durch die Werkstätte der Forsttechnik mit einem Weiste-Dreieck, 60 m Schlauch, einer Sprühlanze mit Flachdüsen und einem Hochdruckaggregat ausgerüstet.

Je Bestand wurden 3 Probeflächen (1 x Öl, 1 x Seife, 1 x Kontrolle) von 10 x 10 m bis 15 x 15 m ausgeschieden. Innerhalb der Probeflächen wurden Astproben von mindestens 3 Pflanzen mit einer Höhe von 1 m bis max. 2,5 m durch Mitarbeiter des BFWs für eine genaue Auszählung der Lauskolonien im Labor gewonnen. Es erfolgte zusätzlich eine okuläre Ansprache des Befallsgrades dieser Individuen entsprechend der Einteilung aus dem Vorprojekt. Im Anschluss wurden die Tannen durch die Forstfacharbeiter:innen des Revieres mit den jeweiligen Mitteln behandelt. Die Kontrollfläche blieb unbehandelt.

Die Flächen wurden mittels RTK (entsprechend Digitalisierung der Feinerschließung) vermessen und mit Metallmarken dauerhaft gekennzeichnet, um eine langfristige Auffindbarkeit der Versuchsfelder für Folgeprojekte sicherzustellen.

Teil des Projekts ist auch eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in einschlägigen Fachzeitschriften oder anderen Plattformen zur Wissensvermittlung publiziert, um sie einem möglichst breitem Anwenderkreis bekannt zu machen. Ebenso sind Exkursionen/Besichtigungen mit Vertreter:innen des Forstdienstes und der Landwirtschaftskammer geplant.

Laufzeit/Status

2023–2025/laufend

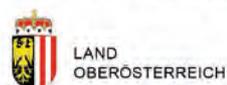
Projektpartner

ÖBf-Naturraummanagement (Leitung), Bundesforschungszentrum für Wald (Abteilung Entomologie & Waldschutzverfahren / Fachbereich Forsttechnik)

Projektfinanzierung

Land Oberösterreich im Rahmen des Österreichischen Programms für Ländliche Entwicklung

Mit Unterstützung von Land und Europäischer Union



## PAPIERBASIERTE WUCHSHÜLLEN

Kategorie Forschungsprojekt

Projektname TreeGuard — Baumschutzhüllen aus Papier

Projektbeschreibung Die Bundesforste setzen, wie viele andere Forstbetriebe, beim Verjüngen der Wälder vor allem auf Naturverjüngung. Doch das ist nicht überall möglich — entstandene Freiflächen, z.B. nach Windwürfen oder Käferbefall, müssen rasch aufgeforstet werden. Häufig werden auch Mischbaumarten eingebracht, um die Wälder artenreicher und damit stabiler zu machen. Zum Schutz der jungen Bäume vor Wildverbiss und Verfegen werden oft Wuchshüllen verwendet. Herkömmliche Wuchshüllen sind allerdings zumeist aus Kunststoff, hauptsächlich Polypropylen, gefertigt. Sie sollten nach Ende der Nutzung wieder aus dem Wald entfernt werden. Durch Materialversprödung, -zerfall und Windverfrachtung verbleibt ein Teil oftmals im Wald zurück. Dies hat zur Folge, dass mittlerweile beträchtliche Mengen an Mikroplastik in Waldböden zu finden sind, wie auch im Forschungsprojekt „PLASBo“ unter der Leitung des Umweltbundesamtes nachgewiesen wurde.

Untersuchungen  
zum biologischen  
Abbau im Labor



© ACR/schewig-fotodesign

In der Vergangenheit sind bereits einige alternative Baumschutzhüllen, z.B. aus abbaubaren Kunststoffen, Holzurnieren oder Weideruten auf den Markt gebracht worden, erfüllen allerdings oft nicht alle notwendigen Anforderungen.

Ziele des von der Holzforschung Austria geleiteten Forschungsprojekts TreeGuard sind:

- > Bereits verfügbare alternative und biologisch abbaubare Wuchshüllen unter vergleichbaren Umweltbedingungen auf ihre Beständigkeit während des Gebrauchs sowie ihre biologische Abbaubarkeit nach Gebrauch im Erdkontakt zu testen
- > Neue nachhaltige Wuchshüllen aus Papier zu entwickeln und dabei folgende Anforderungen zu erfüllen:
  - Formstabilität und Haltbarkeit während des Gebrauchs an verschiedenen Standorten über einen Zeitraum von 5–10 Jahren
  - Komplette biologische Abbaubarkeit nach ihrer Nutzung innerhalb von 2 Jahren im Erdkontakt
  - Kein Eintrag von Mikroplastik und anderen Schadstoffen während und nach Gebrauch in die Umwelt (Ökotoxikologie)
  - Leichte Lagerung und Handhabung
  - Geringes Gewicht

Eine besondere Herausforderung ist, dass eine Lebensdauer der Baumschutzhüllen von mindestens 5 Jahren sowie ein daran anschließender biologischer Abbau von weiteren 2 Jahren innerhalb eines dreijährigen Projekts vorhergesagt werden soll. Deshalb wird bei der Materialentwicklung und Charakterisierung unter anderem auf künstliche Bewitterungstests zurückgegriffen, um verschiedene Alterungsprozesse zu beschleunigen. Anhand der gewonnenen Prognosen werden die vielversprechendsten Varianten in weiterer Folge auch im Freiland unter realen Bedingungen bewittert.

Parallel zu den Untersuchungen hinsichtlich Beständigkeit während des Gebrauchs werden Untersuchungen zum biologischen Abbau der Materialien nach Gebrauch im Erdkontakt im Labor und im Freiland mit verschiede-

nen Bodenproben durchgeführt. Außerdem werden im Zuge des Projekts die Materialien hinsichtlich ihrer ökotoxikologischen Auswirkungen auf die Umwelt anhand von Untersuchungen an den drei Trophiestufen Leuchtbakterien, Daphnien und Algen bewertet.

Als Basismaterial für die in diesem Projekt zu entwickelnden nachhaltigen Baumschutzhüllen dienen verschiedenste Papiere eines internationalen Papier- und Verpackungskonzerns mit unterschiedlichen Zusammensetzungen und Eigenschaften.

Um eine bessere Formstabilität und Haltbarkeit zu erreichen, werden verschiedene Varianten biobasierter Formulierungen getestet. Für eine höhere UV-Stabilität soll beispielsweise ein Zusatz von kolloidalem Lignin der Firma Lignovations geprüft werden.

Nach Optimierung der Materialeigenschaften und der Beschichtungen soll anhand von Freilandversuchen mit Prototypen zusätzlich der Einfluss von konstruktivem Schutz auf die Lebensdauer der Baumschutzhüllen sowie auf die Wachstumsbedingungen der Pflanzen untersucht werden.

Die Arbeiten zur Materialentwicklung der biobasierten Beschichtungssysteme sowie zu Materialcharakterisierungen und Schnellbewitterungen der unterschiedlichen Papiere haben ebenso wie die Untersuchungen zum biologischen Abbau im Juni 2023 begonnen. In weiterer Folge werden die geeignetsten Papiere und Beschichtungssysteme kombiniert und, wie zuvor beschrieben, analysiert. Außerdem wurde im November 2023 ein Versuchsgelände mit 22 Ahornbäumen für Freilanduntersuchungen der alternativen Wuchshüllen am Institutsgelände der Holzforschung Austria angelegt.

Laufzeit/Status	2023–2025/laufend
Projektpartner	Holzforschung Austria (Lead), Kemira Oyi, Lignovations GmbH, Witasek Pflanzenschutz GmbH, Österreichische Bundesforste AG, Benediktinerstift Admont — Forstverwaltung Admont, Forstbetrieb Franz Mayr-Melnhof-Saurau, Liechtenstein Gruppe AG — Guts- und Forstbetrieb Wilfersdorf, Stift Klosterneuburg Forstwirtschaft
Förderprogramm	FFG Collective Research — Branchenprojekt
Projektfinanzierung	FFG Collective Research, FHP, Projektpartner

*Verschiedene  
Wuchshüllen  
im Vergleich*



© Holzforschung Austria

## 2.1.4 HOLZBEREITSTELLUNG & VERMARKTUNG



Aufbringen des Biocontrol-Pilzes,  
Polter bei Versuchsbeginn (links)  
und bei Versuchsende (rechts)

© M. Kanzian

### BIOLOGISCHE HEMMUNG DER FICHTENBLÄUE

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Praxisversuch zur biologischen Hemmung der Fichtenbläue
Projektbeschreibung	<p>Da Österreichs Forst- und Holzwirtschaft jährlich erhebliche wirtschaftliche Verluste durch Bläuepilze erleidet, ist es wichtig, sich intensiv mit der Ökologie und den Bekämpfungsmöglichkeiten der Splintholzbläue zu befassen, die überwiegend von Pilzen der Gattungen <i>Ophiostoma</i> und <i>Ceratocystis</i>, sogenannten Schlauchpilzen (Ascomyceten), hervorgerufen wird.</p> <p>Bereits 2020 hatte die Kompetenzzentrum Holz GmbH (Wood K plus) im Auftrag der ÖBf Versuche im Labor zur biologischen Hemmung der Fichtenbläue durchgeführt. Unter biologischer Hemmung (Biocontrol) versteht man das gezielte Aufbringen von Organismen (zumeist Schimmelpilze), welche durch ihr rasches Wachstum auf dem Holz dem Schadpilz (= Bläuepilz) die Nährstoffe entziehen und dadurch dessen Wachstum hemmen. Nachdem die Ergebnisse mit den pilzlichen Antagonisten vielversprechend waren, wurde 2022 ein erster erfolgreicher Freilandversuch im ÖBf-Forstbetrieb Wienerwald abgewickelt. Im Sommer 2023 wurde die Bläuebehandlung als Praxistest im Harvester- und Seilgelände unter realen Arbeitsbedingungen noch mehr an die unterschiedlichen Arbeitsrealitäten im Wald angepasst.</p> <p>Dazu wurde die Bläuebehandlung an zwei Standorten im ÖBf-Forstbetrieb Wienerwald nach Harvesternutzungen und an zwei Standorten im ÖBf-Forstbetrieb Kärnten-Lungau nach Seilnutzungen getestet. Um zu verstehen, welche Rolle das Zeitfenster, das zwischen Schlägerung und Aufbringung der Pilzsuspension liegt, für die Wirksamkeit der Bläuebehandlung spielt, wurden folgende Versuchsvarianten betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Besprühen der Polter am selben Tag der Fällung</li> <li>&gt; Besprühen der Polter drei Tage nach der Fällung</li> <li>&gt; Besprühen der Polter bis zu acht Tage nach der Fällung</li> <li>&gt; Unbehandelte Kontrollpolter</li> </ul>

Je Versuchsvariante wurden 20 Stammstücke à 3–4 m herangezogen.

Die Polter aller Standorte wurden nach 10 Wochen hinsichtlich des Vorhandenseins von Bläue überprüft. Dazu wurden die Stirnflächen der mit dem Biocontrolpilz behandelten Stämme fotodokumentiert und der Bläuegrad visuell im Vergleich zur unbehandelten Kontrollgruppe evaluiert.

Die Wirksamkeit der Bläuehemmung durch das Biocontrolmittel konnte anhand der Ergebnisse nicht eindeutig nachgewiesen werden. In einigen Varianten kam es auch beim unbehandelten Kontrollpolter zu keinem Bläuebefall, in anderen Varianten waren die Stirnflächen aller Stämme (behandelt und unbehandelt) oberflächlich verblaut. Nach einem Kappschnitt von 5 cm an den Stirnflächen konnte jedoch keine Bläue mehr nachgewiesen werden. Aufgrund der Inkonsistenz der Ergebnisse, welche in Zusammenhang mit den Witterungsbedingungen (hohe Trockenheit an 3 Standorten bei und nach dem Versuchsbeginn) stehen könnten, ist geplant, die Versuche im Frühjahr 2024 beim ersten Auftreten von Bläue zu wiederholen. Dazu sollen im Zeitraum von 3-4 Wochen verschiedene Versuche zeitversetzt gestartet werden, um unterschiedliche Witterungssituationen abzubilden.

Laufzeit/Status	2023/abgeschlossen
Auftragnehmer	Kompetenzzentrum Holz GmbH (Wood K plus)
Projektfinanzierung	ÖBf

## HOLZERNTEN & BODENSCHUTZ

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Waldbewirtschaftung im Klimawandel — Sicherung der Bodenfunktionen von Waldökosystemen durch standortsgerechte Holzernte (HoBo)
Projektbeschreibung	Durch den Einsatz von Erntemaschinen wie Harvester und Forwarder kommt es zu Bodenverdichtungen und damit zu Veränderungen von Struktur, Wasseraufnahmefähigkeit und Lufthaushalt. Dies hat wiederum Auswirkungen auf verschiedene Bodenfunktionen: Lebensraumeignung für Bodenorganismen und die Durchwurzelbarkeit, Produktivität, Quellen und Senkenwirkung für Treibhausgase und Wasserhaushalt. Eine standortsangepasste

Forwarder mit Bändern



© B. Kitzler

Holzerntetechnologie entscheidet daher maßgeblich über die Pfleglichkeit der Nutzung und ist eine wichtige Voraussetzung zur Erhaltung der Bodenfunktionen, des verbleibenden Bestands sowie der Verjüngung. Besonders verdichtungsanfällig sind die hochproduktiven, oft schweren Böden der Flysch- und Molassezone.

