

Forsch
ung
2025/26

JAHRESBERICHT



Vorwort

Wälder stehen heute stärker denn je im Spannungsfeld von Klimawandel, gesellschaftlichen Erwartungen und wirtschaftlichen Anforderungen.

Dieses Spannungsfeld spiegelt sich unmittelbar in den Forschungs-, Entwicklungs und Innovationsaktivitäten der Österreichischen Bundesforste (ÖBf) wider.

Es wird die gesamte Wertschöpfungskette abgebildet — von genetischen Ressourcen, Waldwachstum und Waldbau über Forstschutz, Holzernte, Logistik und Verarbeitung bis hin zu Marktfragen und innovativen Nutzungspfaden. Zahlreiche unternehmensinterne Entwicklungen, in denen digitale Werkzeuge und neue Technologien direkt aus den Anforderungen der Praxis heraus entstehen und erprobt werden, runden den Bericht ab.

Die Beiträge zur Mykorrhizaforschung zeigen die zentrale Rolle unterirdischer Netzwerke für stabile und resiliente Wälder. Die Arbeiten zu Mooren unterstreichen deren Funktion als Kohlenstoffspeicher, Lebensraum und Schlüsselökosysteme im Klimaschutz. Der zunehmenden Waldbrand-

gefahr infolge des Klimawandels wird durch Projektbeteiligungen zu Themen der Waldbrandprävention und -detektion sowie grenzüberschreitender Perspektiven Rechnung getragen. Unser forschendes Interesse gilt aber auch den Gewässern, den Krebs- und Fischbeständen und einer effizienten Datengewinnung.

Die Österreichischen Bundesforste verstehen sich dabei als verlässliche und aktive Forschungspartnerin. Viele der dargestellten Projekte werden von den ÖBf selbst initiiert oder gezielt in Auftrag gegeben, um praxisrelevante Fragestellungen aufzugreifen und Innovationen voranzutreiben. Bei anderen Projekten leisten die ÖBf durch die Bereitstellung von Flächen, Daten und Expertise sowie den engen Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis einen wesentlichen Beitrag zum Erfolg nationaler und internationaler Kooperationen.

Unser herzlicher Dank gilt allen Forschungspartner:innen aus Wissenschaft, Verwaltung, Wirtschaft und Praxis für die vertrauensvolle Zusammenarbeit, das große Engagement und den offenen Austausch. Wir laden Sie ein, diesen Forschungsbericht als Entdeckungsreise durch aktuelle Themen, innovative Ansätze und zukunftsweisende Perspektiven zu nutzen — und wünschen Ihnen viel Freude bei der Lektüre.



© C. Kanzian

Monika Kanzian
ÖBf-Forschungskoodinatorin
monika.kanzian@bundesforste.at

Verwendete Abkürzungen

ACRPI	Austrian Climate Research Program Implementation
AIT	Austrian Institute of Technology
AUVA	Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
BAW	Bundesamt für Wasserwirtschaft
BFW	Bundesforschungszentrum für Wald
BHD	Brusthöhendurchmesser
BMF	Bundesministerium für Finanzen
BMIMI	Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur
BMLUK	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft
BMWET	Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus
BOKU	Universität für Bodenkultur Wien
BPWW	Biosphärenpark Wienerwald Management GmbH
BSH	Brettschichtholz
COMET	Competence Centers for Excellent Technologies, Österreichisches Kompetenzzentrenprogramm der FFG
EMFAF	Europäischer Meeres-, Fischerei- und Aquakulturfonds
EFI	Europäisches Forstinstitut
EUDR	EU Deforestation Regulation (EU- Entwaldungsverordnung)
EODC	Earth Observation Data Centre
ESA	Europäische Weltraumorganisation
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
FFH-Richtlinie	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
FH	Fachhochschule
FHP	Kooperationsplattform Forst Holz Papier
FIWI	Forschungsinstitut für Wildtierkunde und -ökologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien
FMS	Functional Movement Screen
FVA	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
FWF	Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, kurz Wissenschaftsfonds
GIS	Geoinformationssystem
GTIF	Green Transformation Information Factory
HBLA Bruck/Mur	Höhere Bundeslehranstalt für Forstwirtschaft, Bruck/Mur
HFA	Holzforschung Austria
HNE Eberswalde	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde
HSWT	Hochschule Weihenstephan Triesdorf
INESC Coimbra	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra
IUFRO	Internationaler Verband Forstlicher Forschungsanstalten
IWB	Integrative Waldbewirtschaftung
KWF	Kärntner Wirtschaftsförderungs Fonds
LE 14-20	Österreichisches Programm für Ländliche Entwicklung 2014–2020
LKÖ	Landwirtschaftskammer Österreich
LTER	Long-Term Ecosystem Research — Ökologische Langzeitforschung
LTU	Technische Universität Luleå
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
ÖBf	Österreichische Bundesforste AG
ÖON	Österreichisches Orchideenschutz Netzwerk
ÖWI	Österreichische Waldinventur
SFG	Steirische Wirtschaftsförderungsgesellschaft m.b.H.
TU	Technische Universität
TUG	Technische Universität Graz
UBA	Umweltbundesamt
VetMed	Veterinärmedizinische Universität Wien
VNÖ	Verband der Naturparke Österreichs
WKO	Wirtschaftskammer Österreich
WLW	Wildbach- und Lawinenverbauung
Wood K plus	Kompetenzzentrum Holz GmbH
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
WWF	World Wide Fund for Nature

Inhaltsverzeichnis

<i>1</i>	<i>Das Berichtsjahr im Überblick</i>	<i>6</i>
1.1	WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG	6
1.1.1	Forschungsprojekte	6
1.1.3	Langzeitstudien und Monitoring	6
1.2	ÖBf-VENTURES	7
1.3	KOOPERATIONEN	9
1.4	VERANSTALTUNGEN	11
<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	33
2.1.3	Forstschutz	37
2.1.4	Holzbereitstellung & Vermarktung	47
2.2	NATURRAUMMANAGEMENT & BIODIVERSITÄT	53
2.2.1	Querschnittsthemen	53
2.2.2	Art-Monitoring	57
2.2.3	Waldlebensräume	67
2.2.4	Moore	71
2.2.5	Gewässerlebensräume	77
2.3	MENSCH & GESELLSCHAFT	86
2.3.1	Ergonomie	86
2.3.2	Holzverwendung	88
2.3.3	Ökosystemleistungen	94
<i>3</i>	<i>Ausblick</i>	<i>96</i>

1 Das Berichtsjahr im Überblick

1.1 Wissenschaftliche Forschung

Die ÖBf waren im Berichtszeitraum in 57 Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten — davon 45 nationale und 12 internationale — involviert. Die Aktivitäten lassen sich in 38 Forschungsprojekte, 4 Entwicklungen, 13 Monitoring- und Langzeitstudien und 2 abgeschlossene wissenschaftliche Arbeiten unterteilen. Aus der Tabelle ist die Zuordnung auf die Themenschwerpunkte ersichtlich.

Waldbewirtschaftung	31
Waldwachstum	16
Wald & Wild	3
Forstschutz	6
Holzbereitstellung & Vermarktung	6
Naturraummanagement & Biodiversität	21
Querschnittsthemen	3
Arten-Monitoring	8
Waldlebensräume	3
Moore	3
Gewässerlebensräume	4
Mensch & Gesellschaft	5
Ergonomie	1
Holzverwendung	3
Ökosystemleistungen	1

1.1.1 FORSCHUNGSPROJEKTE

Wie auch in den vergangenen Jahren, traten die ÖBf im Berichtsjahr sowohl als Auftraggeberin als auch mit unterschiedlich hohen Barzahlungs- und/oder Eigenleistungsanteilen als Projektpartnerin auf.

Im Jahr 2025 starteten mehrere Forschungsprojekte mit klarem Fokus auf Klimawandelanpassung, Digi-

talisierung und neue Managementansätze. Thematische Schwerpunkte lagen auf klimaangepassten Pflanzmethoden und Aufforstungsmonitoring, der Identifikation trockenheits- und hitzeresistenter Baumartenherkünfte, der Rolle von Mykorrhizapilzen für die Waldresilienz sowie auf KI-gestützten Anwendungen für Waldmonitoring, Holzernteplanung, Windwurfdetektion und der Waldbrandfrüherkennung. Unternehmensinterne Entwicklungsprojekte zu Drohnenanwendungen, digitalen Zwillingen und Entscheidungsunterstützungssystemen sollen eine rasche Überführung neuer Erkenntnisse in die forstliche Praxis ermöglichen.

Mehrere größere Projekte konnten 2025 erfolgreich abgeschlossen werden. Dazu zählen u.a. Studien zur genetischen Vielfalt von Saatgutquellen, zur Saatgutproduktion und -lagerung klimarelevanter Baumarten, zur Anpassung von Baumartenmischungen an den Klimawandel sowie zur Weiterentwicklung moderner Inventur- und Monitoringverfahren mittels Laserscanning und Künstlicher Intelligenz. Die Ergebnisse liefern Entscheidungsgrundlagen für Waldbau, Saatgutmanagement, Bodenschutz, Wildunfallprävention und digitales Bestandesmonitoring. Sie zeigen ein hohes Innovationspotenzial für eine klimaresiliente, effiziente und nachhaltige Waldbewirtschaftung.

1.1.2 LANGZEITSTUDIEN UND MONITORING

Langfristige Monitoring- und Langzeitprojekte bilden eine zentrale Grundlage für das Verständnis der Waldentwicklung, der Biodiversität und der Wirksamkeit forstlicher Maßnahmen. Neben waldbaulichen Dauerbeobachtungen, Schutzwald und Naturgefahrenmonitoring sowie Studien zur Sukzessions-, Boden- und Verjüngungsdynamik kommt

dem Artenmonitoring eine besondere Bedeutung zu. Über viele Jahre laufende Erhebungen zu sensiblen und teils gefährdeten Arten wie Baumschläfer, Haselmaus, Fledermäusen, Amphibien, Vögeln oder dem Frauenschuh liefern wichtige Erkenntnisse zu Bestandesentwicklung, Habitatansprüchen und Störungsanfälligkeit. Zunehmend

kommen dabei automatisierte Methoden wie Bioakustik oder die kameragestützte Erfassung zum Einsatz. Diese Langzeitdaten ermöglichen das frühzeitige Erkennen von Trends, die Bewertung von Managementmaßnahmen und eine fundierte Weiterentwicklung naturschutzfachlicher und forstlicher Strategien.

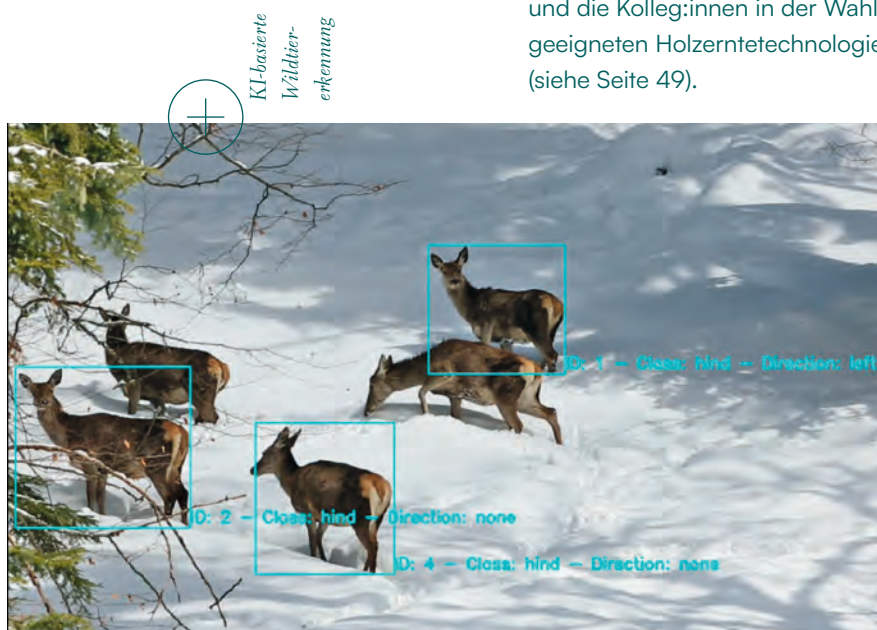
1.2 ÖBf-Ventures

„ÖBf-Ventures“ ist das Innovations- und F&E-Programm der ÖBf. Es wurde im Rahmen des Zukunftsdialogs 2023 mit Kolleg:innen aller Unternehmensbereiche, dem Vorstand sowie mit externer Begleitung entwickelt und unterliegt einer fortlaufenden Anpassung an die zukünftigen Bedürfnisse des Unternehmens sowie der technischen Perspektiven. Im Mittelpunkt stehen Wald und Mensch.