Ziel des Forschungsprojekts ist eine praxisorientierte Entscheidungsmatrix, die Waldbewirtschafter:innen die Wahl der bestgeeigneten Holzerntetechnologie in Abhängigkeit von Standort und Witterung ermöglicht. Die zu erwartenden Holzerntekosten werden den Auswirkungen der verschiedenen Technologien auf die Bodenfunktionen gegenübergestellt. Als Grundlage für die Beurteilung wird eine solide Datenbasis für aktuelle und künftige klimatische Verhältnisse geschaffen. Dazu werden einerseits Ernteeinsätze aus neun ÖBf-Forstrevieren im nördlichen und mittleren Wienerwald der letzten zehn Jahre ausgewertet. Zusätzlich wurden zwischen November 2022 und März 2023 im Forstrevier Breitenfurt Nutzungen mit verschiedenen Technologien (Seil-Harvester/Forwarder — mit unterschiedlichen Bändersystemen und Motorsäge/Seilgerät) bei exakt dokumentierten Bodenzuständen (Wassergehalt, Boden gefroren oder nicht etc.) durchgeführt.

Die Effekte auf verbleibenden Bestand, Verjüngung, Bodenstruktur, Infiltration und Abfluss, Treibhausgase und Bodenorganismen werden auf unterschiedlichen räumlichen Skalenebenen betrachtet. Von Bodenprofil über Unterabteilung bis zum Kleineinzugsgebiet werden unterschiedliche Bezugseinheiten gewählt. Der zeitlichen Komponente (Dauer der Effekte) wird über die Untersuchung von Zeitreihen Rechnung getragen.

Für Aus- und Weiterbildungszwecke werden Beispielflächen etabliert.

Laufzeit/Status

2022—2025/laufend

Projektpartner

BOKU/Institut für Waldökologie, Institut für Alpine Naturgefahren, Institut für Forsttechnik, BFW/Institut für Waldökologie und Boden, Institut für Naturgefahren, FAST Traunkirchen Forsttechnik

Förderprogramm

Waldfonds des BML (Maßnahme 8: Klimafitte Wälder)

Projektinformation

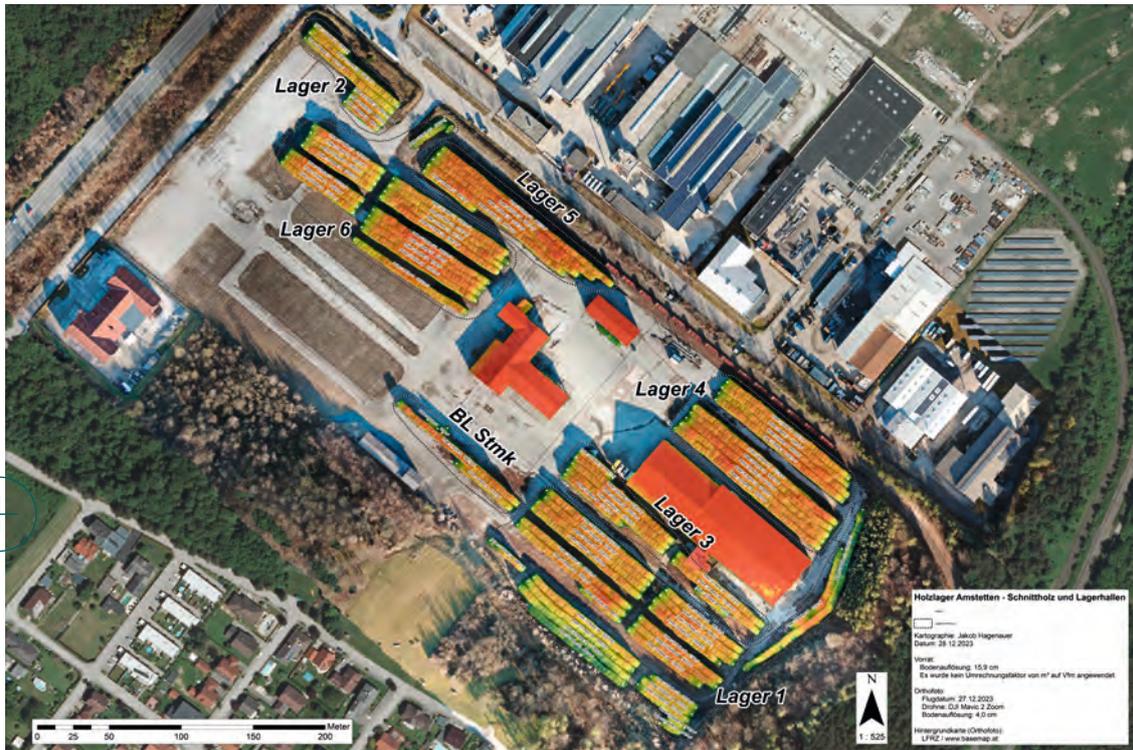


© M. Behringer

*Beregnungsversuch in  
einer Harvester-gasse  
mit Bändern*

## HOLZLAGERUNG: INVENTUR AM ÖBF-HOLZLAGERPLATZ AMSTETTEN DURCH DROHNENBEFLIEGUNGEN

Berechnung des  
lagernden Holzvorrats  
(Befliegung 27.12.2023)



Kategorie

Unternehmensinterne Entwicklung

Beschreibung

Für die Bundesforste und unseren Geschäftspartner Papierholz Austria ist der Holzlagerplatz in Amstetten ein wichtiger Bestandteil in der Holzversorgung und Logistik. Im Berichtsjahr wurden dort ca. 70.000 fm Rundholz eingelagert und teilweise umgeschlagen. Anfallende Mehrmengen sowie eine Unterversorgung der Papierholz Austria können so sehr gut ausgeglichen werden.

Die größte Herausforderung bei der Mengenerfassung des eingelagerten Rundholzes ist, ein möglichst exaktes Raum-/Volumenmaß zu ermitteln. Das Holz wird in ca. 80 Holzreihen mit Längen von 20 m bis zu 130 m gelagert. Die Höhen der einzelnen Reihen variieren teilweise vom Reihenbeginn bis zum höchsten Punkt um bis zu 8 m. Für die Breite wird als Standardmaß 4,10 m verwendet.

Eine Vermessung der Holzmengen mit konventionellen Messmethoden ist aufgrund der variierenden Höhen und Längen der Holzpolter sehr aufwendig. Daher wurde versucht, die Inventur auf Basis von Drohnenaufnahmen durchzuführen.

Dazu wurde aus den Drohnenbildern ein Orthofoto des Lagerplatzes mit dazugehörigem Höhenmodell erstellt. Zur Volumensberechnung wurden nachfolgend die einzelnen Reihen in 1m-Segmente gegliedert und deren Höhen individuell für jedes Segment ermittelt. Aus der Summierung der so ermittelten Volumina der Segmente resultierte das Volumen der Reihen, Polter und in Folge auch der einzelnen Leger. Für die Umrechnung vom Raummaß in FM wurden zusätzlich der Rindenzustand sowie auch die Media

der Reihen (sofern dies möglich war) bestimmt. Stichprobenartig wurden die errechneten Längen und Höhen mit jenen vor Ort kontrolliert und verglichen. Die Übereinstimmung war hier durchwegs sehr groß.

Die gesamten Inventurdaten stimmten sehr gut mit den aus Wiegedaten ermittelten Sollwerten überein.

Laufzeit	2023/abgeschlossen, wird aufgrund der guten Ergebnisse wiederholt
Projektbeteiligte	ÖBf-Stabsstellen Wald-Naturraum-Nachhaltigkeit und Holz-Technik-Einkauf

## INSTANDHALTUNG VON FORSTSTRASSEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Vergleich von Instandhaltungsverfahren mittels Wegpflegegeräte zur Optimierung von Dauerhaftigkeit, Fahrkomfort und Verkehrssicherheit einer Forststraße. (InstaForst)
Projektbeschreibung	<p>Die Erreichbarkeit der Wälder ist aus ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Gründen erforderlich. Forststraßen haben zahlreiche multifunktionale Aufgaben zu erfüllen und bilden die Basis für eine nachhaltige, kleinflächige Waldbewirtschaftung. Als Anfang der 70er-Jahre die Erschließung vieler Waldflächen vorangetrieben wurde, zählten die Bundesforste zu den Pionieren in Sachen Forststraßenbau und konnten mit den Jahren wertvolles Know-how aufbauen. Eine Forststraße zu bauen ist die eine Sache, aber sie langfristig zu erhalten, die andere. Die Ursache für die Entstehung von Schäden an Forststraßen sind auf verschiedenste Einflüsse und Nutzungsintensitäten zurückzuführen und erfordern unterschiedlichste Erhaltungsmaßnahmen. Aus Sicht des Forstbetriebes sollten diese einfach umzusetzen und kostengünstig sein. Zugleich sollten sie zur Optimierung von Dauerhaftigkeit, Fahrkomfort und Verkehrssicherheit einer Forststraße beitragen.</p> <p>Neben der klassischen Forststraßensanierung mit Grader und Walze hat sich in den letzten Jahrzehnten die Wegpflege mit dem R2-Gerät etabliert. Beim R2-Gerät und dessen Weiterentwicklungen handelt es sich um hydraulische Anbaugeräte für Traktoren. Diese versprechen eine gute und kostengünstige Forststraßeninstandhaltung. Allerdings gibt es auch Bedenken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Die häufig kombinierte Deck-Trag-Schicht wird derart gelockert, dass es in weiterer Folge zu Verdichtungsproblemen kommen kann.</li> <li>&gt; Nach dem Einsatz eines Wegpflegegerätes sind die Straßenerhalter des Öfteren mit Beschwerden von Erholungssuchenden im Wald konfrontiert.</li> </ul> <p>Ziel dieses Projekts ist es, die Eignung von Wegpflegegeräten bei unterschiedlichen Forststraßenbauten, Substraten und deren Mischungen, sowie Korngrößenverteilungen zu bewerten. Es wird untersucht, ob Wegpflegegeräte beim laufenden Unterhalt ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis aufweisen als Grader mit Walze oder nur optisch saubere Wege produzieren. In einem Leitfaden soll die Eignung der jeweiligen Instandhaltungsmaßnahme für unterschiedliche Bauten von Forststraßen zusammengefasst werden.</p>

Dazu wurden im ÖBf-FB Wienerwald 6 Teststrecken mit unterschiedlichem Straßenaufbau ausgewählt, auf denen zum einen Wegpflegegeräte und zum anderen Grader mit Walze zum Einsatz kommen. Auf diesen Teststrecken werden durch das Institut für Forsttechnik/BOKU folgende Aufnahmen durchgeführt:

- > Zustandserfassung
- > Tragfähigkeitsmessungen
- > Setzungsverhalten und Monitoring von Erosionsprozessen
- > Sieblinienanalyse der Deck- und Tragschicht bzw. kombinierter Schichten
- > Dokumentation der Belastung (Frequenz, Last)
- > Untersuchungen des Fahrkomforts für wirtschaftliche und touristische Nutzung

Die Ergebnisse sollen Empfehlungen für die technischen Rahmenbedingungen zur Tauglichkeit von Wegpflegegeräten an Forststraßen liefern sowie die Rentabilität der unterschiedlichen Instandhaltungsmaßnahmen darlegen.

Laufzeit/Status	2023–2025/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Forsttechnik
Projektfinanzierung	ÖBf



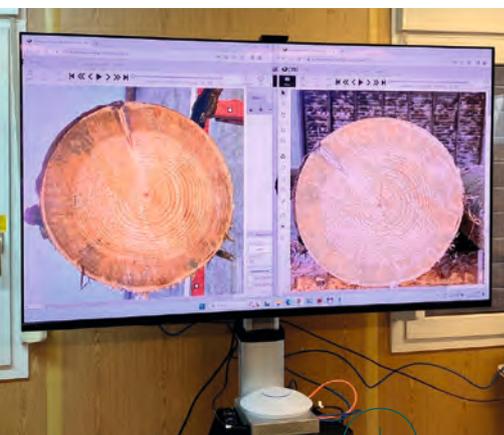
© S. Knapp/BOKU



Probenahme zur  
Korngrößenanalyse

## RUNDHOLZÜBERNAHME MIT KI-EINSATZ

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Merkmalerkennung Rundholz (MeRu)
Projektbeschreibung	<p>Bei der Rundholzübernahme im Sägewerk werden sowohl die Erlöse für die Forstbetriebe als auch die Kosten für die weitere Produktion der Holzindustrie festgelegt. Vertrauen und Transparenz sind deshalb die Voraussetzungen für eine effiziente Abwicklung und den wirtschaftlichen Erfolg der gesamten Wertschöpfungskette.</p> <p>Bereits heute erheben in den Sägewerken amtlich geeichte, elektronische Rundholzmessanlagen Volumen, Qualität, Abholzigkeit und Krümmung der gelieferten Stämme. Weitere Holzmerkmale werden derzeit vom Werkspersonal innerhalb weniger Sekunden optisch erfasst. Trotz anerkannter, in den Österreichischen Holzhandelsusancen (ÖHU) festgelegter Kriterien für die zu bestimmenden Holzmerkmale und die daraus resultierende Qualität sowie Wertigkeit bleiben aber Interpretationsspielräume.</p> <p>Ziel des Projekts ist es, mittels Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz den Prozess der Holzübernahme zu vereinfachen und die Bestimmung der Merkmale zu objektivieren, also unabhängig von der Beurteilung einzelner Personen zu machen. In einem ersten Schritt wurde zu Projektbeginn ein Handbuch zur Definition der Holzmerkmale (Merkmalskatalog) erstellt, in dem die einzelnen Merkmale eindeutig beschrieben und abgegrenzt sind. Zu diesem Katalog wurde die Branchenakzeptanz eingeholt.</p> <p>Am ÖBf-Holzlagerplatz in Amstetten wurde eine Pilotanlage eingerichtet, in der tausende Fichten- und Tannenstämme unter gleichbleibenden Lichtverhältnissen mittels Fotogrammetrie-Scan aufgenommen und auf Merkmale wie Risse, Verfärbungen, Harzgallen, Buchs usw. untersucht werden. In Summe wurden bereits mehr als 1.350 Stämme eingescannt und über 100.000 Einzelannotationen auf knapp 1.000 Stämmen durchgeführt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen bilden die Grundlage für eine lernende Datenbank, die Widersprüche in der Merkmalsbestimmung reduziert. Damit könnten künftig — nach einer amtlichen Eichung der Prozesse und Anlagen — Holzmerkmale allein anhand von Kameraaufnahmen erfasst und beurteilt werden.</p>
Laufzeit/Status	2022—2024/laufend
Konsortialführer	ÖBf und WKO/Fachverband der Holzindustrie
Wissenschaftliche Partner	AIT/Center for Vision, Automation and Control, Verein Holztechnikum Kuchl
Unternehmenspartner	Microtec, Jörg Elektronik, Autonomous Machines, felixtools, Landwirtschaftskammer Steiermark, Land&Forst Betriebe Österreich
Förderprogramm	Think.Wood.Innovation der Österreichischen Holzinitiative
Projektfinanzierung	<p>Waldfonds des BML (Maßnahme 9: Verstärkte Verwendung des Rohstoffs Holz)</p> <div style="text-align: right;">  <p><b>Waldfonds Republik Österreich</b></p> <p><small>Eine Initiative des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft</small></p> </div>