In agilen Arbeitsweisen werden in Experimenten, Versuchen, Pilot- und Vorprojekten die Grundlagen zukunftsweisender Dienstleistungen, Prozesse, Produkte und Anwendungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder erarbeitet. Ziel ist es, zusätzliche Erträge zu erwirtschaften und/oder die Effizienz der internen Prozesse zu steigern, Kosten zu senken und das positive Image der Marke ÖBf weiter zu stärken.

Das Budget für „ÖBf-Ventures“ ermöglicht es, geeignete Konsortien zu formen und praxisrelevante Zukunftsthemen im Rahmen von Auftragsforschung, Experimenten, Versuchen und Pilotprojekten so zu wählen, dass Erkenntnisse rasch in die Umsetzung kommen und über die Ergebnisse frei verfügt werden kann.

- > **Leuchtturmprojekt 2025/2026: Energiegeladen — Kraftplätze für Auto UND Mensch**
Das sich in der finalen Ausarbeitungsphase befindliche Leuchtturmprojekt „Energiegeladen: Kraftplätze für Auto UND Mensch“ am Elisabethsee (Oberösterreich) wird gemeinsam mit zwei Partner:innen und deren Expert:innen eng abgestimmt und weiterentwickelt. Ziel ist es, einen Ort zu schaffen, an dem sowohl die eigene Energie als auch die Energie für das Auto geladen werden kann.
- > **Leuchtturmprojekt 2026/2027: KI im Forst**
Gemeinsam mit Expert:innen widmen sich die ÖBf innovativer KI-Anwendungen. Dabei gehen die ÖBf Experimente mit Eigenentwicklungen ein, prüfen neue Einsatzbereiche semantischer KI und nutzen den großen Pool frei zugänglicher Daten. Die ÖBf arbeiten an und experimentieren mit
 - der Umsetzung einer quantitativen KI, mit dem Ziel Wildtiere richtungsabhängig korrekt zu erfassen und zu zählen,
 - der Realisierung einer KI-unterstützten Technologieempfehlung, die sowohl ökonomische als auch ökologische Gesichtspunkte in der Waldbewirtschaftung berücksichtigt und die Kolleg:innen in der Wahl der bestgeeigneten Holzerntetechnologie unterstützt (siehe Seite 49).



> ÖBf-Datenschutz heben

Im Jahr 2025 konnte mit internen Ressourcen in die Umsetzung gegangen werden.

- Mit dem „MiniMapper“ wurde eine flächig relevante Anwendung entwickelt, die das Arbeiten mit Drohnen durch die Kombination einer anschließenden Datenauswertung unter Einbeziehung bestehender Daten in den Betrieben der ÖBf klar verbessert (siehe Seite 31).
- Weitere Anwendungen unterstützen die Kolleg:innen z.B. bei der Bestimmung der Schadholzmenge nach Kalamitäten (Schadholz/Windwurf inkl. Massendetektion). Diese Anwendungen werden laufend erprobt und ergänzen nach und nach den „MiniMapper“.
- Mit „Wald3D“ gehen die ÖBf den nächsten Schritt der Digitalisierung (siehe Seite 32).
- Vorprojekt zur KI-gestützten Technologieempfehlung: Ziel war die Einbeziehung der Erfahrungen der Kolleg:innen aus den ÖBf-Forstbetrieben und damit die Schaffung einer breiten Akzeptanz.

> Smart Work Tools

Durch den Einsatz zukunftsweisender Produkte aus dem Bereich der Soft- & Hardware optimieren die ÖBf ihre Arbeitsprozesse weiter. Es werden laufend Versuche in unterschiedlichen Bereichen getätigt und auf deren Praxistauglichkeit getestet. Darunter fallen auch der Einsatz von sprachbasierter Datenerfassung, die Verwendung von VR-Brillen bei Sicherheitsschulungen, Tests von smarten Ferngläsern und neuen Drohnen-Anwendungen.

> Weitere Projekte

- Abschätzung der Technologieweiterentwicklung im Schwachholzbereich durch eine umfassende Analyse des Schwachholzanteils in den ÖBf-Forstbetrieben inklusive einer Priorisierung der Erstdurchforstungen samt Technologieausblick.
- Klima & CO₂ + Biodiversität: Als Beitrag zu einer CO₂-reduzierten Forstwirtschaft wurden potenzielle Entwicklungen im Bereich der Rekuperation von Laufwagen analysiert und 2025 getestet.

MiniMapper:
Einsatz von
Hobby-Drohnen



© M. Albers/ÖBf

1.3 Kooperationen

SCHUTZWALDZENTRUM AM WALDCAMPUS TRAUNKIRCHEN

Im Rahmen des Schutzwaldzentrums, das am WALDCAMPUS in Traunkirchen angesiedelt ist, besteht eine Kooperationsvereinbarung zwischen den vier Partnern BMLUK, Abt. III/4 – Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) und Schutzwaldpolitik (BMLUK), Bundesforschungszentrum für Wald (BFW), Österreichische Bundesforste (ÖBf) und der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), mit dem vorrangigen Ziel, eine gemeinsame Schutzwaldpolitik in Österreich zu forcieren. Ein Schwerpunkt des Arbeitsplans des Schutzwaldzentrums ist die Einrichtung des Modell-Wildbacheinzugsgebietes Rindbach.

Modell-Wildbacheinzugsgebiet Rindbach

Das Modelleinzugsgebiet bietet einem interdisziplinären Team von Wissenschaftler:innen die Möglichkeit, Naturgefahrenprozesse, auch in Zusammenhang mit Landnutzungsaktivitäten, langfristig (>30 Jahre) zu untersuchen. Zusätzlich dient es als Trainingsgebiet für praktische Ausbildungslehrgänge und den gesellschaftlichen Wissenstransfer.

Der Rindbach liegt in Ebensee auf Flächen des ÖBf-Forstbetriebs Traun-Innviertel, entwässert eine Fläche von ca. 23,4 km² und mündet direkt in das Südufer des Traunsees. Das Einzugsgebiet des Rindbaches ist vor allem durch seine hohe Waldausstattung geprägt. Die höchsten Punkte im Einzugsgebiet liegen deutlich unterhalb der natürlichen Waldgrenze. Die Stürme Kyrill (2007) sowie Emma und Paula (2008) führten zu großflächigen Entwaldungen, eine darauffolgende Massenvermehrung des Borkenkäfers vergrößerte zusätzlich die entstandenen Kalamitätsflächen. Die Forschungsschwerpunkte im Modelleinzugsgebiet Rindbach liegen daher in der Interaktion zwischen Wald und Naturgefahren. Im Fokus stehen insbesondere die Waldwirkung auf den Wasserabfluss sowie auf Gerinne-, und Lawinenprozesse. Um diese wichtigen Wechselwirkungen zu quantifizieren, werden verschiedene Monitoringsysteme eingesetzt. Weitere Schwerpunkte der Forschung sind Rutschungen auf Moränenmaterial sowie die Wiederbewaldungsdynamik unter Berücksichtigung jagdbetrieblicher Erfahrungen. Ziel ist es, langfristiges Wissen über die geologischen, hydro-



© Oswald/WLV

Es wird untersucht, welche Wirkung der Wald auf den Wasserabfluss hat.

logischen, hydraulischen, forstwirtschaftlichen und bautechnischen Zusammenhänge unter natürlichen Bedingungen zu erarbeiten und zu vermitteln.

Grundlagenerhebungen

Im Zuge des vom Waldfonds geförderten Projekts „MEZGRindbach“ (Laufzeit bis September 2025) erhob ein interdisziplinäres Konsortium, bestehend aus Expert:innen der BOKU und des BFW, in Zusammenarbeit und Abstimmung mit der WLV und den ÖBf als Grundeigentümerin, umfassende Grundlagendaten zu den relevanten Naturgefahrenprozessen, wie etwa Hochwasser, Rutschungen oder Lawinen. Sie befassten sich mit dem Zustand und der Dynamik der Vegetation, den standörtlichen Bedingungen (Boden, Geomorphologie, Geologie, Hydrogeologie, Klima) und der Bewirtschaftung der (Schutz)Wälder.

Im Rahmen des Projekts wurde ein umfassendes Datenmanagementsystem implementiert, das auf der Plattform Zenodo basiert. Zenodo ist ein Open-Access-Datenrepositorium, das Forschenden eine einfache und nachhaltige Möglichkeit zur Speicherung, Organisation und Veröffentlichung von Forschungsdaten bietet. Für die Community „Model Catchment Rindbach“ wurde ein dedizierter Bereich auf Zenodo eingerichtet, in dem alle im Projekt gesammelten und erhobenen Daten zentral abgelegt werden.



© Oswald/WLV

Meteorologische Messstationen liefern u.a. aktuelle Daten zur Niederschlags-, Wind- und Schneesituation

Search Model Catchment Rindbach

Neben der Bereitstellung aller erhobenen Daten und deren Metainformationen, die als Grundlage für Analysen oder Folgeerhebungen dienen, war es ein weiteres Ziel des geförderten Projekts, Best Practise-Modelle bzw. Simulationen (z.B. Stoffkreislaufmodellierung, Berechnungs- und Abflussmodellierung etc.) der vorgenannten Zusammenhänge zu präsentieren.

Der Endbericht des Projekts wird demnächst veröffentlicht und ist dann abrufbar auf:



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 gemeinsamen Forschungsfonds, der für 2026/2027 mit insgesamt 6.000 Euro dotiert ist, wird diese Zusammenarbeit vertieft. Er unterstützt Studierende, die sich im Rahmen ihrer Masterarbeit mit dem Naturraummanagement und/oder Naturparken beschäftigen, mit Beträgen zwischen 500 und 1.000 Euro.



© ÖBf-Archiv, Franz Pritz

Abornboden –
Naturpark Karwendel

FÖRDERANTRÄGE 2026/27

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 Viktoria Kofler (kofler@naturparke.at) zu übermitteln.

Einreichtermine:

Sommertermin: 31.07.2026

Wintertermin: 30.11.2026

Nähere Infos und Unterlagen siehe unter



Wildbach- und
Lawinerverbauung
Forsttechnischer Dienst



1.4 Veranstaltungen

ABSCHLUSSVERANSTALTUNG „MERKMALSERKENNUNG RUNDHOLZ“

Im Februar 2026 fand in der Unternehmensleitung der ÖBf in Purkersdorf der Abschlussworkshop des Forschungsprojekts „Merkmalerkennung Rundholz“ kurz „MeRu“ statt, zu dem das Projektkonsortium aus Vertreter:innen der Forstwirtschaft, der Sägeindustrie und der Anlagenhersteller:innen eingeladen war.

Zu Beginn des Workshops gab Projektleiter Wolfgang Holzner einen Überblick über das erfolgreich abgeschlossene Projekt, dessen Ziel es war, den Prozess der Holz-Übernahme zu vereinfachen und die Bestimmung der Holz-Merkmale zu objektivieren, also unabhängig von der Beurteilung einzelner Personen zu machen. Dabei wurde auf Digitalisierung und künstliche Intelligenz gesetzt. Im Anschluss präsentierten die Arbeitspaketverantwortlichen die wichtigsten Ergebnisse und Erkenntnisse.

Am Nachmittag wurde in Kleingruppen diskutiert, wie mit den erstellten Datensätzen und gewonnenen Erkenntnissen weitergearbeitet werden könnte.

Weitere Informationen zum Projekt finden sich unter:



Zahlreiche Teilnehmer:innen zeigten großes Interesse am MeRu-Abschlussworkshop



© ÖBf/HTE

 **Waldfonds
Republik Österreich**

Eine Initiative des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft

11. ÖBf-FORSCHUNGSTAG 2026

Unter dem Motto „Zwischen Rückgang und Resilienz — Die Fichte im Klimawandel: Wie wir mit weniger Fichte verantwortungsvoll in die Zukunft gehen“ fand am 25. März 2026 der 11. ÖBf-Forschungstag in Salzburg statt, an dem rund 100 Interessierte teilnahmen.

Die Vortragenden am 11. ÖBf-Forschungstag



© M. Kanzian/ÖBf

Der thematische Bogen spannte sich vom ökologischen Zustand der Fichte im Klimawandel über Ursachen ihres Rückgangs bis hin zu strategischen Handlungsoptionen für die Zukunft. Am Vormittag standen die natürlichen Störungsprozesse in Gebirgswäldern, die Rolle des Bodens für die Waldresilienz sowie waldbauliche und genetische Möglichkeiten im Umgang mit der Fichte im Fokus. Am Nachmittag wurden technische, wirtschaftliche und marktbezogene Aspekte vertieft, etwa innovative Methoden zur Früherkennung von Stress und Borkenkäferbefall, Auswirkungen auf Holzmärkte und Kohlenstoffbilanzen sowie die Nutzung und Wertschöpfung von Fichten Schadholz. Insgesamt verband die Veranstaltung ökologische, forstliche und ökonomische Perspektiven zu einem integrativen Bild, wie ein verantwortungsvoller Umgang mit einem künftig geringeren Fichtenanteil aussehen kann. In den Diskussionsrunden und den Pausen fand ein reger Austausch zwischen Forschenden und Praktiker:innen statt.

Auf der ÖBf-Website stehen die Vortragsfolien zur Nachlese bereit.



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.

2.1 Waldbewirtschaftung

2.1.1 WALDWACHSTUM

Die Projekte im Bereich Waldwachstum befassen sich mit den grundlegenden Prozessen der Bestandesentwicklung unter sich verändernden klimatischen und standörtlichen Bedingungen. Im Mittelpunkt stehen Fragestellungen zu Wachstum, Vitalität, Verjüngung und Baumartenwahl sowie die Entwicklung innovativer Methoden zum Monitoring und zur Bewertung dieser Prozesse. Die Ergebnisse liefern zentrale Entscheidungsgrundlagen für eine nachhaltige, klimaangepasste Waldbewirtschaftung.

AUFFORSTUNG: ERFASSUNG DER MORTALITÄT UND VITALITÄT VON FORSTPFLANZEN MIT DROHNEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	KliMo — Klimaangepasste Pflanzmethoden und Monitoring für nachhaltige Wiederbewaldung
Projektbeschreibung	<p>Im Rahmen des Projekts „KliMo“ wurde eine Methodik zur (semi-)automatisierten Erfassung von Mortalität und Vitalität von Forstpflanzen auf Aufforstungsflächen mittels hochaufgelöster Drohnenbilddaten entwickelt. Ziel ist es, den Aufforstungserfolg unter variierenden klimatischen und standörtlichen Bedingungen effizient und skalierbar zu quantifizieren.</p> <p>Hierfür wurden Drohnenbefliegungen auf mehreren Versuchsflächen im Waldviertel und der Steiermark durchgeführt, die unterschiedliche Höhenlagen und Standortbedingungen abbilden. Ergänzend zu den Fernerkundungsdaten wurden bodengestützte Vitalitätsmessungen (z.B. Chlorophyllgehalt, Triebblängenentwicklung) an Stichproben durchgeführt, um die Aussagekraft der bildbasierten Analysen zu validieren.</p> <p>Die Bilddaten wurden in weiterer Folge aufbereitet und mittels bildanalytischer Verfahren und Machine-Learning-Ansätzen zur Detektion und Klassifikation von Einzelpflanzen (lebend/tot) verarbeitet. Ein besonderer Fokus lag dabei auf der Trennung von Forstpflanzen und Begleitvegetation sowie auf der robusten Erkennung bei unterschiedlichen Aufnahmebedingungen.</p>

Die ÖBf stellen Versuchsflächen zur Verfügung und unterstützen die Anlage der Monitoringflächen sowie die Durchführung der Geländeerhebungen.

Die Datenerhebung (Drohnenbefliegungen und Vitalitätsmessungen) sowie die Bildprozessierung sind abgeschlossen, nun erfolgt die Verschneidung der Fernerkundungsdaten mit den bodengestützten Messungen sowie die finale Auswertung zur Quantifizierung von Mortalitätsraten und zur Bewertung der Methodik. Erste Auswertungen zeigen ein Potenzial drohnenbasierter Ansätze zur effizienten Erfassung von Pflanzenausfällen. Gleichzeitig wird deutlich, dass insbesondere dichte Begleitvegetation und heterogene Bestandesstrukturen die Klassifikation erschweren und methodische Anpassungen erfordern.

Laufzeit/Status	2025—2026/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Waldökologie & Institut für Geomatik
Förderprogramm	ACRPI, Klima- und Energiefonds
Projektfinanzierung	Klima- und Energiefonds

KLIMAWANDEL: ANPASSUNG VON BAUMARTEN & BAUMARTENMISCHUNG

Kategorie Langzeitstudie & Monitoring

Projektname Baumartenversuch Weinzierl

Projektbeschreibung Im Jahr 2013 wurde in Zusammenarbeit mit der BOKU der „Waldbauparcours Weinzierlwald“ in der Nähe von Wieselburg angelegt. Diese bereits bestehenden Referenzflächen wurden um eine Wind- und Borkenkäferkalamitätsfläche erweitert. Die rund 1,20 ha große Versuchsfläche liegt im Forstrevier Leiben des ÖBf-Forstbetriebes Waldviertel-Voralpen im Wuchsgebiet 7.2 nördliches Alpenvorland — Ostteil auf einer Seehöhe von 320 m und wurde 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 wurde in vier Parzellen aufgeteilt, wobei jede Parzelle eine spezifische Baumzusammensetzung aufweist.

Die Pflanzverbände wurden mit der BOKU abgestimmt. Aufgrund der starken Begleitvegetation, insbesondere Brombeere, Faulbaum und Schwarzer Holunder, war die flächige Vorbereitung durch Schlagmulchen erforderlich. Ein Großteil der Fläche wurde nach der Bepflanzung gezäunt. Damit wird sichergestellt, dass die Bäume unter optimalen Bedingungen wachsen können.

Im Frühjahr entwickelte sich nach dem Mulchen die Begleitvegetation — vor allem drüsiges Springkraut — enorm stark und machte zwei Pflegeeingriffe notwendig. Mit einem selbstfahrenden Raupenmulchgerät wurden Gassen

Freigeschnittene Gasse
durch hohe Begleitvegetation
(drüsiges Springkraut)



© T. Weidner/ÖBf

freigeschnitten. Danach wurden die Pflanzen motormanuell mittels Freischneidegerät von der bedrängenden Begleitvegetation befreit. Im Herbst 2025 erfolgte eine Aufnahme der Bäumchen und es wurden nötige Nachbesserungen vorgenommen.

Unmittelbar an die Versuchsfläche grenzt eine Bergahorn-Naturverjüngungsfläche, welche unverändert belassen, aber ins Projekt eingebunden wurde. In diesem Bereich erfolgten mit Ausnahme von Formschnitt, Astung und Dichtungspflege bisher keine Maßnahmen.

Die Projektlaufzeit ist mit 30 Jahren festgelegt. In diesem Zeitraum 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	seit 2023—laufend
Auftraggeber	ÖBf-Forstbetrieb Waldviertel-Voralpen/Forstrevier Leiben
Auftragnehmer	BOKU/Institut für Waldbau

KLIMAWANDEL: ANPASSUNG DER BAUMARTENMISCHUNG

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Anpassung der zukünftigen Baumartenmischung des Wienerwaldes an mögliche Konsequenzen des Klimawandels aufgrund historischer Trockenstressreaktionen, ermittelt anhand von Standorts-, Boden- und Jahrringanalysen („WiwaKonKlim“)
Projektbeschreibung	Kenntnisse über die Trockenstressreaktionen heimischer Baumarten sind entscheidend, um klimabedingte Verschiebungen ihrer Verbreitungsgebiete abzuschätzen. Die im Wienerwald dominierende Rotbuche wird als besonders empfindlich auf Bodentrockenheit und hohe Lufttemperaturen beschrieben, zahlreiche andere Baumarten sind derzeit nur in geringem Ausmaß beigemischt.

Im Projekt „WiwaKonKlim“ werden Standortfaktoren, dendrochronologische und dendrochemische Analysen sowie ökohydrologische Modelle mit einem einzigartigen Datensatz aus Boden- und Blattdaten der Jahre 1984, 2012 und 2022 verschnitten. Die zentrale Arbeitshypothese lautet, dass der Klimawandel Vitalität und Wachstum der gegenwärtig dominierenden Buche im Wienerwald negativ beeinflusst und Anpassungen in der zukünftigen Baumartenmischung notwendig sind, um wesentliche Ökosystemleistungen zu sichern.



Werbung eines
Buchen-Stamm-
bohrkerns

© T. W. Berger/BOKU

Die Forschung konzentrierte sich auf folgende Fragen:

- > Wie sensibel reagiert die Buche im Vergleich zu den anderen vorkommenden Baumarten auf Trockenstress?
- > Wie beeinflussen Standortfaktoren (Klima, Boden, Lage) die baumarten-spezifische Empfindlichkeit?
- > Ist der Boden ein stabiler Standortfaktor oder sind Böden bereits vom Klimawandel betroffen?
- > Kann man anhand retrospektiver Analysen historischer Trockenstressreaktionen und Wachstumsbedingungen die Zukunftsfähigkeit verschiedener Baumarten unter veränderten Klimabedingungen modellieren?

Der Wienerwald im sommerwarmen Osten von Österreich, der häufig unter Trockenperioden leidet, bietet ideale Bedingungen für diese Untersuchungen. Anhand der simulierten Bodenfeuchte, verschiedener Transpirationsparameter sowie der klimatischen Wasserbilanz nach Jahr, Standort und saisonalen Beobachtungszeiträumen konnten folgende vier Trockenjahre für die weitere Analyse identifiziert werden: 1983, 2000, 2003 und 2015. Die jeweiligen zwei Jahre vor bzw. nach dem Trockenjahr wurden als Vor- bzw. Nachperiode definiert. Das allgemeine Ziel ist es, Grundlagen für eine klimafitte Bewirtschaftung von Laubwäldern zu erstellen.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

- > Mittlere Zuwachsreaktionen auf akuten Trockenstress zeigen, dass Lärche und Schwarzkiefer am trockenresistentesten sind. Die Buche im Wienerwald rangiert am viertletzten Platz von 14 untersuchten Baumarten (Publikation 1).
- > Auf frischen Standorten mit optimaler Nährstoffversorgung ist die Anfälligkeit der Buche für Trockenstress erhöht. Dies deutet auf eine bemerkenswerte Anpassungsfähigkeit hin. Bei Nährstoffmangel und bei Wasserknappheit investiert sie stärker in eine intensive und tiefreichende Durchwurzelung als in oberirdische Biomasse. Auf frischen Standorten mit optimaler Nährstoffversorgung erhöht sich hingegen die Anfälligkeit der Buche für Trockenstress.
- > Auch die Böden sind vom Klimawandel betroffen. Dies konnte anhand der Veränderung der Kohlenstoffvorräte bis in 90 cm Bodentiefe über einen Zeitraum von knapp vier Jahrzehnten nachgewiesen werden. Die Ergebnisse zeigen eine Zunahme im Oberboden, möglicherweise durch höheren Streueintrag infolge gesteigerten Zuwachses. Ein Düngungseffekt durch stetig steigendes atmosphärisches CO₂ und hohe Stickstoffeinträge ist möglich. In 20–50 und 50–90 cm Bodentiefe hingegen nahmen die Kohlenstoffvorräte signifikant ab. Diese Verluste lassen sich unter anderem auf das zunehmend wärmere und feuchtere Klima und dem damit beschleunigten mikrobiellen Abbau zurückführen. Insgesamt überstiegen die Verluste die Zunahmen deutlich (Publikation 2).
- > Langfristige Wachstumsprognosen für zukünftige Klimaszenarien zeigen neutrale Reaktionen für Buche und Traubeneiche. Klarer Gewinner ist die Zerreiche, abnehmendes Wachstum zeigen Lärche, Schwarzkiefer, Rotkiefer, Fichte und Bergahorn (Publikation 3).