© W. Holzner

Erzielen der  
optimalen Auflösung  
und Belichtung für die  
Kameraaufnahmen

## 2.2 Naturraummanagement & Biodiversität

### 2.2.1 ART-MONITORING

#### AMPHIBIEN-MONITORING

##### > Alpensalamander

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Bsal ante montes 2.0 — Biodiversitätsmonitoring des Alpensalamanders angesichts der Ausbreitung des Pilzes „Bsal“ in Mitteleuropa
Projektbeschreibung	<p>2010 wurde der eingeschleppte Salamanderfresserpilz <i>Batrachochytrium salamandrivorans</i> (<i>Bsal</i>) das erste Mal in Europa, in den Niederlanden, nachgewiesen. An ihm erkranken ausschließlich Schwanzlurche. Froschlurche können sich mit <i>Bsal</i> infizieren, erkranken aber nicht und fungieren möglicherweise als Reservoirs und Überträger des Pathogens. <i>Bsal</i> verbreitet sich mit großer Geschwindigkeit in Europa. Aktuell sind Freilandfunde aus den Niederlanden, Belgien, Spanien und Deutschland belegt, von einer Einschleppung ins Tiroler Außerfern ist auszugehen. An infizierten Standorten brachen die Feuersalamanderpopulationen fast vollständig zusammen, aber auch Molcharten zeigten Bestandseinbußen. Weitere <i>Bsal</i>-Sorgenkinder sind die endemischen Salamander des Alpenraums. Aufgrund der nahen Verwandtschaft zum Feuersalamander ist beim Alpensalamander <i>Salamandra atra atra</i> sowie bei den nur kleinräumig verbreiteten Arten <i>S. atra pasubiensis</i>, <i>S. atra aurorae</i> und <i>S. lanzai</i> eine vergleichbar hohe Empfindlichkeit zu erwarten.</p>



© W. Simlinger



Alpensalamander

Unter der Leitung des Tiergartens Schönbrunn besteht seit 2016 ein österreichweites *Bsal*-Monitoring, damit Erhaltungszuchtprogramme unter Berücksichtigung der lokalen genetischen Identitäten als wichtige Ex-situ-Maßnahme vorbereitet und rechtzeitig gestartet werden können.

Im aktuellen Forschungsprojekt wird für den gegenüber *Bsal* besonders sensiblen Alpensalamander der Ist-Zustand einer potenziell bereits vorhandenen *Bsal*-Durchseuchung erhoben sowie die genetische Diversität dokumentiert. Die Proben werden in sieben ausgewählten Populationen entlang eines Nord-Süd- sowie West-Ost-Gradienten quer durch Tirol gesammelt. An den Untersuchungsstandorten werden mittels standardisierter Erhebungsmethoden wie z.B. Transektzählungen oder flächenbezogenem Zeitfang auch naturschutzrelevante Daten zu Populationszustand, -dichte und Altersstruktur erhoben. An der Universität Innsbruck erfolgen die populationsgenetischen Analysen der mittels Tupfer gewonnenen Hautproben. Die *Bsal*-Analysen führt die Veterinärmedizinische Universität Wien durch. Die Erkenntnisse aus dem Projekt werden als solide Basis für alle weiteren Maßnahmen dienen.

Laufzeit/Status	2022—2024/laufend
Projektpartner	Universität Innsbruck/Institut für Ökologie, Technisches Büro für Biologie/ Dr. Florian Glaser, Technisches Büro für Biologie/AmphibienWerkstatt/ Gerda Ludwig, PhD

## > Feuersalamander

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Dem Feind voraus: Entwicklung eines Langzeitmonitorings sowie Untersuchung der Populationsdynamiken von Feuersalamandern im Biosphärenpark Wienerwald
Projektbeschreibung	<p>Der eingeschleppte Pilz <i>Batrachochytrium salamandrivorans</i> (<i>Bsal</i>) ist verantwortlich für starke Rückgänge europäischer Populationen des Feuersalamanders <i>Salamandra salamandra</i>. In den Niederlanden und in Deutschland wurden bereits größere Populationen ausgelöscht (siehe auch Projekt Alpensalamander-Monitoring auf Seite 38) und die Verbreitung von <i>Bsal</i> in Österreich ist nur noch eine Frage der Zeit. Bis dahin ist es von entscheidender Bedeutung, die lokalen Populationen, deren Dynamik sowie ihre Prädatoren zu kennen. Der auffällige Schwanzlurch, der im Wienerwald seinen Verbreitungsschwerpunkt hat, fungiert als Indikatorart für gesunde Waldökosysteme und hat daher einen hohen Stellenwert für die ÖBf.</p> <p>Seit Frühling 2023 wird mithilfe fotografischer Dokumentation und Wiederfang ein verlässliches Identifikationsmodell für Feuersalamander entwickelt. Im ÖBf-Forstbetrieb Wienerwald finden auf insgesamt sechs Untersuchungsflächen (davon drei Kernzonenflächen des Biosphärenparks und drei Flächen im Wirtschaftswald) die Forschungsarbeiten statt. Im Zuge der Untersuchungen wird die phänotypische Diversität des Salamanders genau unter die Lupe genommen. Jedes gefundene Individuum wird zur Identifizierung und zur Messung der Körperlänge mit einer Waage und einem X-Rite-Farbmessgerät fotografiert und auch gewogen. Die Koordinaten des Fangplatzes werden aufgezeichnet. Anhand verschiedener Farbparameter wie Helligkeit, Farbton und Chroma lässt sich beurteilen, wie die Art des Lebensraums die Färbung beeinflusst. Zusätzlich wurden 2023 auf den Versuchsflächen in mehreren Durchgängen Knetmodelle als Attrappen ausgebracht. Ziel des Teilprojekts war es, Erkenntnisse über die Funktionsweise des Aposematismus und den Prädationsdruck auf Feuersalamander im Wienerwald zu gewinnen. So konnten die Forschenden bereits herausfinden, dass Individuen mit wenigen großen gelben Flecken (im Vergleich zu vielen kleinen Flecken, bei gleichem absoluten Gelb-Anteil) signifikant häufiger von Vögeln und Säugetieren attackiert werden.</p>
Laufzeit/Status	2022–2024/laufend
Projektpartner	Veterinärmedizinische Universität Wien
Projektfinanzierung	Veterinärmedizinische Universität Wien, ÖBf



Feuersalamander in  
seinem Lebensraum

## &gt; Grasforsch

Kategorie Forschungsprojekt

Projektname Amphibienmonitoring im Fotschertal

Projektbeschreibung Der Grasfrosch *Rana temporaria* ist eine der meistverbreiteten Amphibienarten Europas. In Österreich findet man ihn von Tallagen bis in eine Höhe von ca. 2400 m. Nur im östlichen Flachland trifft man ihn nicht an. Zunehmende Lebensraumfragmentierung und -zerstörung haben den Populationen in den dicht besiedelten Tallagen Tirols während der letzten Jahrzehnte stark zugesetzt. Die letzten großen, vom Menschen weitgehend unbeeinflussten Vorkommen findet man im alpinen Bereich, wie z.B. am Widdersberg im Fotschertal. Zahlreiche Seen, Tümpel und Sumpfbereiche, die durch ein dichtes Netzwerk an kleinen Bächen verbunden und von sonnenexponiertem alpinen Grasland umgeben sind, bieten dem Grasfrosch einen idealen Ganzjahreslebensraum.



Grasfrosch

© ÖBF-Archiv/W. Simlinger

2012 wurde im Rahmen eines Forschungsprojekts der Universität Innsbruck zur Überwinterungsökologie und -physiologie von Grasfröschen im Gebirge sowie im Zuge einer Habitatskartierung des Umweltbüros Ökoteam im Auftrag der ÖBf die alpine Grasfroschpopulation im Fotschertal das erste Mal populationsökologisch erfasst. Seitdem wurden jährliche Laichballenzählungen und biometrische Erfassungen durchgeführt. Zwischen Mai und Juni finden jährlich drei Begehungen des Untersuchungsgebiets statt. Dabei werden Laichballenzählungen durchgeführt sowie an einem Hauptgewässer an 25 bis 30 adulten Tieren Geschlecht, Körpergröße und Gewicht bestimmt.

Anhand der wichtigsten Klimaparameter einer nahegelegenen Wetterstation des Lawinenwarndienstes Tirol kann der Einfluss der Witterung auf die Populationsgröße untersucht werden. Durch das langfristige Populationsmonitoring können natürliche Schwankungen der Populationsgröße von langfristigen Trends, die durch die fortschreitende Klimaveränderung verursacht werden, unterschieden werden. Die Daten der letzten Jahre zeigen sehr große Unterschiede im jährlichen Reproduktionserfolg auf. Vor allem temporäre Kleingewässer, die durch Oberflächenwasser gespeist werden, weisen starke jährliche Schwankungen in der Wasserführung auf. Durch Veränderungen im Witterungsverlauf, z.B. geringere Schneedecke, schnellere Ausaperung im Frühjahr und längere Trockenphasen, fallen diese Gewässer zunehmend als verlässliche Reproduktionsräume weg. In den nächsten Jahren wird sich zeigen, ob bzw. in welchem Ausmaß die Grasfrösche auf andere Gewässer ausweichen, oder ob mit vier bis fünf Jahren Verzögerung — das ist die Zeitspanne, die die Tiere benötigen, um in dieser Höhe Geschlechtsreife zu erreichen, — ein Bestandesrückgang beginnt.

Laufzeit/Status 2022—2026/laufend

Projektpartner Technisches Büro für Biologie/AmphibienWerkstatt (Gerda Ludwig, PhD)

## BAUMSCHLÄFER

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Waldflächen für den Baumschläfer — Kartierung, Maßnahmenplanung und Bewusstseinsbildung
Projektbeschreibung	Der Baumschläfer <i>Dryomys nitedula</i> ist eine geschützte Charakterart europäischer Laub- und Mischwälder und wird in Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt. Über seine Bestandssituation und Lebensraumnutzung in Österreich lagen keine aktuellen Untersuchungen vor, und die Einstufung seines Gefährdungsgrades beruhte auf Schätzungen. Auch existierten bislang keine Managementempfehlungen für die Erhaltung, Verbesserung oder Wiederherstellung wertvoller Waldlebensräume dieser strikt arborealen Tierart, die aufgrund ihrer nachtaktiven und versteckten Lebensweise selbst unter den Bewirtschafter:innen von Waldflächen kaum bekannt ist. Bisherige Sichtungen beschränkten sich auf seltene Zufälle.



© apodemus OG

Baumschläfer –  
eine kaum  
bekannte Art

Das Projekt zielte darauf ab, den Kenntnisstand zu verbessern und die breite Bevölkerung über Biologie, Gefährdung und Schutz zu informieren. Insbesondere für den Forstbereich sollten Managementvorschläge entwickelt werden, die gegebenenfalls eine Förderung der Art im Forstrevier ermöglichen. Durch das Ausbringen und die Kontrolle eigens konstruierter Nistkästen erfolgte eine bundesländerübergreifende Kartierung. Dazu wurden im Jahr 2020 insgesamt 600 Nistkästen, Sonderanfertigungen von sozialen Werkstätten, auf 20 Untersuchungsflächen in Oberösterreich, Niederösterreich, Salzburg, der Steiermark, im Burgenland und in Kärnten ausgebracht. Parallel dazu wurde durch intensive mediale Berichterstattung die Bevölkerung aufgefordert, an der Suche mitzuwirken. Durch das Hochladen von Fotonachweisen, Spurennachweisen in Form von Trittsiegeln aus Spurentunneln sowie die Meldung von Totfunden über eine eigens eingerichtete Meldeplattform konnten sich interessierte Personen am Citizen-Science-Projekt beteiligen.