Ausgewählte Publikationen

- 1) Ranked growth response to drought for 14 tree species in a temperate forested landscape in Austria.
- 2) Substantial deep-soil carbon losses outweigh topsoil gains in European beech forests since the 1980s.
- 3) Climate drivers of historic tree growth in the Vienna Woods and prediction of future performance of eight selected tree species.



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



KLIMAWANDEL: ANPASSUNG DER BERGWÄLDER

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	WINALP 21 — Bergwälder fit im Klimawandel
Projektbeschreibung	Ziel des Projekts war die Erarbeitung von Grundlagen für die proaktive Anpassung der Bergwälder in den Nordalpen an den Klimawandel, welche in betriebliche und behördliche Informationssysteme und waldbauliche Praxis-hilfen integriert werden können. Im Rahmen des Projekts wurden, in enger Abstimmung mit den Projekten „Forsite I & II“ (Waldtypisierung Steiermark, Oberösterreich, Niederösterreich und Burgenland) für die Bayerischen Alpen, Tirol und Vorarlberg sowie Referenzgebiete in Oberösterreich dynamische Standortskarten entwickelt, welche den geänderten Wasser- und Wärme-haushalt unter verschiedenen Klimaszenarien bis Ende des Jahrhunderts berücksichtigen.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Die bestehenden Waldtypisierungen, z.B. „tirisMaps“, welche im Tiroler Raumordnungs-Informationssystem online verfügbar sind, wurden um eine Darstellung der Waldentwicklung unter geänderten Klimabedingungen erweitert.

Über die modellierte Veränderung der Waldtypen im Laufe der Zeit lassen sich besonders klimasensible Flächen und damit höchster Handlungsbedarf identifizieren und räumlich darstellen.

Die im Vorgängerprojekt „WINALP“ erarbeiteten Waldtypenhandbücher wurden als klimadynamisierte Planungs- und Beratungshilfen für die forstliche Praxis weiterentwickelt.

Eine multikriterielle Bewertung der Baumarteneignung unter Klimaszenarien bildet die Basis für waldbauliche Maßnahmen.

In einem länderübergreifenden Netzwerk von Demonstrationsflächen wurden 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 hochauflösenden Dendrometer- und Bodenfeuchtemessungen untersucht werden. Des Weiteren wurde der Erfolg gut dokumentierter Aufforstungen klimasensitiver Flächen mit unterschiedlichen Baumarten aus den früheren INTERREG-Projekten „SicAlp“ und „StratAlp“ analysiert.

Die Ergebnisse werden in bestehende Informationssysteme und Beratungsinstrumente implementiert sowie in bestehenden Initiativen umgesetzt. Länderübergreifende Workshops, Aus- und Weiterbildungsprogramme sowie Publikationen dienen der Verbreitung der Ergebnisse. Die Methoden und Ergebnisse werden in der Zeitschrift „AFZ Der Wald“ verlautbart.

Laufzeit/Status	2023—2025/abgeschlossen
Projektpartner	HSWT, 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, Amt der Tiroler Landesregierung, Amt der Vorarlberger Landesregierung, Amt der OÖ Landesregierung
Projektinformation	Bergwälder fit im Klimawandel



Exkursion ins
Höllengebirge



Interreg
Bayern-Österreich



Kofinanziert von der
Europäischen Union



© M. Schreck/BFW

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 interdisziplinäres Projekt, an dem Wissenschaftler:innen und Interessenvertreter:innen aus den Bereichen Forstwirtschaft, Meteorologie, Geografie, Bodenkunde, Politikanalyse, Sozial- und Geisteswissenschaften beteiligt sind.</p>
---------------------	---



© M. Neumann/BOKU

Aufnahmen zum
Waldwachstum und
zur C-Speicherung
im Wald

Ziel des Projekts ist es, die Rolle der Waldbewirtschaftung in Hinblick auf die Möglichkeiten zur CO₂-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 Akteur:innen ein Entscheidungstool (Decision Support System, DSS), das Optionen für Bewirtschaftungspraktiken, die Bereitstellung von Ökosystemleistungen und die Kohlenstoff-Senke der Wälder umfasst, um die Widerstandsfähigkeit der Wälder und ihr Dekarbonisierungspotenzial in einem sich ändernden Klima zu erhöhen.

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. In den ersten Projektjahren wurden Felderhebungen und erste Modellsimulationen durchgeführt, Stakeholder im Rahmen von Workshops über das Projekt informiert und Grundlagen für das Entscheidungstool über Befragungen gesammelt. Mit dem Waldwachstumsmodell PICUS wurde das Waldwachstum für unterschiedliche Klimaszenarien und Managementalternativen simuliert. Aus diesen Simulationen werden ausgewählte Indikatoren berechnet, wie zum Beispiel Kohlenstoffvorrat, Holzentnahme oder Biodiversität. Die Ergebnisse werden in dem Entscheidungstool verwendet, um Managementalternativen zu bewerten.

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 Akteur:innen und Waldbewirtschaftende

Förderprogramm	HORIZON EUROPE CL6-2021-CLIMATE-01-09
----------------	---------------------------------------

Projektinformation	
--------------------	--



INTEGRATIVE WALDBEWIRTSCHAFTUNG

Kategorie	Forschungsprojekt (Living Lab*)
Projektname	Transforming forest management for multiple ecosystem services and nature conservation via the integrative approach (TRANSFORMIT)
Projektbeschreibung	„TRANSFORMIT“ ist ein mit 6,9 Mio. EUR dotiertes Projekt, das aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon Europe finanziert und vom Europäischen Forstinstitut (EFI) koordiniert wird. Ziel ist es, die Wirksamkeit der integrativen Waldbewirtschaftung (IWB) als gangbaren Weg zur Zusammenführung von Biodiversitätsschutz und gesellschaftlichen Anforderungen an den Wald aufzuzeigen und zu verbessern. „TRANSFORMIT“ soll als Katalysator für den Wissensaustausch, den Kompetenzaufbau und die Zusammenarbeit zwischen Waldbewirtschaftler:innen, Forscher:innen, politischen Entscheidungsträger:innen und lokalen Gemeinschaften dienen.

Einrichten der
Living-Lab-Flächen



© A. Ruschitzka-Waibel/ÖBf

Sieben Living Labs in ganz Europa (Finnland, Tschechien, Kroatien, Schweiz, Spanien, Frankreich und Österreich) weisen verschiedene Herausforderungen für die Waldbewirtschaftung auf und liefern anschauliche Beispiele für nachhaltige Waldbewirtschaftungsprinzipien „in Aktion“. Regelmäßige Projekttreffen auf nationaler und internationaler Ebene ermöglichen es den Projektmitwirkenden, mit praktischen Demonstrationen, Feldversuchen, Entscheidungsunterstützungstools, Anwendung von Fernerkundungsmethoden und kollaborativen Workshops wissenschaftliche Erkenntnisse quer durch Europa in die praktische Anwendung von integrativer Waldbewirtschaftung einzubinden. Dabei werden die unterschiedlichen Herausforderungen sichtbar und Lösungsansätze im internationalen Austausch diskutiert.

Mit „TRANSFORMIT“ sollen auch die Ziele der EU-Forstpolitik im Zusammenhang mit dem EU Green Deal, der Biodiversitätsstrategie und der EU-Forststrategie 2030 unterstützt werden, indem eine Reihe evidenzbasierter Leitlinien für die Ausweitung der IWB-Empfehlungen entwickelt werden. 2025 wurde in einem partizipativen Prozess ein Set von 17 Indikatoren für IWB (u.a. Waldstruktur, Habitatbäume, Totholz) zusammengestellt, um den Status der IWB in Europa nachvollziehbar und vergleichbar zu machen.


Das Living Lab in Österreich wurde im 8.155 ha großen ÖBf-Forstrevier Wegscheid im Forstbetrieb Steiermark eingerichtet. Die ÖBf beteiligen sich als Subauftragnehmerin des Instituts für Waldbau der BOKU, das als Projektpartnerin im TRANSFORMIT-Projekt auftritt. Ein besonderer Fokus im Living Lab Wegscheid liegt auf dem Ansatz der Lebensraumvernetzung. Über die gesamte Revierfläche verteilt wurden dort rund 515 ha Waldfläche im Wirtschaftswald als Lebensraumvernetzungs-Trittsteine ausgewiesen. Im Vordergrund steht auf diesen Flächen die Sicherung lebensraumverbindender Waldelemente für ausgewählte Leitarten (Spechte).

Auf den ausgesuchten Flächen findet eine dem Zweck angepasste Nutzungsplanung statt, um die Trittsteine langfristig zu erhalten. So finden auf diesen Flächen u.a. Eingriffe in mehreren Etappen statt, bei Nutzungen werden Biotopbäume und vermehrt Totholz belassen, buchtige Randlinien forciert. Zudem wird auf Naturverjüngung gesetzt und diese mit ökologisch wertvollen Baumarten ergänzt. Im Rahmen von „TRANSFORMIT“ wird im Living Lab Wegscheid analysiert, wie die Umsetzung dieses Konzeptes zur

* Ein Living Lab ist ein Ort, an dem Menschen Innovationen testen und mitentwickeln.

Sicherung der Lebensraumvernetzungs-Trittsteine bisher gelingt und wo gegebenenfalls auch Herausforderungen liegen. Dazu werden Workshops durchgeführt, Praktiker:innen befragt und Entscheidungshilfetools getestet.

Auch die Einrichtung von Martelloskopen als Waldbausimulations- und Trainingstools mit definierter waldbaulicher Fragestellung und das Testen weiterer entscheidungsunterstützender Werkzeuge im Waldbau ist Teil des Projektes. Im Jahr 2025 wurden durch die BOKU drei Martelloskope auf Flächen des ÖBf-Forstreviers Wegscheid eingerichtet, die Interessierten zukünftig nach Rücksprache mit der Revierleitung als Trainings- und Schulungsflächen zur Verfügung stehen.

Laufzeit/Status	2024—2027/laufend
Projektpartner	TRANSFORMIT verbindet 16 Institutionen aus 12 verschiedenen Ländern und wird vom Europäischen Forstinstitut (EFI) koordiniert.
Förderprogramm	Horizon Europe/HORIZON-CL6-2023-BIODIV-01
Projektinformation	

NADELBÄUME: TROCKENHEITSRESISTENTE HERKÜNFTE

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	HEISS und TROCKEN — Schnell-Screening von Koniferen-Herkünften unter kombiniertem Hitze- und Trockenstress (WF-Projekt ConADAPT)
Projektbeschreibung	Längere Dürreperioden in Kombination mit steigenden Temperaturen stellen ein erhebliches Risiko für die Stabilität und Leistungsfähigkeit von Österreichs Wäldern dar — insbesondere für heimische Nadelbaumarten wie Fichte, Weißkiefer und Europäische Lärche. Gleichzeitig bestehen große, bislang wenig genutzte innerartliche Unterschiede verschiedener Saatgutherkünfte.

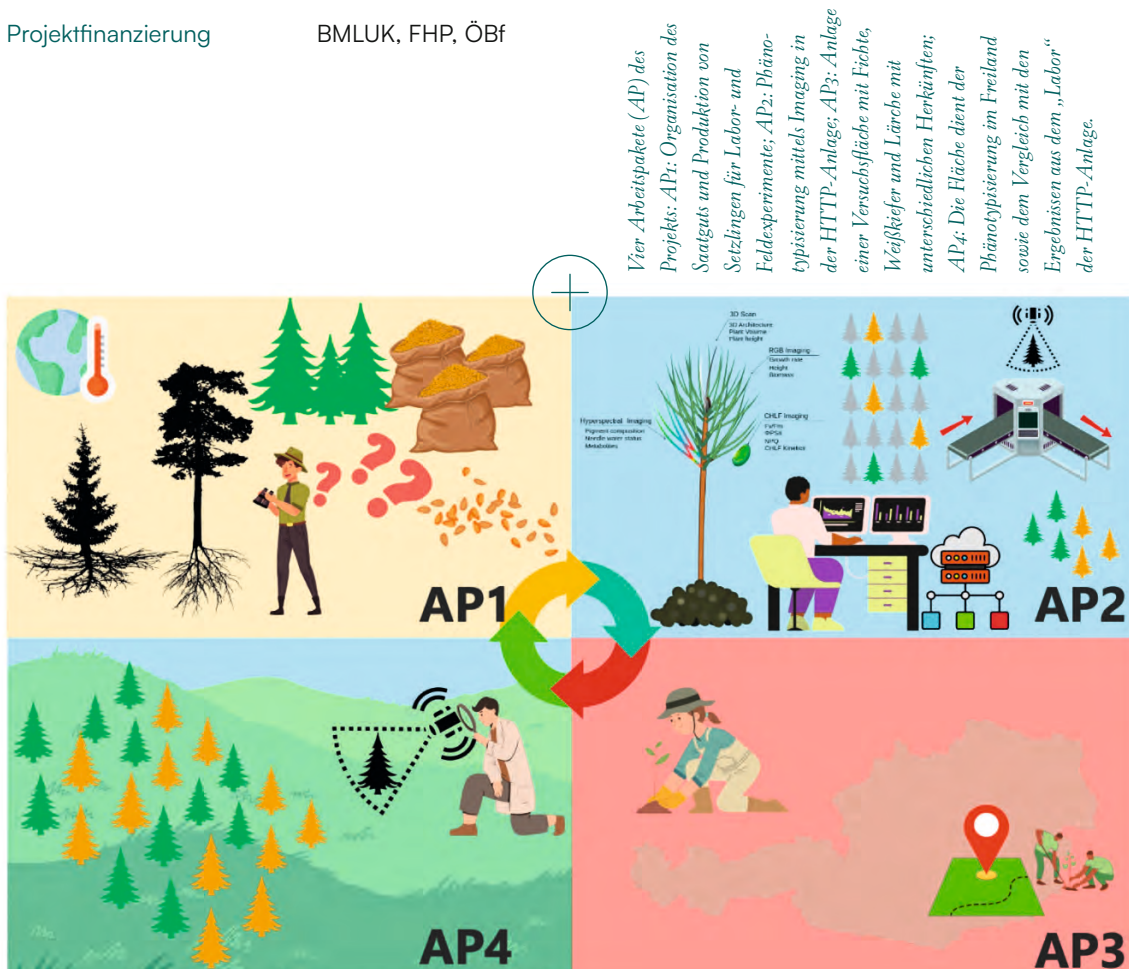
Der Schwerpunkt des Projekts liegt auf dem Einsatz modernster Technologien in der Herkunftsforschung, der Untersuchung der Eignung forstlichen Vermehrungsguts unter sich wandelnden Klimabedingungen sowie der Bereitstellung klimaangepassten Pflanzguts. Ziel ist der Aufbau eines robusten Rahmenwerks zur Bewertung phänotypischer Variation unter Trockenheit, Hitze und kombiniertem Stress, um schnelle Screeningmethoden zur Identifizierung klimaresilienter Herkünfte bei Fichte, Lärche und Weißkiefer zu entwickeln. Die Kombination von Hochdurchsatz-Phänotypisierung (HTPP), Transkriptomik und Proteomik ermöglicht es, genetische Variation mit messbaren Stressphänotypen zu verknüpfen und Marker zu identifizieren, die für Züchtung und Management zukunftsfähiger Wälder relevant sind.

Angestrebt werden:

- > Entwicklung eines standardisierten HTPP-Protokolls für kombinierte Hitze- und Trockenstressbelastung zur automatisierten Erfassung von Stressreaktionen.
- > Molekulare Charakterisierung der Gen- und Proteinexpression zur Identifizierung gemeinsamer, artspezifischer und herkunftsspezifischer Antwortmuster.
- > Erstellung von Herkunfts-Rankings nach Trocken-, Hitze- und Kombinationsstress als Grundlage praxisnaher Empfehlungen.
- > Anlage einer „New Generation“-Versuchsfläche zur Validierung der Ergebnisse unter Freilandbedingungen und zur Integration in die Ausbildung.

Das Projekt baut auf den Ergebnissen früherer Projekte auf, knüpft an internationale Forschungsinitiativen an, nutzt innovative Technologien aus der Landwirtschaft und trägt dazu bei, diese Technologien in der österreichischen Forstwirtschaft zu verankern. Durch die Kooperation mit der HBLA für Forstwirtschaft, Bruck/Mur wird zudem ein wertvoller Beitrag zur Ausbildung der nächsten Generation von Forstfachkräften mit Schwerpunkt auf Genetik und modernen methodischen Ansätzen geleistet.

Laufzeit/Status	2025—2027/laufend
Projektpartner	BFW/Abteilung für Herkunftsforschung und Züchtung; HBLA für Forstwirtschaft, Bruck/Mur, Zentrum für Agrarforschung in Martonvásár (Ungarn)
Förderprogramm	Waldfonds des BMLUK (Maßnahme 8: Klimafitte Wälder)
Projektfinanzierung	BMLUK, FHP, ÖBf



MYKORRHIZA: SYMBIOSE ZWISCHEN PFLANZEN UND PILZEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Resiliente Wälder durch Erhalt und Förderung von Mykorrhizapilzen (MykoResi)
Projektbeschreibung	Unter <i>Mykorrhiza</i> versteht man die Symbiose zwischen Pflanzen und Pilzen, bei der Pilzhyphen eine enge Verbindung mit den Feinwurzeln der Pflanzen eingehen. In diesem Netzwerk findet ein gegenseitiger Austausch statt: Pflanzen versorgen die Pilze mit Zucker aus der Photosynthese, während die Pilze den Pflanzen zusätzliche Nährstoffe und Wasser bereitstellen. Auch in Wäldern haben Mykorrhizapilze eine zentrale Bedeutung für das Wachstum von Bäumen. In Trockenperioden können sie die Wasserversorgung der Bäume verbessern und ihnen helfen, Trockenstress besser zu überstehen. Zudem leisten sie einen wertvollen Beitrag bei der Kohlenstoffspeicherung im Boden sowie bei der Verbesserung der Bodenstruktur.



Russula (Täubling)

© M. Mayer/BOKU

Obwohl dieses Wissen bereits durch kontrollierte Topfversuche gewonnen werden konnte, fehlen umfassende Studien zur Artenzusammensetzung und Funktion in älteren Waldökosystemen. Die Artenzusammensetzung von Mykorrhizapilzen in Wäldern kann hochdivers und komplex sein. Für einen Großteil der Waldökosysteme ist bislang nicht bekannt, welche Mykorrhizapilze vorkommen und wie diese mit Bestandesfaktoren wie Wachstum, Nährstoffangebot oder Resilienz in Zusammenhang stehen.

Diese Wissenslücken sollen im Projekt „MykoResi“ durch die DNA-basierte Erfassung von Mykorrhizapilzen sowie durch die Verknüpfung dieser Daten mit Boden- und Bestandesparametern geschlossen werden. Das Untersuchungsgebiet ist der Wienerwald, der besonders vom Klimawandel betroffen ist.

Ziel des Projekts ist es, die Bedeutung von Mykorrhizapilzen für die Zukunftsfähigkeit und Gesundheit der Wälder im Wienerwald zu untersuchen. Die Forschungsfragen lauten:

- > Gibt es bestimmte Mykorrhizapilze, die mit einer höheren Trockenheitstoleranz und einer besseren Nährstoffversorgung von Waldstandorten in Verbindung gebracht werden können?
- > Kann die Artenzusammensetzung der Mykorrhizapilze durch die Wahl der Baumarten beeinflusst werden, um so die Resilienz von Waldbeständen zu erhöhen?
- > Können Mykorrhizapilze durch alternative Bewirtschaftungsmaßnahmen erhalten oder sogar gefördert werden?

Aus anderen Projekten (Waldfondsprojekt „WiWaKonKlim“ siehe Seite 14) liegen bereits umfangreiche Daten von 62 Standorten im Wienerwald vor, darunter Bestandes- und Standortdaten sowie dendrochronologische Daten zu Buchen und Mischbaumarten. Die Standorte erstrecken sich über ein weites Areal mit unterschiedlicher Geologie und Bodenbeschaffenheit sowie verschiedene Lagen (Kuppe, Hang, Tal) und Expositionen, sie bieten dadurch eine große Bandbreite an Umweltvariablen. An diesen Standorten wurden Bodenproben entnommen, an welchen die Pilz-DNA analysiert wird. Anschließend können die umfangreichen Bestandes- und Umweltdaten mit den aus den DNA-Analysen gewonnenen Artenlisten der Mykorrhizapilze verknüpft und ausgewertet werden.

Auf weiteren Versuchsflächen sollen zudem die Einflüsse verschiedener Bewirtschaftungsformen auf die Artenzusammensetzung der Pilzgemeinschaften, ebenfalls mittels DNA-Analysen, untersucht werden.

Laufzeit/Status	2025—2028/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Waldökologie, BPWW, Forst- und Landwirtschaftsbetrieb der Stadt Wien, Forstbetrieb Stift Klosterneuburg, Forstbetrieb Stift Heiligenkreuz
Förderprogramm	Dieses Projekt wird im Rahmen des Ressortforschungsprogramms über dafne.at mit Mitteln des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft finanziert. Das BMLUK unterstützt angewandte, problemorientierte und praxisnahe Forschung im Kompetenzbereich des Ressorts.

Projektinformation



Mykorrhizante
Fichtenwurzel



© M. Mayer/BOKU



SAATGUT: GENETISCHE INVENTUR VON SAMENPLANTAGEN UND PLUSBAUMBESTÄNDEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	GENO — Genetische Inventur ausgewählter Samenplantagen und Plusbaumbestände
Projektbeschreibung	Im Projekt „GENO“ wurden ausgewählte Saatgutplantagen und Plusbaumbestände einem genetischen Fingerprinting, d.h. einer Genotypisierung, unterzogen. In einer neu eingerichteten Datenbank wurden die gewonnenen genetischen Profile der verschiedenen Saatgutquellen langfristig gespeichert. Ziel war es, aus den genetischen Daten verschiedene Diversitätsindikatoren für die Saatgutplantagen und Plusbaumbestände — beides wichtige Quellen für das forstliche Vermehrungsgut — zu ermitteln. Es sollte veranschaulicht werden, inwiefern die genetische Vielfalt der natürlichen Bestände in unseren Saatgutquellen repräsentiert ist. Dazu wurden Vergleichswerte aus der Literatur für die jeweilige Baumart herangezogen. Die Plusbäume wurden dahingehend untersucht, ob Voll- oder Halbgeschwister ausgewählt wurden, was die genetische Vielfalt der Nachkommen mindern würde.



Entnommene
Kambiumprobe

Die Daten stehen auch für künftige Fragestellungen bereit und können u.a. als Referenzwerte für Herkunftsüberprüfungen dienen. Dadurch entfällt das wiederkehrende aufwändige Analysieren der Mutterbäume und spart wertvolle Ressourcen, darüber hinaus wird die Fehleranfälligkeit dadurch wesentlich vermindert.