### WICHTIGSTE ERGEBNISSE

Durch Citizen Scientists wurden überraschend viele Nachweise erbracht. Während nur auf zwei Untersuchungsflächen Baumschläfer in Nistkästen nachgewiesen werden konnten, kamen seitens der Bevölkerung eine Vielzahl an Meldungen aus der Nähe von Siedlungen und Weiden. Hinsichtlich der Anzahl an Baumschläferfunden (Nistkästen und sonstige Meldungen) zeigen sich deutliche regionale Unterschiede. Mit 28 Nachweisen wurden die meisten Baumschläfer in Kärnten gefunden. In der Steiermark konnten 16 Funde als Baumschläfer bestätigt werden, in Salzburg 11 und in Tirol drei. Aus Oberösterreich wurde bis Projektende nur ein Baumschläfer mittels Fotobeleg gemeldet. In Vorarlberg, Niederösterreich, Wien und im Burgenland konnte kein Baumschläfer gesichert nachgewiesen werden.

Basierend auf den im Projekt gewonnenen Daten wurden gemeinsam mit ÖBf-Reviermitarbeiter:innen Leitlinien entwickelt, die es Waldbewirtschafter:innen erleichtern, Vorkommen des Baumschläfers zu erkennen und dessen Lebensraum zu fördern. Diese sind in der Publikation „Aktiv für Bilche“ zusammengefasst.

Im Rahmen des Projekts wurde außerdem die Erprobung einer neuen Erhebungsmethode für Baumschläfer über Audio-Kartierung angeregt. Ein Computermodell zur automatisierten Erkennung von Baumschläferrufen wird derzeit in Kooperation mit der Firma Capreolus e.U. mit Daten aus dem

Projekt trainiert. Diese Methode könnte die Erhebung der seltenen Art insbesondere in schwer zugänglichen Schutzgebieten und strukturreichen Wäldern deutlich erleichtern.

Laufzeit/Status	2020—2023/abgeschlossen
Projektpartner	Naturschutzbund Österreich, apodemus — Privates Institut für Wildtierbiologie
Förderprogramm	Ländliche Entwicklung 14-20

#### Projektinformation



Zahlreiches Infomaterial rund um unsere heimischen Bilche sowie Anleitungen, z.B. für den Bau eines Spurentunnels, ist auf der Projektwebseite (siehe QR-Code) zu finden.



#### Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Landwirtschaft, Regionen  
und Tourismus



## BIOAKUSTISCHE METHODEN ZUM NACHWEIS VON VOGELARTEN

Kategorie	Langzeitstudie & Monitoring
Projektname	Bioakustische Methoden zum Nachweis von Vogelarten
Projektbeschreibung	Bioakustische Methoden sind ein wesentlicher Bestandteil moderner ornithologischer Kartierungen. Dank der rasanten Entwicklung im Bereich des maschinellen Lernens und neuer Aufnahmesysteme steht heute eine kostengünstige automatisierte Methode zur Erfassung des Artenspektrums zur Verfügung — z.B. ein autonomes akustisches Aufnahmegerät im Hosentaschenformat.

Ziel dieser Erhebung war es, die automatisierte bioakustische Erfassung zu testen und das Vorkommen des Wachtelkönigs (*Crex crex*) im Nationalpark Donau-Auen nachzuweisen.

Dazu wurden auf drei ausgewählten Flächen im NP Donau-Auen Audiorekorder vom Typ Audiomoth (Open Acoustic Devices) installiert. Die Aufnahmen wurden von Mitte Mai bis Anfang Juli 2023 — immer nachts von 23:00 bis 3:00 Uhr (analog zum Methodenstandard zur Erfassung der Brutvögel) — durchgeführt.

Die batteriebetriebenen Rekorder nahmen in vorgegebenen Zeitintervallen über Wochen hinweg akustische Signale auf. Die Auswertung erfolgte lokal in einem Rechenzentrum in Österreich. Das zur Analyse verwendete künstliche neuronale Netzwerk ermöglichte eine automatisierte Arterkennung. Unabsichtlich aufgezeichnete menschliche Sprache wurde automatisch erkannt und vor einem menschlichen Zugriff gelöscht. Es fand somit keine Datenverarbeitung im Sinne der Datenschutzgrundverordnung statt.

Die Rekorder haben im Aufnahmezeitraum 144 GB an Audiodaten aufgezeichnet. Drei Vogelarten konnten sicher erkannt werden — die Waldohreule (*Asio otus*), die Wachtel (*Coturnix coturnix*) und der Waldkauz (*Strix*

*aluco*). Ein rufender Wachtelkönig konnte im Aufnahmezeitraum nicht nachgewiesen werden. Parallel zu der Erhebung mit Audiorekordern wurde auch eine klassische Erhebung durch Verhören durchgeführt. Geschultes Revierpersonal dokumentierte so eine nächtliche Rufaktivität der Wachtelkönige. Die Methode mit Audiorekordern wird 2024 erneut auf Flächen mit früheren Nachweisen und Verdachtsflächen erprobt.

Laufzeit/Status	2023/laufend
Auftragnehmer	capreolus e.U.
Auftraggeber	ÖBf/NPB Donau-Auen



*Die Waldohreule konnte sowohl mit den Audiorekordern als auch durch Verhören nachgewiesen werden.*

© ÖBf-Archiv/Norbert Pühringer

## BRUTVÖGEL IN ÖSTERREICH

Kategorie	Langzeitstudie & Monitoring
Projektname	Österreichischer Brutvogelatlas 2013—2018
Projektbeschreibung	Seit 2013 haben die ÖBf und die Vogelschutzorganisation BirdLife Österreich in Kooperation mit dem BFW, dem Land Tirol und dem Niederländischen Zentrum für Feldornithologie Sovon an der Erstellung des neuen Österreichischen Brutvogelatlasses gearbeitet. Ziel war es, möglichst genaue Verbreitungskarten aller 235 Brutvogelarten Österreichs zu erarbeiten und aus dem Vergleich mit dem ersten Österreichischen Brutvogelatlas von 1993 Veränderungen in der Verbreitung der Brutvögel abzuleiten.

Für die Erhebungsarbeit und die kartografische Darstellung wurde ein Raster mit 965 Rasterzellen à 10 mal 10 Kilometer Fläche, so genannten Quadranten, verwendet. Die Erhebungen erfolgten durch mehr als 2.300 Citizen Scientists, also durch ehrenamtlich tätige Personen, meist Mitglieder von BirdLife Österreich, und konnten 2018 abgeschlossen werden. Zusätzlich fanden auch systematische Zählungen statt, aus deren Daten für 89 weitverbreitete Vogelarten Modelle berechnet wurden, die viel feiner aufgelöste Verbreitungsmuster zeigen können.

Die Validierung und Auswertung der rund vier Millionen Datensätze und die finale Arbeit mit zwei Millionen gewerteten Einträgen übernahmen die Wissenschaftler:innen von BirdLife. Besonders herausfordernd war der Vergleich mit den Daten, die bereits in den 80ern erhoben wurden. Für 211 Vogelarten gibt es Vergleichskarten. Neben den Verbreitungskarten wurde jede Vogelart in einem Text beschrieben und der aktuelle Status erläutert. In die Verfassung der Texte waren rund 50 Autor:innen involviert. Das Naturraummanagement der

ÖBf war in erster Linie für das Projekt- und Stakeholdermanagement zuständig. Kolleg:innen aus den Forstbetrieben unterstützten die Citizen Scientists bei den Erhebungsarbeiten mit Zufahrtsmöglichkeiten in entlegene Gebiete.

30 Jahre nach der Veröffentlichung des ersten Österreichischen Brutvogelatlasses im Jahr 1993 liegt nun für den Beobachtungszeitraum 2013 bis 2018 die aktualisierte Ausgabe vor.

## DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

### Artenreichtum

Von den 235 im Zeitraum 2013–2018 festgestellten Vogelarten brüten 218 regelmäßig in Österreich, 13 unregelmäßig und vier weitere Arten sind nur ausnahmsweise Brutvögel. 222 aller Brutvogelarten sind ursprünglich heimisch, 13 sind gebietsfremd (sie wurden durch den Menschen eingebracht). Durch die vielfältigen Lebensräume und die große Spanne an Seehöhen (114–3.798 m) ist Österreich trotz der geringen Fläche (83.883 km<sup>2</sup>) insgesamt relativ artenreich.

Die Vogelarten sind dabei sehr ungleich über das Bundesgebiet verteilt: Besonders artenreich ist der äußerste Osten, wo stellenweise bis zu 129 Vogelarten auf 100 km<sup>2</sup> brütend angetroffen wurden. Mit zunehmender Seehöhe nimmt die Artenzahl deutlich ab, und im Gebirge über der Baumgrenze brüten nur mehr eine Handvoll Spezialisten wie zum Beispiel Alpendohle oder Schneesperling.

### Artenbilanz

Im Vergleich zu den Ergebnissen des ersten Atlas (1981–1985) ist die Anzahl der einheimischen, regelmäßig brütenden Arten um elf gestiegen. Die Zahl der unregelmäßigen Brutvögel hat sich um zwei verringert, die Zahl der ausnahmsweisen Brutvögel um drei erhöht. Als Brutvögel gänzlich verschwunden sind Rothalstaucher, Rötelfalke und Rotkopfwürger.

Demgegenüber sind im Zeitraum des zweiten Atlas 16 Vogelarten als Brutvögel aufgetreten, die im Zeitraum des ersten nicht in Österreich brüteten. Fünf dieser Arten waren zu früheren Zeitpunkten Brutvögel in Österreich, galten aber zum Zeitraum des ersten Atlas als ausgestorben (Kranich, Kormoran, Kaiseradler, Seeadler und Habichtskauz). Die restlichen elf Arten hatten nach heutigem Wissensstand zuvor noch nicht in Österreich gebrütet: Brandgans, Schellente, Zwergscharbe, Seidenreiher, Kornweihe, Weißbart-Seeschwalbe, Küstenseeschwalbe, Mittelmeermöwe, Zitronenstelze, Zistensänger und Orpheusspötter.

Die Zahl der nicht heimischen Arten mit selbsterhaltender Population ist gleich groß geblieben. Neben den vier in beiden Atlasperioden in Österreich brütenden Arten (Höckerschwan, Mandarinente, Fasan und Straßentaube) ist der Halsbandsittich als Brutvogel verschwunden. Ein Neuzugang ist dagegen der Bartgeier. Die Art wurde nach seiner Ausrottung im gesamten Alpenraum erfolgreich wieder angesiedelt. Da die angesiedelten Individuen aus anderen Regionen stammen, ist er als nicht heimisch eingestuft.

### Arealveränderungen nach Lebensräumen

Die meisten Brutvogelarten kommen nicht in ganz Österreich vor.

Betrachtet man die Veränderungen der jeweils besiedelten Areale zwischen den beiden Atlasperioden (1981–1985 vs. 2013–2018), so zeigen sich je nach Lebensraumzugehörigkeit unterschiedliche Muster: In der recht kleinen Gruppe der Bergvögel (15 Arten) sowie in der Gruppe der Kulturlandvögel überwiegen Arten mit Arealverlusten. Bei Waldvögeln sind Arten mit Arealverlusten in der Minderheit.

Unter den Feuchtgebietsarten sind zunehmende, abnehmende und stabile Areale gleich häufig und bei den wenigen Siedlungsarten sind die Areale meistens unverändert geblieben. Betrachtet man die Arealveränderungen nach Einstufung in der Roten Liste der Brutvögel Österreichs, so treten unter den gefährdeten Arten (alle Kategorien außer „nicht gefährdet“) deutlich öfter Arealrückgänge auf als bei den nicht gefährdeten Arten. Ein ähnliches Ergebnis liefert die Auswertung nach der österreichischen Ampelliste (Liste mit für den Vogelschutz prioritären Vogelarten): Arten mit einem unmittelbaren Handlungsbedarf („Rot“ eingestufte Arten) zeigen wesentlich öfter Arealverluste als Arten der beiden anderen Kategorien.

### Änderungen in den Höhenverbreitungen

Auch bei den Veränderungen in den Höhenverbreitungen zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen: Bergvögel und Waldvögel sind in den letzten 30 Jahren deutlich bergwärts gewandert. Bei Kulturlandschaftsvogelarten hat sich die mittlere Seehöhe der Vorkommen im Schnitt nicht verändert. Unter Ausschluss weniger „Ausreißer“ hat sich allerdings in dieser Gruppe die Verbreitung vieler Arten leicht abwärts verschoben. Auch Feuchtgebietsarten sowie Siedlungsvögel zeigen geringfügig niedrigere mittlere Seehöhen. Eine Analyse der 75 häufigsten österreichischen Brutvögel ergab, dass das Höherwandern vom Ausgangspunkt abhängig ist: Je höher eine Art im ersten Atlas vorkam, desto stärker hat sich ihre mittlere Seehöhe nach oben verlagert.

### Ursachen der Veränderungen

Die meisten Arten, die Österreich neu- oder wiederbesiedelt haben, zeigen auch auf europäischer Ebene Ausbreitungen. Bei einigen Arten kann die positive Entwicklung auf verbesserte Schutzmaßnahmen sowie die Reduktion der direkten menschlichen Verfolgung zurückgeführt werden (z.B. Kranich, Kormoran, Bartgeier, Kaiseradler, Seeadler).

Generell ist davon auszugehen, dass Veränderungen in den Lebensräumen (z.B. intensivere Wiesenutzung) der Vogelarten sowie der Klimawandel sehr wichtige Einflussfaktoren sind.