Bis Ende Februar 2025 wurden aus 8 Samenplantagen der Baumarten Vogelkirsche, Lärche und Stieleiche insgesamt 1.420 Kambiumproben gewonnen.

Zusätzlich wurden von 32 Laubbaum- und 31 Nadelbaum-Plusbaumbeständen Kambiumproben geworben. Insgesamt wurden 1.440 Plusbäume aufgesucht, von 1.371 konnten erfolgreich Proben entnommen werden. Einige der aufgesuchten Plusbaumbestände von Stieleiche und Fichte waren mittlerweile geerntet oder durch Sturmschäden oder Käferbefall ausgefallen. Die ÖBf bewirtschaften mit Stand März 2025 insgesamt 11 Plusbaumbestände. Sechs Tannenbestände, zwei Fichtenbestände, zwei Rotbuchen- und ein Stieleichenbestand. Von der Stieleiche (StEi 7.2/sm: 300—550m) wurden bereits Kambiumproben entnommen und die DNA isoliert. Die Analyse des ÖBf-Stieleichenbestandes ergab ein Vollgeschwisterpaar und drei Halbgeschwisterpaare innerhalb der Plusbäume, jedoch keine Hinweise auf geringe genetische Vielfalt.

© S. Pisova/BFW

Entnahme einer
Kambiumprobe von
einem Plusbaum

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Ein Vergleich der Diversitätsindikatoren über 14 untersuchte Stieleichen-Plusbaumbestände zeigte: Die Gesamtzahl der Allele pro Locus (N_a), die in 8 genetischen Markern beobachtet wurde, betrug durchschnittlich 15 verschiedene Allele und variierte nicht stark zwischen den Populationen.

Die genetische Variation war in allen Populationen sehr hoch und wies einen hohen Anteil an Heterozygoten (H_b) auf (d.h. Individuen mit zwei verschiedenen Allelen an einem Genort).

Die Werte wichen nicht wesentlich vom erwarteten Anteil an Heterozygoten in einer idealen Population ab (H_e). Das bedeutet, dass die Populationen nicht unter Inzucht oder anderen Faktoren leiden, die zu einem Verlust der genetischen Vielfalt führen.

Der Inzuchtkoeffizient (F_{is}) zeigt das Ausmaß der Inzucht und den Anteil der Weitergabe genetischer Informationen zwischen den Bäumen innerhalb der Populationen. Dieser Wert war für alle Populationen sehr niedrig (unter 0.05) und zeigt, dass Paarungen zwischen nicht-verwandten Individuen die Regel sind.

Laufzeit/Status	2023—2025/abgeschlossen
Förderprogramm	Ländliche Entwicklung LE 14-20
Projektpartner	BFW, Eigentümer:innen von Plusbaumbeständen und Betreuende von Saatgutplantagen
Projektinformation	



LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

SAATGUT: MASTVERHALTEN, SAMENPRODUKTION, LAGERMÖGLICHKEITEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Saatgut für Österreichs klimafitte Wälder (FORSEE)
Projektbeschreibung	<p>Im Rahmen dieses Projekts wurden mehrere Aspekte der Samenproduktion bzw. des Mastverhaltens der wichtigen Waldbaumarten Eiche und Tanne in Österreich untersucht. Der Bogen spannte 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 wurde auch das ökologische und ökonomische Potenzial von Saatgutproduktion und -beerntung durch Waldbesitzer:innen erhoben und kommuniziert.</p>

Folgende Tätigkeiten wurden durchgeführt bzw. weitergeführt:

- > Die Aggregation von Daten zum Mastverhalten und die Weiterentwicklung bestehender Modelle.
- > Analysen zur Nährstoffversorgung im Blattgewebe nach Düngeexperimenten bzw. Erntetätigkeiten.
- > Um einen Zusammenhang zwischen Saatgutqualität und genetischer Vielfalt zu prüfen, wurden in Zusammenarbeit mit den ÖBf Proben aus Erntebeständen der Weißtanne gewonnen und DNA-Analysen durchgeführt.
- > Versuche zur Lagerung von Weißtannen-Saatgut nach verschiedenen Behandlungsvarianten (Reinigung, Wassergehalt, Temperatur) und zur Verbesserung der Lagermöglichkeiten von Stieleichen-Saatgut (Thermobehandlung der Eicheln in warmem Wasser, Lagerung der Eicheln in Fässern mit und ohne Torf) wurden in Zusammenarbeit mit der ÖBf-Klengle weitergeführt. Best Practice-Beispiele und Empfehlungen für Anpassungen der verfügbaren Infrastruktur werden in Zusammenarbeit mit internationalen Studien und Praxisergebnissen entwickelt.
- > Auswertungen von Stakeholder-Gesprächen über die verbesserte Integration von Saatguternten in die Tätigkeit von Waldbesitzer:innen und Analyse des komplexen Stakeholder-Netzwerkes zum forstlichen Vermehrungsgut wurden weitergeführt. Der Stakeholder-Dialog soll über das Projektende langfristig weitergeführt werden.

Wertvolles Saatgut:

Eicheln



© H. Konrad/BFW

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Mit Analysen zur Nährstoffversorgung im Blattgewebe konnten bereits nach einem Jahr Auswirkungen der Düngeexperimente auf Samenplantagen nachgewiesen werden. Sehr gut mit Stickstoff versorgte Individuen zeigten eine geringe Blühbereitschaft, daher sind Stickstoffgaben kritisch zu sehen; andere Nährstoffe wie Phosphor und Kalium sollten aber nach Erntevorgängen ersetzt werden.

Analysen zum Zusammenhang zwischen Saatgutqualität und genetischer Vielfalt zeigten bei der Keimfähigkeit:

- > Die Lebensfähigkeit von Saatgut aus Samenplantagen war deutlich höher als bei Saatgut aus Erntebeständen.
- > Saatgut von älteren Bäumen wies signifikant bessere Keimeigenschaften auf als Saatgut von Jungbäumen.

Es konnte auch eine Kausalität zwischen Größe des Erntebestandes bei der Weißtanne sowie der genetischen Vielfalt des Saatguterntebestandes mit der Keimfähigkeit des geernteten Saatgutes festgestellt werden.

Laufzeit/Status	2021–2025/abgeschlossen
Projektpartner	BOKU/Institut für Waldökologie, BFW/Institut Waldbiodiversität & Naturschutz
Förderprogramm	Waldfonds des BMLUK (Maßnahme 8: Klimafitte Wälder)
Projektinformation	



WALDINVENTUR MIT PERSONENGETRAGENEN LASERSCANNERN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Waldinventur mit personengetragenen Laserscannern (INVENT-PLS)
Projektbeschreibung	<p>Die Durchführung von Waldinventuren in Schutzwäldern ist meist mit hohem Aufwand verbunden, da die Bestände häufig schlecht erschlossen sind und sich in steilem, felsigem Gelände befinden. Entsprechend stehen oft nur wenige Daten zur Verfügung; wichtige Informationen, etwa zum Totholzvorkommen, zur vertikalen Struktur oder zur Baumartenzusammensetzung der Verjüngung, fehlen häufig vollständig.</p> <p>Vor diesem Hintergrund wurde am Institut für Waldwachstum der BOKU ein Verfahren zur digitalen Waldinventur entwickelt. Mithilfe eines tragbaren Laserscanners (PLS) werden sogenannte „digitale Zwillinge“ von Stichprobenflächen erzeugt. Diese detailreichen 3D-Abbilder ermöglichen es, Bäume mit eigens entwickelter Software automatisiert zu erkennen sowie Stämme und Kronen präzise zu vermessen. Im Projekt wurde das Verfahren erstmals großflächig im Forstrevier Ebensee des ÖBf-Forstbetriebs Traun-Innviertel eingesetzt (siehe auch Modelleinzugsgebiet Rindbach, Seite 9). Insgesamt wurden an 276 Stichprobenpunkten digitale Zwillinge aufgenommen und ausgewertet.</p>



© A. Tockner/BOKU

Waldinventur mit
personengetragenen
Laserscannern

Die daraus gewonnenen hochaufgelösten Informationen wurden anschließend mit flächendeckend verfügbaren, jedoch weniger detaillierten Daten aus dem flugzeuggetragenen Laserscanning (Airborne Laserscanning, ALS) verknüpft. Auf dieser Grundlage konnten mithilfe räumlicher statistischer Modelle präzise und flächenscharfe Schätzungen von Holzvorrat, Grundfläche, Mitteldurchmesser und Stammzahl für jeden einzelnen Bestand erstellt werden. Für die Modellierung der BHD-Verteilung wurde ein Ansatz auf Basis verallgemeinerter additiver Modelle für Lage, Skalierung und Form (GAMLSS) entwickelt und durch bayesianische Methoden (BAMLSS) erweitert. Dadurch konnten die Anteile verschiedener Durchmesserklassen an der Gesamtbestockung bestandesweise vorhergesagt und gleichzeitig die jeweiligen Vorhersageunsicherheiten quantifiziert werden.

Zur Validierung wurden die Ergebnisse durch das BFW mit jenen aus dem Projekt „EIDF“ (siehe Seite 28) sowie mit der ÖBf-internen Stichprobeninventur verglichen. Ziel war es, Stärken und Schwächen der Verfahren zu identifizieren und geeignete Einsatzbereiche abzuleiten. Perspektivisch soll die entwickelte Technologie auch in der Österreichischen Waldinventur (ÖWI) eingesetzt werden.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt lag auf der Entwicklung von Methoden zur Erfassung und Modellierung der Naturverjüngung. Ein zentraler Einflussfaktor ist dabei die Lichtverfügbarkeit am Waldboden. Auf Basis der digitalen Zwillinge wurde die Sonneneinstrahlung mithilfe von Raytracing-Verfahren und dem Lambert-Beer'schen Gesetz räumlich und zeitlich hochaufgelöst modelliert. So konnten standortspezifische Aussagen zur Lichtverfügbarkeit als wesentliche Steuergröße der Verjüngung abgeleitet werden. Ergänzend wurde ein Verfahren entwickelt, das den Deckungsgrad der Verjüngung automatisiert aus den digitalen Zwillingen bestimmt. In Kombination ermöglichen diese Ansätze eine weitgehend objektive und automatisierte Verjüngungsinventur.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Die Ergebnisse zeigen, dass die Verjüngungsdichte stark von topographischen Standortfaktoren und der Struktur des Altbestandes abhängt. Gleichzeitig weisen unterschiedliche Baumarten spezifische Lichtansprüche auf. Pauschale Zielgrößen, etwa hinsichtlich Lückengröße oder verbleibender Grundfläche, greifen daher zu kurz. Stattdessen ist eine differenzierte, standortangepasste Bewirtschaftung erforderlich.

Insgesamt leisten die Arbeiten sowohl einen Beitrag zum vertieften Verständnis der Dynamik alpiner Schutzwälder als auch eine praxisnahe Grundlage für die Entwicklung nachhaltiger, standortspezifischer Managementstrategien.

Wissenschaftliche Publikationen

Die wissenschaftlichen Ergebnisse des Projekts wurden in fünf Fachpublikationen in renommierten Zeitschriften veröffentlicht.