Laufzeit/Status	2013–2023/abgeschlossen
Projektpartner	BirdLife Österreich, ÖBf, BFW, Land Tirol, Niederländisches Zentrum für Feldornithologie Sovon, BMK
Förderprogramm	Ländliche Entwicklung 2014–2020
Projektfinanzierung	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen, Wasserwirtschaft und in Kooperation mit Bundesministerium für Klimaschutz
Projektinformation	Der Österreichische Brutvogelatlas 2013–2018 ist im Verlag Naturhistorisches Museum Wien erschienen; die zweite Auflage ist seit Jänner 2024 erhältlich. Bestellungen: <a href="mailto:verlag@nhm.at">verlag@nhm.at</a>



## HASELMAUS

Kategorie	Langzeitprojekt & Monitoring unter Beteiligung von Citizen Scientists
Projektname	Blick ins Dickicht — die Suche nach der Haselmaus
Projektbeschreibung	<p>Die Haselmaus <i>Muscardinus avellanarius</i> ist eine Charakterart der heimischen Laub- und Mischwälder. Aufgrund ihrer nachtaktiven und sehr kryptischen Lebensweise ist jedoch kaum etwas über ihre Verbreitung und Bestandssituation in Österreich bekannt. Aktuelle Verbreitungskarten wie auch die Einstufung des Gefährdungspotenzials dieser in Anhang IV der FFH Richtlinie geführten Tierart beruhen größtenteils auf Schätzungen. Die ÖBf haben gemeinsam mit der BPWW Management GmbH 2008 unter dem Titel „Blick ins Dickicht“ das erste Langzeitmonitoringprojekt dieser Art ins Leben gerufen. Derzeit sind 240 spezielle Nisthilfen an 34 Standorten im BPWW und auf ÖBf-Flächen im Burgenland installiert. Die jährlich durchgeführten Kontrollen erfolgen größtenteils durch ehrenamtliche Helfer (Citizen Scientists).</p> <p>Ziel des Monitorings ist es, Vorkommen zu erheben, Schwankungen im Bestand festzustellen und Aussagen über den Gefährdungsgrad treffen zu können. Anhand der bisher gesammelten Daten konnte bereits gezeigt werden, dass die Nistkastenbelegung erhebliche Schwankungen zwischen den Jahren aufweist. Als wichtigste Faktoren dafür werden Temperatur und Niederschlagsmenge während der Wintermonate angenommen. So scheint sich beispielsweise eine lange Schneebedeckung günstiger auf die kleinen Winterschläfer auszuwirken als ein warmer, nasser Winter. Das vergangene Jahr kann als regelrechtes Haselmausjahr angesehen werden! Mit in Summe 46 belegten Kästen im gesamten Projektgebiet wurde erstmals der Wert von 2019 überschritten.</p> <p>Der Jahresbericht wird auf der Website des Projekts als Download zur Verfügung gestellt.</p>
Laufzeit/Status	seit 2008/laufend
Projektpartner	ÖBf (Koordination, Wartung der Kästen und Betreuung der Citizen Scientists), BPWW Management GmbH, Unterstützung durch Citizen Scientists

### Infos zum Mitmachen



Haselmaus  
und ein für sie  
typischer  
Lebensraum



© B. Rötter

## 2.2.2 WALDLEBENSÄRUME

### BIODIVERSITÄTSSICHERUNG IM WALD

Kategorie Forschungsprojekt

Projektname Biodiversität und multifunktionale Bewirtschaftung im Wald (BiMuWa)

Projektbeschreibung Um Waldbewirtschaftler:innen die Umsetzung gezielter Naturschutzmaßnahmen im Wald und auf Nebengründen in der Praxis zu erleichtern, fokussierte das Forschungsprojekt einerseits auf prioritäre Biotoptypen oder Gruppen von Biotoptypen und andererseits auf prioritäre Tier- und Pflanzenarten mit gemeinsamen oder ähnlichen Lebensraumsprüchen. Eine Datenanalyse der Roten Listen durch das Umweltbundesamt und V.I.N.C.A. führte zu einem wissenschaftlich fundierten, effizienten Ansatz des Biodiversitätsschutzes im Wald. Erstmals wurde ein regionalisiertes Leitbild zur Biodiversitätssicherung im Wald entwickelt und in der PEFC-Region 6 Östliche Zwischenalpen in Teilen der Steiermark und Kärntens getestet. In einem **Handlungsleitfaden** wurden Empfehlungen und Maßnahmenvorschläge übersichtlich zusammengetragen und Merkblätter für spezielle Lebensräume und Arten erstellt. Mit diesem Handlungsleitfaden können sich Waldberater:innen gezielt über Artenschutzthemen der Region informieren und auch angepasste Beratungsgespräche zu Naturschutzmaßnahmen führen. Im Jahr 2023 wurden einige Aktivitäten zur Kommunikation der Projekthalte gesetzt. Es wurden Fachveranstaltungen in der Modellregion abgehalten und eine Best Practice-Exkursion in einem Betrieb in Kärnten durchgeführt. Weiters wurden die Ergebnisse des Projekts durch die FAST Pichl und die Landwirtschaftskammer Steiermark an interessierte Waldbewirtschaftler:innen vermittelt.



Die im Dezember 2023 erschienene „Aktiv für Sonderbiotope“ Broschüre richtet ebenfalls den Fokus auf die PEFC-Region 6 und ihre naturräumlichen Besonderheiten. Somit wird die Entwicklung und Durchführung freiwilliger, integrativer Naturschutzmaßnahmen in der multifunktionalen Waldbewirtschaftung gefördert.

Laufzeit/Status 2018–2023/abgeschlossen

Projektpartner PEFC Austria, LKÖ, BIOSA, BFW, Umweltdachverband, LK Steiermark, ProSilva, Land&Forst Betriebe Österreich, FAST Pichl, Waldplan, Suske Consulting

Auftragnehmer Umweltbundesamt, V.I.N.C.A. — Institut für Naturschutzforschung und Ökologie GmbH

Förderprogramm Ländliche Entwicklung VHA 7.6.1c

Projektfinanzierung Bund, Länder und Europäische Union

Link Handlungsleitfaden



## BIOTOPTYPEN & GRÜNE INFRASTRUKTUR MIT FERNERKUNDUNGSDATEN KLASSIFIZIEREN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Anwendung von Sentinel-Daten für die Ausweisung von Biototypen und grüner Infrastruktur (SEMONA)
Projektbeschreibung	Im Rahmen dieses Projekts wird die (semi-)automatisierte Verarbeitung kombinierter hochaufgelöster Fernerkundungsdaten (Luftbilder und Airborne Laserscanning) und Sentinel-Satellitendaten zur Klassifizierung von Biototypen sowie von grüner Infrastruktur weiterentwickelt. Um detailliertere Aussagen bezüglich der Landbedeckung treffen zu können, werden die Vorteile von räumlich hochaufgelösten Geodaten mit denen von zeitlich hochaufgelösten Daten kombiniert. Ebenso wird die Aussagekraft zur Anwendung dieser Daten für die Ausweisung von Biototypengruppen (Schwerpunkt auf Wald) bzw. zur Beschreibung urbanen Grünraumes analysiert. Die Testgebiete umfassen den Nationalpark Donau-Auen, den Biosphärenpark Wienerwald, den Naturpark Jauerling für die Biototypenkartierung, sowie die Städte Wien und Krems für die Grünraumerhebung.
Laufzeit/Status	2022—2025
Projektpartner	georaum GmbH, Universität für Bodenkultur Wien — Institut für Geomatik, Technische Universität Wien Department für Geodäsie und Geoinformation, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Donau-Universität Krems Department für Wissens- und Kommunikationsmanagement, Magistrat der Stadt Wien Wiener Umweltschutzabteilung — MA 22
Förderprogramm	FFG ASAP 18
Projektinformation	

## NATURRAUMKARTIERUNG IM NATIONALPARK DONAU-AUEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Flächige Naturraumkartierung des Nationalparks Donau-Auen 2021—2023: Erfassung, Verwaltung und Darstellung von ökologischen und waldkundlichen Kenndaten der Waldlebensräume im Nationalpark Donau-Auen
Projektbeschreibung	Der Nationalpark Donau-Auen beheimatet auf einer Fläche von mehr als 9.600 ha hochgradig gefährdete Waldlebensräume und damit assoziierte seltene Tier- und Pflanzenarten und ist damit eine der artenreichsten Lebensgemeinschaften Europas. Im Rahmen des Projekts wurden wichtige Grundlagen für Bemühungen um einen günstigen Erhaltungszustand der Schutzgüter im Wald erarbeitet. Erstmals wurde eine flächendeckende Waldkartierung über alle Verwaltungsgrenzen hinweg gemeinsam geplant

und umgesetzt. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Entwicklungsdynamik von gefährdeten Waldlebensräumen und gebietstypischen Arten des Nationalparks gelegt. Neue ökologische Aufnahmeparameter und -methoden brachten die Naturraumkartierung weg von der klassischen Maßnahmenplanung einer Forsteinrichtung hin zu einem grundlegenden Monitoringwerkzeug im Schutzgebietsmanagement.

In einem ersten Schritt wurden die Datenstrukturen der Nationalpark GmbH, der Stadt Wien und der Österreichischen Bundesforste miteinander abgeglichen und ein einheitliches Aufnahmesystem etabliert. Es wurde eine Datenstruktur entworfen, mit der alle beteiligten Institutionen weiterarbeiten können und die in Folge eine gemeinsame Auswertung der Erhebungen erlaubt.

Die Datenerhebungen im Gelände wurden durch qualifizierte Forsteinrichter:innen durchgeführt. Die Kartierung beinhaltet neben der Erfassung sämtlicher Standorts- und Bestockungsparameter die Erhebung von Totholz- und Neophytenvorkommen und die Erfassung besonderer Baum- und Pflanzenarten. Bei „Nicht-Wald“-Flächen wurde eine Einteilung nach Wiesen, Äckern, Gewässern, Feuchtflächen, Schilfflächen, Schotterbänken, Steinwürfen und Wegen vorgenommen, die „Wald-Flächen“ wurden detailliert auf weitere Merkmale hin taxiert. Diese untergliedern sich in Organisations-, Standort-, und Flächen-beschreibende Attribute. Auf diese setzten dann alle Baumarten-Merkmale nach einem Schicht- und Flächenanteils-System auf. Gehölze wurden bis auf 1 % Flächenanteil taxiert, das bedeutet, dass auch seltene Arten mit einem sehr geringen Flächenanteil erfasst werden.

Nach Abschluss der Außenarbeiten wurden die neu erhobenen Geodaten mittels GIS in ein zentrales System eingearbeitet und bilden somit die Basis für kartografische Darstellungen und flächenbezogene Auswertungen.

Der Endbericht wird Mitte des Jahres vorgelegt.

Laufzeit/Status	2021–2024/laufend
Projektpartner	Nationalparkbetrieb Donau-Auen, Österreichische Bundesforste, Forst- und Landwirtschaftsbetrieb der Stadt Wien, Nationalpark Donau-Auen GmbH
Förderprogramm	Waldfonds des BML (Maßnahme 10: Stärkung, Erhalt und Förderung der Biodiversität im Wald)

Aufnahmen für die  
Naturraumkartierung



© ÖBF-Archiv/Fl. Amal

## WILDOBST

Kategorie Forschungsprojekt

Projektname Management von Wildobst in Österreich als Chance für Waldbau und Biodiversität in Zeiten des Klimawandels

Projektbeschreibung

Wildbirne *Pyrus pyraster*, Elsbeere *Sorbus torminalis* und Speierling *Sorbus domestica* werden aufgrund ihrer essbaren Früchte allgemein als Wildobstarten bezeichnet. Diese Arten könnten künftig an Bedeutung gewinnen, weil sie auch wertvolles Holz liefern. Alle drei Baumarten kommen gut mit den zu erwartenden Klimaveränderungen zurecht. Außerdem wirken sie sich positiv auf die biologische Vielfalt aus und bieten Nahrung und Lebensraum für eine sehr hohe Anzahl an Lebewesen. Die vorhandenen Populationen sind allerdings oft stark fragmentiert und daher möglicherweise bereits genetisch verarmt. Daher muss auf ausreichende Qualität und genetische Vielfalt des forstlichen Vermehrungsgutes geachtet werden, um die Anpassungsfähigkeit der Arten an den Klimawandel langfristig zu erhalten.

Im Rahmen dieses Projekts wird die genetische Variation der drei genannten Wildobstarten in Österreich untersucht und die Eignung bestimmter Populationen als Saatguterntebestände oder Generhaltungswälder bewertet. Dies soll durch die Kartierung und Probenahmen der größten bestehenden Vorkommen erreicht werden. Auf Basis der gewonnenen Daten über Populationsstruktur und Genfluss wird eine Strategie zur Vernetzung und Absicherung der Vorkommen entwickelt. Der BPWW dient als Modellregion. Darüber hinaus wird die Genotypisierung von Klonen, die in Ex-situ-Genbanken aufbewahrt werden, zur Verbesserung der genetischen Identifizierung und der Kontrollmaßnahmen für forstliches Vermehrungsmaterial genutzt. Aus bekannten und neu erarbeiteten Verbreitungsdaten wird über Klimamodellierung auch das künftige geeignete Anbaugebiet in Österreich bestimmt. Die Erkenntnisse sollen in anschaulicher Form an die Praxis kommuniziert werden, um die Umsetzung der Ergebnisse zu beschleunigen.

Im zweiten Projektjahr konnten von den Projektpartner:innen gemeinschaftlich bereits über 2.000 Proben von den drei Arten gewonnen werden. Gleichzeitig wurden die Laborarbeiten abgeschlossen. Die umfangreichen populationsgenetischen Untersuchungen für alle drei Arten wurden ebenfalls begonnen. Während die Elsbeere im Osten Österreichs noch in relativ großen, vielfältigen Populationen vorkommt, wurden bei Wildbirne und Speierling bereits Hinweise auf eingeschränkte Vielfalt gefunden. Mit den schon vorhandenen Verbreitungsdaten wurde die Modellierung der möglichen künftigen Anbauregionen bzw. des Anbaurisikos vorangetrieben.



Früchte der  
Wildbirne

© ÖBF-Archiv, W. Simlinger

Laufzeit/Status 2021–2024/laufend

Projektpartner BFW/Fachinstitut Waldbiodiversität & Naturschutz, BOKU/Institut für Waldbau, Verein Regionale Gehölzvermehrung, BPWW Management GmbH, ÖBf-Forstbetrieb Wienerwald (Daten zu bundesforstlichen Wildobstvorkommen und Werbung der Kambium- und Blattproben von Elsbeeren durch Mitarbeiter des Forstbetriebs)

Förderprogramm Waldfonds des BML (Maßnahme 8: Klimafitte Wälder)

Projektinformation



## 2.2.3 GEWÄSSERLEBENSÄRÄUME

### BIOHYBRIDE ROBOTER ALS DATENSAMMLER UNTER WASSER

Kategorie Forschungsprojekt

Projektname Robocoenosis — ROBOTS in cooperation with a bioCOENOSIS

Projektbeschreibung

Im Rahmen des FET Horizon 2020 EU-Projekts „Robocoenosis“ entwickelt ein internationales Team von Forschenden unter der Leitung der Karl-Franzens-Universität Graz biohybride Robotersysteme, mit denen Wassergüte und Veränderungen in aquatischen Ökosystemen gemessen werden können. Bei dem Konzept eines biohybriden Robotersystems geht es um die Kombination von tierischen und pflanzlichen Organismen mit elektronischen Bauteilen, um sie als Sensoren für Wassergüte zu nützen. Dafür werden spezielle ausgesuchte Lebewesen von einem Roboter in der Natur beobachtet und die Verhaltensänderungen der Organismen detektiert. Durch das Vergleichen des Verhaltens verschiedener Tiergruppen und die so erstellten Daten können Forschende Aussagen über den Zustand des Ökosystems treffen. Biohybride Robotersysteme können damit als Frühwarnsysteme für „katastrophale Ereignisse“ wie zum Beispiel das Umkippen eines Sees verwendet werden. Sie können aber auch zur Beobachtung langfristiger Prozesse, wie der Veränderung von Seen durch den Klimawandel, dem Einfluss von Tourismus oder dem Impakt von invasiven Arten dienen.

Arbeiten mit biohybridem  
Robotersystem der  
Universität Graz  
am Millstätter See



© Robocoenosis

Wesentlich ist die Möglichkeit, die in Entwicklung befindlichen biohybriden Robotersysteme in den Gebieten zu erproben, in denen sie später eingesetzt werden sollen.

In Kooperation mit den ÖBf werden während der Frühlings- und Herbstmonate im Millstättersee an mehreren Stellen die Systeme getestet und Proben genommen. Der Stützpunkt der ÖBf in Millstatt dient dabei als Operationsbasis und Werkstätte für die beteiligten Wissenschaftler:innen. Die Arbeit vor Ort ermöglicht auch einen guten Austausch zwischen den Forschenden und Mitarbeitenden der ÖBf, die ein fundiertes Wissen über den Millstätter See und dessen Ökologie in die Projektarbeiten einbringen.

Aufgrund der guten Zusammenarbeit und den zu erwartenden erfolgversprechenden Projektergebnissen wird bereits an mehreren kooperativen Folgeprojekten zusammen mit internationalen Partner:innen gearbeitet.

Laufzeit/Status

2020—2025/laufend

Projektpartner

Universität Graz (Koordinator, AT), Scuola Superiore Sant'Anna (IT), Université Libre de Bruxelles (BE), University of Manchester (UK)

Projektprogramm

Horizon 2020-FETOPEN-2018-2020

Projektinformation



## FISCHE & KREBSE ALPNER SEEN: METHODENENTWICKLUNG ZUR BESTANDSERHEBUNG

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Methodenentwicklung zur Untersuchung und Bewertung der Fisch- und Krebsbestände ausgewählter alpiner Kleinseen (< 50 ha)
Projektbeschreibung	Kleinere alpine Seen werden stark genutzt, zugleich fehlt es aber an belastbaren Daten und Wissen zu den vorhandenen Fisch- und Krebsbeständen. Um unsere letzten naturnahen Lebensräume für Fische und Krebse effektiv schützen zu können, soll im Rahmen dieses Projekts eine nachhaltige Methode zur Fisch- und Krebsbestandserhebung für Kleinseen entwickelt und dabei bestehende Wissenslücken über die Fisch- und Krebsbestände geschlossen werden. Weiters sollen die Bewirtschaftungsmaßnahmen angepasst und entsprechende Schutzmaßnahmen für Fische und Krebse festgelegt werden.



© S. Auer



Tauchgang am  
Offensee zur Erhebung  
der Krebsbestände

Für die Untersuchungen wurden acht alpine Kleinseen (Hintersee, Offensee, Prebersee, Gleinkersee, Vorderer Langbathsee, Afritzer See, Laudachsee und Erlaufsee) ausgewählt, um dort die Fisch- und Krebsbestände mittels verschiedener Fangmethoden zu erheben. Für die fischökologische Untersuchung werden die Standardmethode laut Wasserrahmenrichtlinien (WRRL), Fang-Markierung-Wiederfang (CMR) und Analysen der Umwelt-DNA (eDNA) angewendet. Die Erfassung heimischer Krebsbestände wird mit Sichtkartierung bei Tag und Nacht, Reusen, eDNA-Analysen und anhand einer Be- tauchung durchgeführt. Die einzelnen Fangmethoden werden miteinander verglichen, um eine effiziente und nachhaltige Erhebungsmethode für Klein- seen zu entwickeln.

Im ersten Projektjahr wurden bereits die Fischbestände mit der Standard- methode laut WRRL am Hintersee und Offensee sowie die Krebsbestände am Offensee erhoben.

In den kommenden Jahren werden an den restlichen Seen die Bestands- erhebungen durchgeführt und die gewonnenen Daten analysiert und interpre- tiert. Die ersten Ergebnisse vom Hintersee und Offensee liegen bereits vor. Nach Vervollständigung der Ergebnisse werden diese für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht und mit den Fischereiberechtigten der jeweiligen Seen gemeinsam diskutiert.

Laufzeit/Status	2023—2026/laufend
Projektpartner	BAW, blattfisch e.U., Sinsoma GmbH
Förderprogramm	Europäischer Meeres-, Fischerei- und Aquakulturfonds (EMFAF)
Projektfinanzierung	EMFAF
Projektinformation	



## INTEGRATIVES ÖKOLOGISCHES GEWÄSSERMANAGEMENT II



Ausbringen  
des Nasenlaichs

© P. Schubert-Zsilavecz

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Integratives Ökologisches Gewässermanagement an Traun und Alm Teil II (IÖG II)
Projektbeschreibung	Das LE 14-20 Projekt „Integratives Ökologisches Gewässermanagement an Traun und Alm II (IÖG II)“ ist die Fortführung des ursprünglich auf fünf Jahre angelegten Projekts „Integratives Ökologisches Gewässermanagement an Traun und Alm (IÖG)“. Eine nachhaltige Verbesserung des fischökologischen Zustandes der Gewässer Traun, Alm und Ager ist das Ziel des von der Europäischen Union sowie dem Land OÖ finanzierten und von den ÖBf durchgeführten Projekts. In mehreren Arbeitspaketen werden der Erfolg bereits umgesetzter Maßnahmen analysiert und weitere Aktivitäten umgesetzt.

#### Erfolgsmonitoring der Restaurierung von Laichplätzen

Die in der ersten Projektphase (IÖG I) restaurierten Laichplätze für Salmoniden (Fokus Äsche) wurden in den Folgejahren aufgesucht, um zu überprüfen, ob und in welchem Ausmaß Jungfische vorhanden sind. Dazu wurde die Laichzeit der Salmoniden dokumentiert und der zu erwartende Zeitpunkt der Emergenz der Jungfische berechnet. In den darauffolgenden Wochen wurden die Stellen regelmäßig aufgesucht und Jungfische mit Sichtgläsern, Zugnetzen und mit Hilfe von E-Aggregaten kartiert. Die Ergebnisse scheinen vielversprechend, allerdings sind die Auswertungen noch nicht abgeschlossen.

#### Genetik

Im Zuge der Durchführung des Monitorings an den Laichplätzen wurden gefangenen juvenilen Äschen und Forellen winzige Gewebeproben für weitere genetische Untersuchungen entnommen. Es soll überprüft werden, ob die aufkommenden Jungfische traunstämmig sind.

#### Hydrologie

Besonderes Augenmerk soll auf für Jungfische potenziell letale Schwall- und Sunkereignisse in Folge der energetischen Nutzung der Traun gelegt werden. Untersucht werden die Larvenmortalität und das Jungfischauftreten.

### Kleinfische

- > Befischungen haben gezeigt, dass an vielen Stellen zu erwartende Fischarten (v.a. Begleitarten wie z.B. Elritze, Koppe, Nerfling, Laube oder Schneider) nicht oder nur in geringem Ausmaß vorkommen.
- > Deshalb wurden bei Aktionen, bei denen ohnehin Fische gefangen werden, wie z.B. bei Notabfischungen vor Baumaßnahmen, bei Trockenfallen von Seitenarmen oder bei Bestandserhebungen, Kleinfischarten wie Elritze, Koppe, Schmerle etc. in passende Habitate gebracht.

### Wiederansiedelung Nase

Bei den in Phase 1 durchgeführten Befischungen in den Jahren 2019 und 2020 konnte die Nase (*Chondrostoma nasus*), die in der Traun unterhalb des Traunfalls als Leitart ausgewiesen ist, nicht nachgewiesen werden. Um diesen unbefriedigenden Zustand zu ändern, wurde im Jahr 2021 damit begonnen, befruchteten Nasenlaich aus einem Gewässer mit einem gesunden Nasenbestand zu entnehmen und in die Traun und Ager einzubringen. Die Methode, Nasen nicht künstlich abzustreifen und somit eine natürliche sexuelle Selektion zu verhindern, sondern bereits befruchtetes Eimaterial aus einem natürlichen Gewässer zu entnehmen und zu verwenden, ist neu. Der im Jahr 2021 durchgeführte Vorversuch war mit einer Schlupfrate von über 50 Prozent der ausgebrachten Eier sehr vielversprechend und wurde im Jahr 2022 mit höherer Eizahl (~70k) und wieder einer Erfolgsquote von über 50 % wiederholt.

Laufzeit/Status	2019–2022/abgeschlossen (Phase 1) 2022–2024/laufend (Phase 2)
Projektpartner	Freunde der Gmundner Traun, FV Steyrermühl, FV Traunseefischer, Stift Lambach
Förderprogramm	LE14-20
Projektfinanzierung	Land OÖ, Europäische Union und Fischereivereine
Projektinformation	



© P. Schubert-Zsilavec



Laichballen der Nase

## KORMORANE — NAHRUNGSÖKOLOGIE

Kategorie	Abschlussarbeit/Masterarbeit
Titel	Bestimmung der Nahrungsökologie der Kormorane im Einzugsgebiet der Unteren Traun durch PIT-Tag- und morphologische Speiballenanalysen
Autorin	SCHENGILI Carla
Projektbeschreibung	Die Österreichischen Bundesforste starteten 2019 das Projekt „Integratives Ökologisches Gewässermanagement (IÖG) an Traun und Alm“ unter anderem mit dem Ziel, den fischökologischen Zustand der Gewässer zu untersuchen und zu verbessern. Prädatoren sind dabei einer von vielen Faktoren, welcher Einfluss auf Fischbestände haben kann. Ein besseres Verständnis über das Nahrungsverhalten fischfressender (piscivorer) Vögel kann dabei wichtige Erkenntnisse für den Erhalt der Artenvielfalt liefern und helfen, mögliche Konflikte im Zuge der Fischereiwirtschaft zu beheben. Im Rahmen dieser Arbeit wurden im Bereich der Unteren Traun bei überwinternden Kormoranen Nahrungsanalysen durchgeführt.



© C. Schengili

Speiballen eines  
Kormorans mit Tag

Nachdem ein Fisch von einem Kormoran gefangen, gefressen und verdaut wurde, werden die unverdaulichen Reste der Beutetiere, vorrangig Knochen und Schuppen, in Form eines Speiballens wieder ausgespien. Diese Beutetierreste können zum Teil bis auf Artniveau bestimmt werden.

Nachteilig an dieser Speiballenanalyse sind die unterschiedlichen Auffindungsraten verschiedener Fischarten und die Problematik der Größenbestimmung durch die Wirkung der Verdauungsprozesse auf die Fischknochen. Daher empfiehlt sich die Kombination mehrerer Methoden. Hierfür bietet sich das Markieren von Fischen im Untersuchungsgebiet mit sogenannten „Passive Integrated Transponder Tags“ (PIT-Tags) an. Diese Tags liefern nach dem Scannen mit dem entsprechenden Gerät eine einmalig vergebene Nummer, anhand derer das Fischindividuum zugeordnet werden kann. Frisst ein Kormoran einen der markierten Fische, so wird auch der PIT-Tag wieder ausgespien.

Das konkrete Ziel war es, herauszufinden, welche Fischarten die Kormorane im Einzugsgebiet der Unteren Traun als Nahrung nutzen und dabei sowohl die Methoden der Speiballen- und PIT-Tag-Datenanalyse als auch die Nischenüberlappung zwischen den Schlafplätzen der Kormorane miteinander zu vergleichen. Außerdem wurde anhand der wiedergefundenen PIT-Tags untersucht, ob es zu selektiver Nutzung unterschiedlicher Beutekategorien durch die Kormorane kommt.