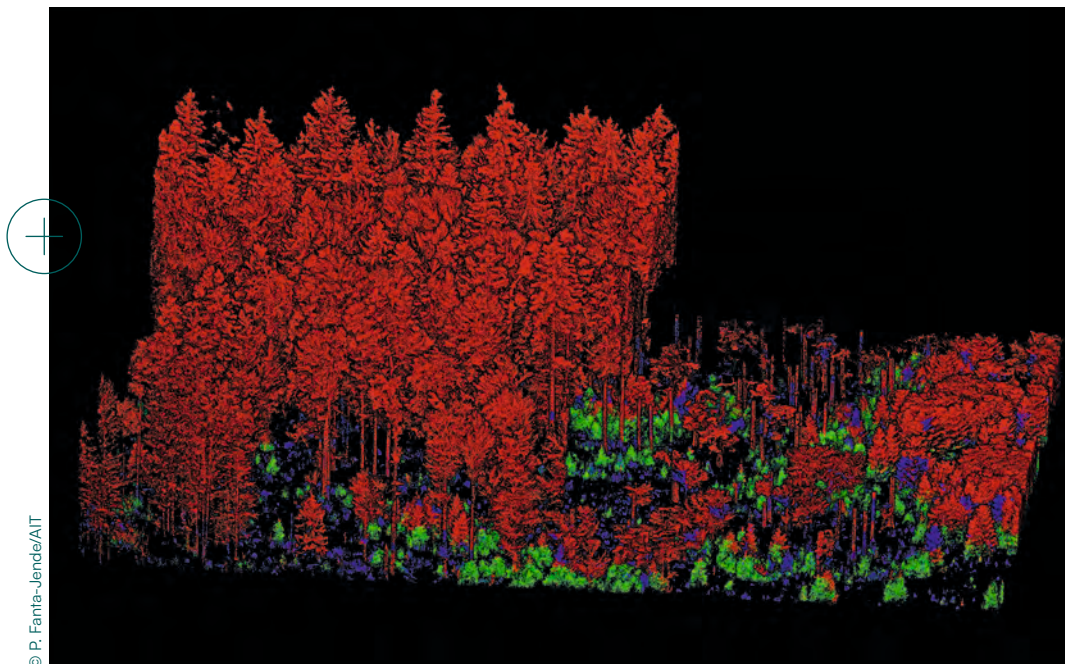


Laufzeit/Status	2022–2025/abgeschlossen
Projektpartner	BOKU/Institut für Waldwachstum, BFW/Institut für Waldinventur
Projektfinanzierung	BMF/FFG (Projektentwicklung)

WALDMONITORING: 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:innen (EIDF — Entwicklung Innovativer Digitaler Forstdienstleistungen)
Projektbeschreibung	<p>Im Rahmen dieses Projekts wurde eine vollständig automatisierte Lösung zur Beurteilung des Zustands von Schutzwäldern in Österreich entwickelt. Das Pilotgebiet lag im Forstrevier Ebensee im ÖBf-Forstbetrieb Traun-Innviertel. Ziel war es, ein drohnengestütztes Systemkonzept mittels Laserscan für die digitale Waldvermessung sowie KI-gestützte Analysemethoden zur Bestimmung forstwirtschaftlicher Strukturmerkmale zu erarbeiten.</p> <p>Die Datenauswertung nutzt Künstliche Intelligenz, um die erhobenen Laserscandaten in drei Klassen zu segmentieren: bodennahe Vegetation, Jungwuchs beziehungsweise Verjüngungsschicht sowie Oberschicht. Die Detektion des Jungwuchses stand dabei im Vordergrund, da der Nachweis einer Verjüngungsschicht wesentliche Rückschlüsse auf die Vitalität, Erneuerungsfähigkeit und Schutzwirkung eines Bestandes zulässt. Aus den segmentierten Punktwolken können zudem georeferenzierte Karten zur räumlichen Verteilung der Waldschichten abgeleitet werden, die eine anschauliche Beurteilung der Bestandesstruktur ermöglichen.</p> <p>Für die Entwicklung der Methode wurden hochaufgelöste, drohnenbasierte Laserscandaten erhoben, manuell annotiert und zum Training eines speziell angepassten Deep-Learning-Modells verwendet. Ergänzend zur 3D-Geometrie wurden geometrische Merkmale aus der lokalen Nachbarschaft der Punkte berücksichtigt. Besonders die Merkmale Vertikalität und Anisotropie erwiesen sich als vorteilhaft für die Unterscheidung zwischen Jungwuchs, bodennaher Vegetation und Oberschicht, und wurden daher in der finalen Modellkonfiguration eingesetzt.</p>

Beschreibung: Finale Punktwolkenklassifikation in Oberschicht (rot), Verjüngung (grün), Strauchschicht (blau). Zur besseren Sichtbarkeit der Verjüngung und Strauchschicht wurde auf der rechten Seite die Punktwolke bei 6m abgeschnitten.



DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Ein wesentlicher Schwerpunkt lag auf der unabhängigen Validierung der entwickelten Methode, gemeinsam mit dem BFW. Dafür wurden auf denselben Flächen zusätzliche mobile Laserscandaten als Referenzdaten erhoben und mit den Modellvorhersagen verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass die entwickelte Prozesskette die Verjüngungsschicht zuverlässig erfasst und für praxisnahe Anwendungen geeignet ist. Rund 90 % der als Verjüngungsschicht segmentierten Punkte stimmen innerhalb eines 95 %-Konfidenzintervalls mit den Referenzdaten überein. Auch die flächenbezogene Auswertung zeigte eine hohe Übereinstimmung zwischen Modell und Referenzdaten.

Darüber hinaus wurde untersucht, wie sich unterschiedliche Punktdichten auf die Modellgüte auswirken. Die Ergebnisse zeigen, dass auch bei reduzierter Datendichte noch für die Praxis brauchbare Resultate erzielt werden können. Dies ist für die praktische Anwendung von großer Bedeutung, da sich daraus Potenziale für effizientere Befliegungen und eine wirtschaftlichere Datenerhebung ableiten lassen. Die Untersuchungen deuten darauf hin, dass bei akzeptabler Segmentierungsqualität der Verjüngungsschicht eine deutliche Steigerung der Flächenleistung möglich wäre. Gegenüber der im Projekt eingesetzten Ausgangskonfiguration könnte diese rechnerisch von rund 90 ha/h auf mehr als 200 ha/h ansteigen. Diese Abschätzungen beruhen jedoch auf theoretischen Planungswerten und bedürfen einer weiteren praktischen Überprüfung.

Die im Projekt entwickelten Technologien schaffen damit die Grundlage für eine effizientere, sicherere und zugleich genauere Erhebung von Waldstrukturinformationen in schwer zugänglichem Gelände. Die Ergebnisse wurden mit unabhängigen Referenzdaten validiert und zeigen, dass die entwickelte Methodik ein hohes Potenzial für den operationellen Einsatz im Schutzwaldmonitoring besitzt.

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

WALDMONITORING IN BERGREGIONEN MIT HILFE VON KI

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	SAFIR — Sentinel-Assisted Forestry Insight and Research — AI for Climate-Responsive Forest Monitoring in Mountainous Regions
Projektbeschreibung	<p>Das Projekt „SAFIR“ befasst sich mit der Erkennung und Behandlung von Waldstörungen wie Windwürfen und Schädlingsanomalien, etwa durch Borkenkäfer. Eine zentrale Herausforderung für bestehende fernerkundliche Waldmonitoringsysteme liegt in der Beeinträchtigung optischer Satellitenbilder durch Wolken, Schatten und unterschiedliche Aufnahmebedingungen. Gerade in topographisch anspruchsvollen Regionen erschweren diese Effekte eine zeitnahe und verlässliche Identifikation von Störereignissen deutlich.</p> <p>Ziel des Projekts ist die deutliche Verbesserung des Waldmonitorings durch die Integration moderner KI-basierter Bildverarbeitungstechniken in die</p>

Green Transformation Information Factory (GTIF) der Europäischen Weltraumorganisation (ESA). Im Mittelpunkt stehen Verfahren zur Rekonstruktion und Verbesserung von Erdbeobachtungsdaten, um die Qualität nachgelagerter Auswertungen für das Waldmonitoring zu erhöhen. Dazu zählen insbesondere die Reduktion von Schatteneffekten sowie erste Arbeiten zur Rekonstruktion von wolkenbeeinträchtigter Bilddaten.

Ein wesentliches Ergebnis des Projekts ist die Entwicklung von „deSEO“, einer neuen Methodik zur Erstellung geeigneter Trainingsdaten für die satellitengestützte Schattenreduktion direkt auf Erdbeobachtungsdaten. Damit konnte erstmals ein reproduzierbarer, geometriebasierter Datensatz für diesen Anwendungsfall aufgebaut werden. Auf dieser Grundlage wurden KI-Modelle entwickelt, die den Einfluss von Schlagschatten in hochaufgelösten Satellitenbildern konsistent verringern und damit eine wichtige Basis für robustere Auswertungen im Waldmonitoring schaffen.

Parallel dazu wurden weiterführende KI-Methoden zur Schattenentfernung entwickelt und erprobt. Ein mehrstufiges Verfahren erreichte im Rahmen der internationalen „CVPR NTIRE 2026 Image Shadow Removal Challenge“ den ersten Platz. Diese Arbeiten liefen zunächst unabhängig vom direkten Erdbeobachtungs-Anwendungsfall, bilden nun aber eine wichtige methodische Grundlage für die weitere Verarbeitung der im Projekt aufgebauten „deSEO“-Datenbasis. Damit werden die im Projekt entwickelten EO-Datensätze und die parallel erzielten Fortschritte bei KI-gestützter Bildrekonstruktion in einer gemeinsamen Weiterentwicklung zusammengeführt.

Neben der Schattenreduktion wurden im Projekt auch erste Schritte für die Rekonstruktion wolkenbeeinträchtigter Erdbeobachtungsdaten gesetzt. Dabei wurde untersucht, inwieweit moderne Foundation-Model-Ansätze die gemeinsame Nutzung unterschiedlicher Satellitenmissionen für die Bildrekonstruktion unterstützen können. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass solche Einbettungen die Einbindung heterogener Sensordaten stabilisieren können und damit ein vielversprechender Ansatz für künftige Declouding-Verfahren sind. Die Arbeiten befinden sich hier noch in einem frühen Stadium, schaffen aber bereits eine wichtige Grundlage für die weitere Entwicklung.

„SAFIR“ erarbeitet damit eine skalierbare und effiziente Lösung zur Optimierung fernerkundlicher Waldbeobachtung. Durch die schrittweise Verbesserung der Datenqualität können Waldstörungen verlässlicher erkannt und Veränderungen konsistenter bewertet werden. Die im Projekt geschaffenen Datensätze, Modelle und methodischen Grundlagen leisten damit einen wichtigen Beitrag für künftige Anwendungen im Waldmonitoring und für die Nutzung hochaufgelöster Erdbeobachtungsdaten in unterschiedlichen geografischen Regionen.



© ÖBf-Archiv / Gert Perauer

Windwurfbegutachtung
aus dem Hubschrauber

Laufzeit/Status

2024—2027/laufend

Projektpartner

AIT/Center for Vision, Automation & Control, BFW/Institut für Waldinventur, ÖBf/WNN, EODC, INESC Coimbra — Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra

Projektfinanzierung

FFG/Digitaler Zwilling Österreich

Projektinformation



WALDSTRUKTUR MIT KLEINDROHNEN ERFASSEN

Kategorie	Unternehmensinterne Entwicklung
Projektname	MiniMapper: Schnelle und hochdetaillierte Erfassung der Waldstruktur mit Kleindrohnen
Projektbeschreibung	<p>Die Leistungsfähigkeit professioneller Drohnen im Forstsektor ist bekannt. Mithilfe von Flugplanungssoftware und Laserscanning können nahezu exakte 3D-Modelle des Waldes erstellt werden. Allerdings sind solche Drohnen teuer und erfordern eine gründliche Einschulung des Personals. Kleindrohnen bieten eine geeignete Alternative. Diese Drohnen (z. B. Typ DJI Mini) sind leicht und können nach einer kurzen Einweisung sicher bedient werden. Es fehlt jedoch oft die Flugplanungssoftware, die gewöhnlich für die Erstellung detaillierter Orthofotos erforderlich ist.</p> <p>Deshalb wurde ein automatisierter Workflow, also eine Software mit der Arbeitsabläufe digital abgebildet, gesteuert und automatisiert werden, entwickelt. Videos und Intervallaufnahmen von solchen Kleindrohnen werden verarbeitet und in hochwertige Orthofotos umgewandelt, auch ohne Flugplanungshilfe. Um diese hochwertigen Orthofotos mit Kleindrohnen zu erstellen, wurden aus den aufgenommenen Videos in kurzen Intervallen Bilder extrahiert, um eine ausreichende Überlappung für das Image-Matching Verfahren sicherzustellen. Zur weiteren Qualitätssteigerung wurde Schulungsmaterial erarbeitet. In einem interaktiven Video-Tutorial erhalten die Nutzer:innen präzise Anweisungen zum optimalen Flugverhalten, um qualitativ hochwertige Ausgangsdaten zu generieren.</p> <p>Erste Versuche haben bereits vielversprechende Ergebnisse geliefert. In den ersten sechs Monaten hat eine wachsende Gruppe von Anwender:innen den „MiniMapper“ intensiv getestet. Dabei konnten für mehrere hundert Hektar in ganz Österreich georeferenzierte, maßstabsgetreue Informationen gewonnen werden.</p> <p>Die ersten Rückmeldungen zeigen, dass es sich um eine praktische Anwendung handelt — etwa zur Planung und Kontrolle von Maßnahmen durch Vorher-Nachher-Vergleiche, zur Kartierung von Schadholz sowie generell zur Bestandserfassung in schwer zugänglichen Waldflächen.</p>
Laufzeit/Status	seit 2025—laufend
Projektbeteiligte	ÖBf/WNN, ÖBf-Team Ventures