Dazu wurden im Oktober 2019 Elektrofischungen durchgeführt und 7.848 Fische mit den Tags markiert. Im Anschluss wurde bis April 2020 an drei Schlafplätzen der Kormorane — Entenstein, Kemating und Traunsee — sowohl nach PIT-Tags als auch Speiballen gesucht.

## WICHTIGSTE ERGEBNISSE

Fast 8,5 % der für die Markierung der Fische verwendeten PIT-Tags konnten unter den Schlafbäumen der im Bereich der Unteren Traun nächtigen Kormorane wiedergefunden werden. Die Inhalte der Speiballen wurden morphologisch analysiert, wovon fast 85 % der 291 untersuchten Speiballen bestimmbare Fischrelikte enthielten.

Durch die bei mehreren Begehungen gefundenen Speiballenanalysen konnten Äsche, Forelle, Aitel, Barbe, Brachse, Karpfen, Rotauge, Rotfeder, Schleie, Schneider, Flussbarsch, Kaulbarsch, Zander, Dreistachliger Stichling und Hecht dem Nahrungsspektrum der im Einzugsgebiet der Unteren Traun nächtigen Kormorane zugeordnet werden. Durch das Scannen der gefundenen PIT-Tags konnten neun Arten weniger nachgewiesen werden.

Die Datenauswertungen zeigten für das gesamte Untersuchungsgebiet einen signifikanten Unterschied zwischen den Ergebnissen der beiden Methoden hinsichtlich relativer Nutzungshäufigkeit der Beutekategorien.

Die Speiballenanalyse wies mit knapp 49 % die Barschartigen (Perciformes) als häufigste Beutefische aus. Karpfenartige (Cypriniformes) machten rd. 40 % der in den Speiballen nachgewiesenen Beutetiere aus, wohingegen fast 10 % der Beutetierreste den Lachsfischen (Salmoniformes) und etwas mehr als 1 % den Hechtartigen (Esociformes) zugeordnet werden konnten. Dem gegenüber steht die Analyse der PIT-Tags. Das Wiederfundprozent der Lachsfische ergab einen Anteil von knapp 90 %. Karpfenartige machten rd. 6 % der wiedergefundenen PIT-Tags aus, Barschartige ca. 4 %, das übrige 1 % fiel der Ordnung der Hechtartigen zu.

Bezüglich der Größenverteilung der mittels PIT-Tags nachgewiesenen Äschen und Forellen konnte gezeigt werden, dass die Kormorane die am häufigsten vorkommende Größenklasse — 250-349 mm — innerhalb des Bestandes am meisten nutzen.

Je nach Fragestellung eignen sich die gewählten Methoden unterschiedlich gut. Während die PIT-Tag-Analyse sinnvoll ist, um gezielt den Verbleib markierter Fische nachzuvollziehen, liefert das Analysieren der Speiballen ein gutes Gesamtbild über die Nahrungsökologie der Kormorane.

**Bildungsinstitution** BOKU/Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung/  
Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft

**Betreuer** Klaus Hackländer, Kurt Pinter, Josephin Böhm

**Status** abgeschlossen

**Anmerkung** Die Masterarbeit ist in das Projekt „Integratives Ökologisches Gewässermanagement an Traun und Alm“ eingebettet.

**Projektinformation**



*Gereinigter Inhalt  
eines Speiballens*



© C. Schengili

## ÖKOSYSTEMDYNAMIK AN DER DONAU

Kategorie	Forschungsprojekt/Christian-Doppler-Labor
Projektname	Dynamik von Meta-Ökosystemen in regulierten Flusslandschaften (MERI – Meta-Ecosystem Dynamics in Riverine Landscapes)
Projektbeschreibung	<p>Das CD-Labor MERI erforscht das Ökosystem der österreichischen Donau. Ziel ist es, die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf Artenvielfalt und Ökosystemleistungen besser zu verstehen und Maßnahmen zu entwickeln, die den vielfältigen Nutzungsansprüchen an Österreichs größten Fluss gerecht werden. Obwohl an der Donau laufend Projekte zur ökologischen Verbesserung umgesetzt werden, gibt es nach wie vor große Wissensdefizite, wie sich diese einzelnen Maßnahmen in ihrer Gesamtheit auswirken und in welchen Bereichen welche Maßnahmentypen angebracht sind.</p> <p>Um die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die zeitliche Entwicklung der Donau vom unberührten System bis zum heutigen Zustand nachzuvollziehen, werden historische und rezente abiotische und biotische Daten entlang der österreichischen Donau und ihrer Hauptzuflüsse mit neuen Ansätzen analysiert. In den ersten 2 Jahren konnten folgende ausgewählte Teilaspekte untersucht werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Die Untersuchung von Fischwanderungen und der Dynamik der Habitatwahl von Fischen innerhalb der Donau werden Aufschlüsse über präferierte Lebensraumbereiche bzw. Lebensraumdefizite geben. Dafür wurden und werden gezielte Fischbestandsaufnahmen durchgeführt und Fische mittels kleinen Chips markiert, um deren Bewegungsmuster im Donauesystem nachzuvollziehen. Erste Ergebnisse zeigen die hohe Relevanz von wieder angebondenen und renaturierten Zubringern für das Laichgeschehen verschiedener Donaufischarten. So konnten bereits in den ersten zwei Jahren Wanderbewegungen einzelner Individuen von bis zu 100 km nachgewiesen werden. Weiters konnte bisher unbekanntes Verhalten, nämlich der kurzfristige Wechsel zwischen Donauzubringern während der Laichzeit, bei einigen Individuen beobachtet werden. Bei den Uferbefischungen wurden bereits 42 Arten nachgewiesen, wobei Laube, Nase, Zander, Rotaugen und Barbe die häufigsten Arten sind. Die saisonalen Befischungen bei unterschiedlichen Wasserständen zeigen</li> </ul>

Elektrisches Bodennetz  
um die Bodenfauna  
zu erheben



© Daniel Peiz, BOKU IHG

Markierung eines Fisches mittels  
kleiner Chips (PIT-Tag) für die  
Fischbestandsaufnahmen



© Daniel Pelz, BOKU IHG

erste Veränderungen bei den Altersklassen entlang verschiedener Uferhabitate im Laufe eines Jahres sowie Verhaltensreaktionen auf Wasserstandsänderungen. Mit dem elektrischen Bodennetz wurden 28 Arten nachgewiesen. Hier zeigt sich, dass die invasive Schwarzmundgrundel sowie die ebenfalls invasive Nackthalsgrundel die gestauten Abschnitte dominieren. In Abschnitten mit höheren Strömungsgeschwindigkeiten wurden mehrere hundert Individuen von Zingel, Streber und Schrötzer in unterschiedlichen Altersklassen gefangen.

- > Die Auswirkungen von Einstauungen und Schifffahrt auf Uferhabitate wurden durch sorgfältige Kartierung von mehr als 400 Kilometern Uferlinie im Jahr 1959 (vor dem Bau von Wasserkraftwerken) und 2021 untersucht. Bereits 1959 waren große Teile der Ufer des Untersuchungsgebiets mit Blockwurf und Buhnen befestigt. Bis 2021 nahmen die Kiesbänke und -flächen ab, insbesondere in den eingestauten Abschnitten. Diese Veränderung kann auf die Verlagerung von fluvialen zu lakustrinen Eigenschaften zurückgeführt werden, da die Stauanlagen die lotische Dynamik und das Sedimentregime stören. Dies wirkt sich insbesondere auf die Fischlebensräume rheophiler Jungfische aus. Die vor Wellenschlag geschützten Lebensräume nahmen nur gering ab, ihre Qualität veränderte sich jedoch erheblich. Beton, Steinschüttungen und ingenieurbologisch gestaltete Ufer nahmen zu. Die ökologischen Folgen der Veränderung sind insbesondere hinsichtlich reduzierter Überlebensraten von Fischlarven relevant und unterstreichen die Notwendigkeit nachhaltiger Uferbewirtschaftung (Perle 2023). Des Weiteren wurde der Einfluss von Querbauwerken und Uferverbauungen auf die Verbindungen zwischen Habitaten von Fischen und anderen Organismen entlang des Flussnetzwerks untersucht. Zusammengefasst unter dem Begriff „Konnektivität“ sind hierbei beispielsweise laterale Verbindungen zwischen Hauptstrom und Seitenarmen sowie longitudinale Verbindungen zwischen den Oberläufen von Zubringern und den großen Tieflandflüssen gemeint. Hierbei konnte bereits nachgewiesen werden, dass laterale Konnektivität zu einem hohen Maß die Eigenschaften von aquatischen Habitaten und funktionalen Prozessen in Auen prägt (Funk et al. 2023). Weiterhin zeigen erste Ergebnisse einen durchschnittlichen Verlust von 72 % der Konnektivität in dem Verbreitungsgebiet potamodromer Fischarten in Österreich (Kowal et al. 2024, submitted).

Der Frauenerfling (*Rutilus virgo*) gehört zur Familie der Karpfenfische (Cyprinidae) und steht derzeit in Österreich auf der Roten Liste. Besonders auffällig ist der Laichausschlag bei den Männchen.



© Michael Grohmann, BOKU IHG

- > Die fischereiliche Nutzung der Donau und ihrer Nebengewässer wird genauer analysiert. Eine Grundlage bildet das fischereiliche Management im Übergang vom 19. zum 20. Jahrhundert, das sich in diesem Zeitraum aufgrund von mehreren Faktoren änderte. Die Regulierung der Donau spielte indirekt über die Änderung der Habitate und damit der Fischfauna eine Rolle. Es gab erste Besatzmaßnahmen mit künstlich gezüchteten Fischen. Die Zeit der Jahrhundertwende ist zudem durch den Übergang von der gewerblichen Fischerei zur Freizeitfischerei und neuen Organisationsstrukturen in der Fischerei gekennzeichnet. Im Frühjahr 2024 startet ein PhD-Projekt, in dem der Wandel des Fischereimanagements nach dem Bau der Donaukraftwerke untersucht wird. Ebenso werden mithilfe von Befragungen die aktuelle Situation des Fischereimanagements und die Erwartungen von Stakeholder:innen erhoben. Diese Ergebnisse fließen in Strategien für ein nachhaltiges fischereiliches Management ein, das einerseits den Stellenwert der Fischerei als beliebte Freizeitaktivität und damit Ökosystemleistung fördert, gleichzeitig aber Anstrengungen zur Verbesserung der fischökologischen Verhältnisse in der Donau unterstützt.
- > Auch die aktuellen und potenziellen Ökosystemleistungen des Flusses, wie z.B. Hochwasser- und Nährstoffrückhalt, aber auch Verfügbarkeit von Gebieten für Erholung und Freizeitaktivitäten werden systematisch untersucht. Das Potenzial für Kulturelle Ökosystemleistungen (KÖSL) wurde mithilfe der Methode ResCULES für drei Flussabschnitte analysiert (Stauwurzeln Greifenstein, Freudenua, Nationalpark Donau-Auen). Die Bewertung zeigt ein insgesamt gutes Potenzial, allerdings mit Unterschieden in den drei Untersuchungsabschnitten. Uferbereiche, Alt- und Nebenarme bieten das höchste Potenzial für die meisten KÖSL-Benefits. Wald als Landnutzung bringt einen klaren Benefit für die Bereitstellung von KÖSL und naturnahe Gebiete weisen ein höheres KÖSL-Potenzial auf als regulierte Flussabschnitte (Becker 2024). Anhand von Modellen für zukünftige Szenarien werden Ansätze und Möglichkeiten für das Flussmanagement getestet, um die Multifunktionalität der Donau zu verbessern und die Artenvielfalt zu erhalten.

Diese hier dargestellten Ergebnisse werden, wie auch die zukünftigen, in den Meta-Ökosystem-Ansatz miteinfließen, um zu einem besseren Systemverständnis zu führen. Dadurch können biologische Prozesse, menschliche Aktivitäten und Ökosystemleistungen auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalenebenen verbunden werden. Die Ergebnisse werden von den Partnerunternehmen wie den ÖBf verwendet, um die Erreichung der Unternehmensziele im Bereich Gewässermanagement zu unterstützen.

Laufzeit/Status

2021–2028/laufend

Partner

BOKU/Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG), via donau – Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH, Verbund Hydro Power GmbH

Projektfinanzierung

öffentliche Hand und beteiligte Unternehmen, wichtigster öffentlicher Fördergeber: BMDW

## 2.3 Mensch & Gesellschaft

### 2.3.1 BIOÖKONOMIE

#### BAUEN MIT HOLZ

Kategorie Forschungsprojekt

Projektname Struktureller Holzbauwerkstoff der nächsten Generation (UniStrand)

Projektbeschreibung Bei der Schaffung von Wohn- und Arbeitsräumen für künftige Generationen ist es wichtig, neben der Reduktion bzw. Substitution energieintensiver Bau- und Werkstoffe durch natürliche, nachwachsende Materialien auch die Effizienz der Nutzung dieser Rohstoffe zu erhöhen. Aufgrund des anhaltenden Bevölkerungswachstums sowie der Urbanisierung wird vor allem der Bedarf an mehrgeschossigen Gebäuden sowie auch die innerstädtische mehrgeschossige Nachverdichtung zunehmen. In den letzten Jahren konnte der Holzbau durch diverse Leuchtturmprojekte (z.B. LCT ONE, HoHo) seine Eignung für diese Gebäudekategorien bereits unter Beweis stellen. Die Verwendung von Holz als Baumaterial ist nicht nur vorteilhaft, um energieintensive Rohstoffe zu substituieren und gleichzeitig Kohlenstoff zu speichern, sondern auch, um die gestiegene Nachfrage nach alternativen biogenen Baustoffen zu befriedigen. Derzeit erfolgreiche Holzbauprodukte wie Brettsperrholz basieren dabei überwiegend auf Nadelholz und haben prozessbedingt eine Rohstoffausbeute von 30-40 %.



© Johannes Belz, BOKU



Dreischichtiger kreuzweiser  
Außbau: oben & unten sind  
die „Stirnseiten“ der Platten  
zu sehen

Im Projekt „UniStrand“ werden die technologischen und konstruktiven Grundlagen für einen (ca. 7-15cm) dicken, plattenförmigen Holzwerkstoff für mehrgeschossige, konstruktive Bauanwendungen skizziert und erforscht. Ausgangsmaterial sind Holzstrands (lange schlanke Späne), die mit einer hohen Rohstoffausbeute von über 80 % hergestellt werden können. Das Rohmaterial sind verschiedene Laub- und Nadelholzsortimente, welche für sich und in diversen Kombinationen erprobt werden. Hierbei soll der gesamte Herstellungsprozess vom Stranden über die Verklebung bis zum Pressen der Platten und schlussendlich mechanische Eigenschaften von Strands und Platten evaluiert werden. Durch den Einsatz als Strands versucht man eher untypische Holzarten und Sortimente für den Holzbau zu erschließen.

Durch die Formung von unidirektional orientierten Platten unterschiedlicher Dichte soll ein berechenbares Zwischenprodukt mit deutlich verbesserten mechanischen Eigenschaften im Vergleich zu bereits etablierten kontinuierlich hergestellten Produkten, z.B. Grobspanplatten (OSB) entstehen. Abschließend wird die erforderliche Materialstärke und Sperrwirkung gegen Quellen und Schwinden der geschichteten Wand- und Deckenelemente durch eine Kreuzlagenverklebung nach dem Vorbild von Brettsperrholz (CLT) erreicht.

Die Ergebnisse werden parallel durch eine prozessorientierte Ökobilanz und Technologiebewertung begleitet. Die gewonnenen Erkenntnisse bilden die Grundlage für eine industrielle Umsetzung und ebnen den Weg für einen ressourceneffizienten Holzwerkstoff der nächsten Generation.

Der ÖBf-Forstbetrieb Traun-Innviertel stellt für das Projekt Sortimente der Nadelholzarten Fichte, Lärche, Douglasie und Waldkiefer, sowie der Laubholzarten Stieleiche, Zitterpappel, Rotbuche und Birke in den erforderlichen Qualitäten und Dimensionen zur Verfügung. Außerdem wird von den ÖBf der Transport der Holzsortimente zum Projektpartner Dieffenbacher nach Deutschland organisiert. Dort werden die Hölzer zu den Strands verarbeitet.

Laufzeit/Status	2022—2025/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe sowie Institut für Hochbau, Holzbau und kreislaufgerechtes Bauen, Universität Graz/Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung, viele Unternehmenspartner
Förderprogramm	FFG/THINK.WOOD Innovation — Holz als Werkstoff/Holzbaustoff
Projektfinanzierung	BML
Projektinformation	

## SYNTHESEGAS AUS BIOMASSERÜCKSTÄNDEN

Zweibett-Wirbelchichtvergaser-  
Pilotanlage in Wien-Simmering



Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Waste2Value-LevelUp!
Projektbeschreibung	Waste2Value-LevelUp! befasst sich mit der Umwandlung von Biomasserückständen und -Abfällen in ein Synthesegas mithilfe der Zweibettwirbelchicht-Gaserzeugungs-Technologie (DFB). Das Grundprinzip der DFB-Technologie ist die Trennung von endothermer Vergasung und exothermer Verbrennung. Die zur Entgasung und Vergasung benötigte Wärme wird durch ein zirkulierendes Bettmaterial zwischen dem Verbrennungsreaktor und dem Vergasungsreaktor gewonnen.



© BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH



Labor zur Analyse  
des Synthesegases

Bereits im Vorgängerprojekt Waste2Value wurde die 1-MW-Zweibett-Wirbelschichtvergaser-Pilotanlage in Wien-Simmering geplant, gebaut und erfolgreich in Betrieb genommen. Es konnten auch erste Testkampagnen absolviert werden. Die gesamte Prozesskette war Gegenstand der Forschungsarbeiten — vom Rohstoff über die Gaserzeugung, die Gasreinigung, die Gasaufbereitung und die Synthesen bis hin zur Aufbereitung und zum Einsatz des Fischer-Tropsch-Kraftstoffes in einem Flottenversuch der Wiener Linien. Durch das Adaptieren der Technik wurde außerdem mehr Flexibilität bei den verwendeten Brennstoffen erreicht.

Die zentralen Forschungsthemen des Projekts Waste2Value-LevelUp! sind:

### 1) Erweiterung des Brennstoffspektrums

- > Klärschlamm inkl. Phosphat-Rückgewinnung (basierend auf Phosphatbildung in Aschefractionen und Schwermetallabscheidung)
- > Siedlungsabfälle (fraktioniert und/oder Brennstoffmischungen)
- > Industrielle Abfallströme (Rejekte oder vor Ort verfügbare Reststoffe)
- > Kraftstoffmischungen basierend auf experimentellen Fallstudien für spezifische Industriestandorte

### 2) Untersuchung der Langzeitwirkungen (> 5 Tage) anorganischer Materie im System

- > Katalytische Aktivierung aus Asche und Zusatzstoffen (z.B. Kalkstein) im stationären Betrieb
- > Nutzung alternativer Bettmaterialien im Demonstrationsbetrieb (z.B. Feldspäte)
- > Ascheansammlung und detaillierte Analyse verschiedener Aschefractionen (z.B. Zyklone, Heißproduktgasfilter, Rauchgasfilter, Schlacke und abgetrenntes Bettmaterial)
- > Ablagerungsbildung an Wärmetauschern und Agglomerationsneigung des Bettmaterials

### 3) Skalierung der Technologie auf industriell relevante Kapazitäten

- > Reaktorauslegung inkl. die Vergrößerung der Gegenstromkolonne
- > Betriebsbedingungen mit Rückständen und Abfällen
- > Massen- und Energiebilanzen für verschiedene industrielle Maßstäbe
- > Bewertung der groben Gasreinigung für verschiedene Maßstäbe

Laufzeit/Status	2023—2027/laufend
Wissenschaftl. Projektpartner	BEST — Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH, Teilbereich 1.3 (Projektleitung), Universität für Bodenkultur (BOKU), TU Wien, Technische Universität Lulea (LTU), Universität Umea
Firmenpartner	Wien Energie, Dieffenbacher Energy, Österreichische Bundesforste, Aichernig Engineering, Solarbelt FairFuel, Yosemite Clean Energy, BASF
Projektfinanzierung	FFG/COMET, Firmenpartner
Projektinformation	

### 2.3.2 ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

#### SICHERUNG DER WALDÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Science-based integrated forest mitigation management made operational for Europe (INFORMA)
Projektbeschreibung	<p>Wälder sind die größte terrestrische Senke für Kohlendioxid. Gleichzeitig stellen Wälder zahlreiche andere Leistungen, wie den nachwachsenden Rohstoff Holz, bereit. Das alles geschieht unter den Bedingungen des Klimawandels mit zunehmendem Hitze- und Trockenstress für Wälder und sich intensivierenden Störungsregimen. Um die Kohlenstoffspeicherung in Wäldern und andere gesellschaftlich nachgefragte Leistungen von Waldökosystemen nachhaltig zu sichern, ist die Anpassung von Waldmanagement, Waldaufbau und Baumartenzusammensetzung erforderlich. Das HORIZON-EUROPA Verbundprojekt INFORMA, an dem 14 Projektpartner:innen aus 8 Ländern mitwirken, hat vor diesem Hintergrund zum Ziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Die Unterschiede zwischen bewirtschafteten und nichtbewirtschafteten Wäldern hinsichtlich der wichtigsten Ökosystemleistungen in 5 Projektgebieten zu quantifizieren,</li> <li>&gt; die Analyse ökologischer, technischer und sozio-ökonomischer Barrieren und Möglichkeiten für innovative waldbasierte Vermeidungs- und Anpassungsstrategien,</li> <li>&gt; die Quantifizierung der Auswirkungen, Zielkonflikte und Synergien von alternativen nachhaltigen Waldmanagementstrategien (die auch die Nichtbewirtschaftung von Wäldern einschließt) auf verschiedene Ökosystemleistungen durch Simulationen auf lokaler und kontinentaler Ebene, mit unterschiedlichen Klimaszenarien und kurz-, mittel- und langfristigen Zeithorizonten,</li> <li>&gt; die Analyse existierender CO<sub>2</sub>-Monitoring-Technologien und CO<sub>2</sub>-Zertifizierungsmethoden im Wald, um technische und kosteneffizientere Verbesserungen für die Integration von Waldmanagementpraktiken in CO<sub>2</sub>-Zertifizierungssysteme zu erreichen.</li> </ul>

In Österreich wird eine Fallstudie vom Institut für Waldbau an der BOKU durchgeführt. Das ca. 10.000 ha umfassende Projektgebiet wurde gemeinsam mit ÖBf-Mitarbeiter:innen festgelegt. Ausgewählt wurden seit längerem unbewirtschaftete Flächen im Wildnisgebiet Dürrenstein und bewirtschaftete Flächen aus dem ÖBf-FR Göstling. Während für das Revier Göstling betriebsinterne Forsteinrichtungs- bzw. Stichprobeninventurdaten zur Verfügung stehen, mussten für entsprechend ausgewählte Teilflächen des Wildnisgebiets terrestrische Erhebungen des Waldzustands mit besonderem Fokus auf die Kohlenstoffpools durchgeführt werden.

Im Sommer 2023 wurden im Wildnisgebiet 18 Beispielflächen in unterschiedlichen Bestandesentwicklungsstadien und Baumartenzusammensetzungen im Detail erhoben (Baumbestand, Verjüngung, Totholz, Bodenvegetation, Humusaufgabe, Mineralboden). Um für das FR Göstling den Ausgangszustand der Waldflächen für die Simulationsexperimente herzustellen, wurden Daten der Forsteinrichtung und der Stichprobeninventur mit zusätzlichen Erhebungen aus dem Sommer 2023 kombiniert.

Derzeit werden die Kohlenstoffpools der Flächen im Wildnisgebiet analysiert und für alle Unterabteilungen im FR Göstling der initiale Waldzustand für die Simulationen aufbereitet.

#### Laufzeit/Status

2022–2026/laufend

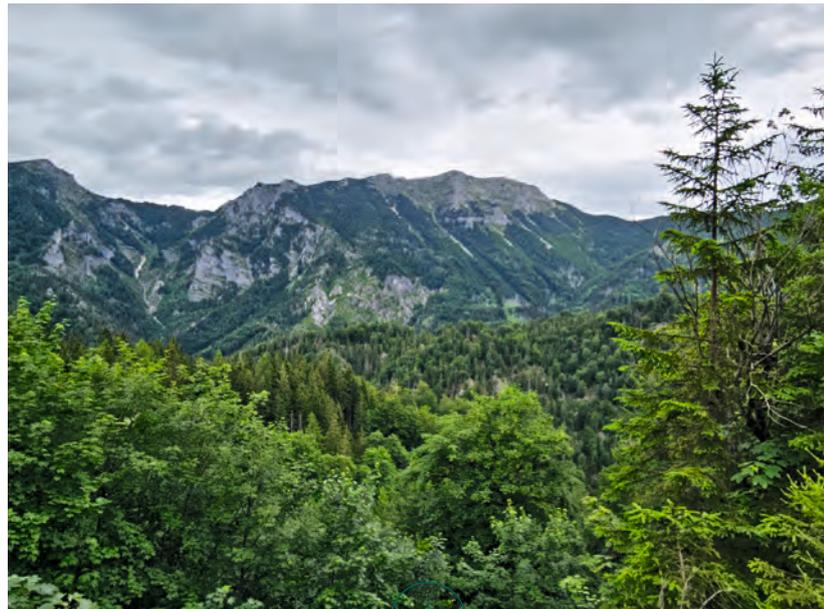
#### Projektpartner

Polytechnische Universität Valencia (Koordination) in Kooperation mit 14 Projektpartner:innen aus 8 EU-Ländern

#### Förderprogramm

HORIZON-CL6-2021-CLIMATE-01-09: Enhancing science-based knowledge on EU forests including old-growth forests, capacities to mitigate climate change

#### Projektinformation



© M. Lexer



Wildnisgebiet  
Dürrenstein

# 3 Ausblick



Wie sieht die Wäld-  
bewirtschaftung der  
Zukunft aus?

© D. Lepich

## Forschungstag 2024

### FORESTRY GOES FUTURE: DIGITALISIERUNG UND NEUE TECHNOLOGIEN

Unter dem Motto „Forestry goes Future — Digitalisierung und neue Technologien in der Forstwirtschaft“ soll am Mittwoch, den **02.10.2024** der 10. ÖBf-Forschungstag — dieses Mal in Salzburg — stattfinden.

Das genaue Programm und weitere Details werden im Sommer auf unserer Webseite <https://www.bundesforste.at/> unter dem Punkt „Events“ zu finden sein.

## IMPRESSUM

**Medieninhaber (Verleger) und Herausgeber:**

Österreichische Bundesforste AG

Pummergegasse 10–12 | 3002 Purkersdorf | Tel. 02231 600-0

**Redaktion & Text:**

Monika Kanzian (monika.kanzian@bundesforste.at)

**Lektorat:** Rosa Rabensteiner

**Coverfoto:** M. Behringer

**Layout:** Roland Radschopf | Vienna

**Design:** Breiner & Breiner | Maria Theresia