*Vorher-Nachher Vergleich
nach einer Nutzung oder
einem Schadereignis*



© M. Albers/ÖBf

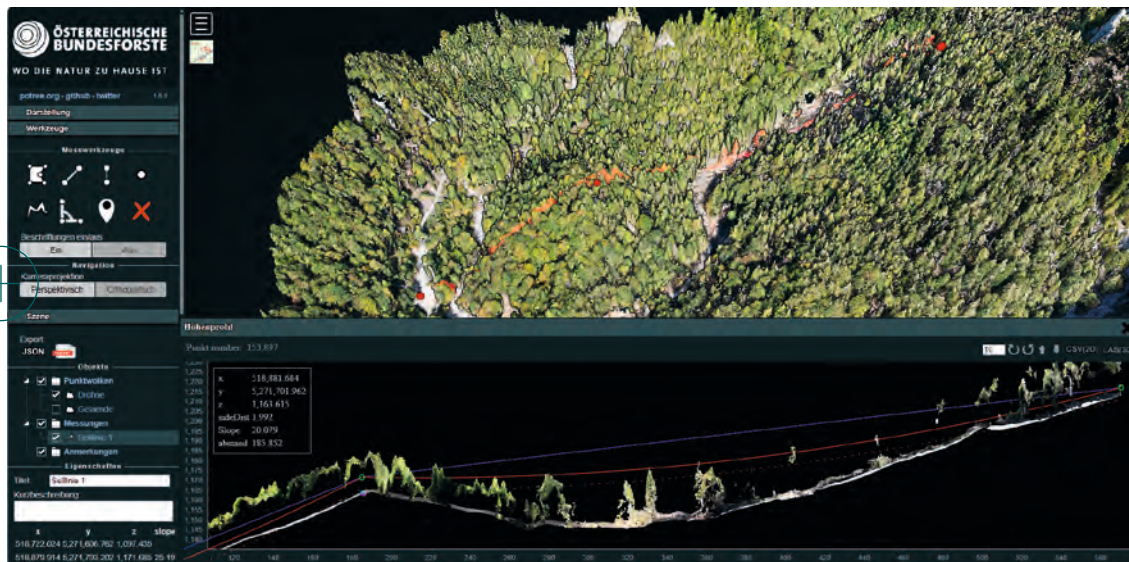
WALD3D

Kategorie Unternehmensinterne Entwicklung

Projektname WALD3D: Webviewer für digitale Zwillinge mit integrierten forstlichen Planungswerkzeugen

Projektbeschreibung Nach der „MiniMapper“-Anwendung (siehe Seite 31) wurde ein Folgeprojekt gestartet, um den Nutzen von Drohnenbefliegungen zu steigern und zusätzliche Mehrwerte daraus zu gewinnen. Es sollten nicht nur georeferenzierte Luftbilder erstellt, sondern auch 3D-Punktwolken (ein „Zwischenprodukt“ des Image-Matching-Prozesses) bereitgestellt werden. Diese Punktwolken bestehen aus Millionen einzelner Punkte, die die Waldstruktur in hohem Detailgrad darstellen und als präziser digitaler Zwilling der Realität verstanden werden können.

Werkzeug zur Planung
von Seillinien



© M. Albers/ÖBf

Aufbauend auf der Open-Source-Anwendung „Potree“ werden schrittweise zusätzliche Funktionen und Darstellungsoptionen implementiert. So ist es nun möglich, nicht nur die aus Drohnenbefliegungen erzeugte Punktwolke zu visualisieren (in Farbe sowie mit Baumhöhengradient), sondern auch das darunterliegende Gelände (inklusive Hangneigungsgradient). Darüber hinaus wurden erste Versuche mit forstlichen Planungswerkzeugen wie Rückegassen- und Seillinienplanung durchgeführt, die es ermöglichen, Maßnahmen im 3D-Raum zu planen und dabei die Komplexität der gesamten Fläche zu berücksichtigen.

Das Projekt befindet sich in der experimentellen Phase, in der schrittweise gemeinsam mit Expert:innen Anpassungen vorgenommen sowie zusätzliche Werkzeuge und Darstellungsoptionen integriert werden. In einem nächsten Schritt soll „WALD3D“ in den operativen Betrieb überführt und in alle Online-Kartendienste der ÖBf integriert werden.

Laufzeit/Status seit 2025—laufend

Projektbeteiligte ÖBf/WNN, ÖBf/ITM, ÖBf-Team Ventures

2.1.2 WALD & WILD

Die in diesem Kapitel zusammengefassten Projekte untersuchen Wildbestände, deren Raum- und Nahrungsnutzung sowie deren Auswirkungen auf den Wald mithilfe moderner Monitoring- und Analyseverfahren.

ROTWILD: EINFLUSS DES JAHRHUNDERTHOCHWASSERS AUF DEN BESTAND

Kategorie	Langzeitprojekt & Monitoring
Projektname	Wildtiermonitoring im Nationalpark Donau-Auen vor und nach dem Jahrhunderthochwasser
Projektbeschreibung	<p>Ziel des Langzeitmonitorings ist die systematische Erfassung der Schalenwildbestände im gesamten Nationalpark Donau-Auen. Seit der Auffassung aller Rot- und Rehwildfütterungen entfiel die frühere Zählmethode an den Futterstellen. Daher wurde 2015 eine luftgestützte Monitoringmethode etabliert, um insbesondere Rotwild mittels eines kombinierten Wärmebild- und hochauflösenden VIS-Kamerasystems (FLIR/IR-VIS) zuverlässig aus der Luft zu detektieren und artspezifisch anzusprechen.</p> <p>Das Untersuchungsgebiet wird dafür entlang standardisierter, parallel verlaufender Transekte mit einem Ultraleichtflugzeug befliegen. Die senkrecht montierten Kameras ermöglichen sowohl eine hohe Detektionswahrscheinlichkeit als auch eine präzise Flächenreferenz. Die Auswertung erfolgt manuell anhand von Zeitraffer-Wärmebildfilmen und den dazugehörigen visuellen Aufnahmen, die anschließend in einem GIS verortet werden. Wiederholte Testbefliegungen bestätigten die Robustheit der Methode und eine Entdeckungswahrscheinlichkeit von mindestens 70–80 % für Rotwild.</p> <p>Die Befliegungen werden etwa alle fünf Jahre im Spätwinter durchgeführt. 2024 erfolgte die planmäßige dritte Erhebung, das Jahrhunderthochwasser im Spätsommer 2024 veränderte den Lebensraum jedoch kurzfristig erheblich. Um dessen Einfluss auf den Wildbestand quantifizierbar zu machen, wurde 2025 eine außerplanmäßige Wiederholungsbefliegung angesetzt.</p>

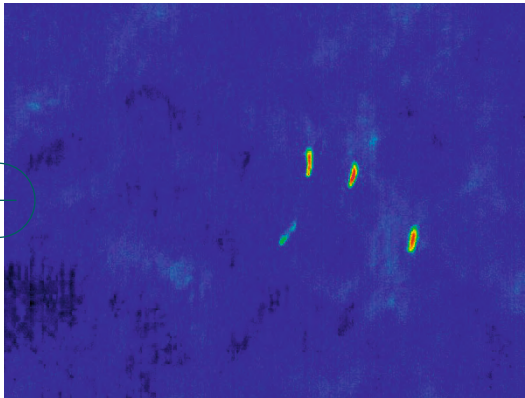
DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Einfluss des Jahrhunderthochwassers auf den Rotwildbestand

Die Vergleichsdaten zeigen, dass das Hochwasser den Gesamtbestand nicht wesentlich reduzierte, jedoch die Verteilung des Rotwildes temporär stark beeinflusste. Im produktiven Ostteil sank die Dichte 2025 nur leicht (–10 %), während sie im Westteil aufgrund einer stromaufwärts gerichteten Abwanderung um bis zu 100 % anstieg. Insgesamt ergab sich sogar die bisher höchste Rotwildichte eines Frühjahrsbestands. Reh- und Schwarzwildbestände zeigten stärkere regionale Schwankungen, jedoch ist aufgrund ihres hohen Reproduktionspotenzials kein langfristiger Bestandsrückgang zu erwarten.

Die Ergebnisse liefern einen seltenen empirischen Einblick in die Populationsdynamik von Auwild in Extremsituationen und bieten eine wesentliche Grundlage für zukünftige Managemententscheidungen im Rahmen der neu gegründeten Arbeitsgruppe „Wald und Wild“ im Nationalpark Donau-Auen.

Wärmebild (links)
und hochauflösendes
visuelles Bild (rechts)

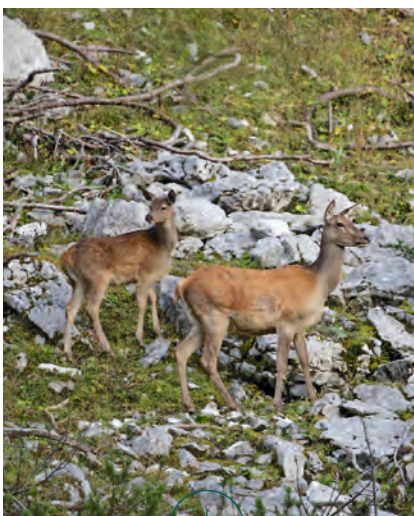


© Fa. Aerosense

Laufzeit/Status	2015—2025/abgeschlossen, Wiederholung in 5—7 Jahren vorgesehen
Projektpartner	Wildlifemonitoring by aerosense, Nationalpark Donau-Auen GmbH, Stadt Wien
Projektfinanzierung	Kofinanzierung von ÖBf, Nationalpark Donau-Auen GmbH, Stadt Wien

ROTWILD: MODELLIERUNG DER ÄSUNGSQUALITÄT

Kategorie	Wissenschaftliche Abschlussarbeit
Projektname	Modellierung der Äsungsqualität für Rotwild anhand des NDVI in den Brandenberger Alpen — Eine Analyse der räumlich-zeitlichen Verteilung von Äsung
Autor	Wojtosiszyn Lukas
Projektbeschreibung	Die Verfügbarkeit hochwertiger Äsung ist einer der zentralen Faktoren für das Raum-, Zeit- und Aufenthaltsverhalten von Rotwild und damit auch eine wesentliche Grundlage für eine zielgerichtete und wirkungsvolle Jagdausübung. Da sich Äsungsangebot und -qualität im Jahresverlauf sowie kleinräumig stark verändern, ist eine objektive, räumlich zeitliche Erfassung dieser Dynamik für ein zeitgemäßes Wild- und Jagdmanagement von besonderer Bedeutung.



© T. Kranabill/ÖBf

Rotwild

Ziel der Arbeit war es daher, die räumlich zeitliche Verteilung der Äsungsqualität für Rotwild modellhaft darzustellen und deren Abhängigkeit von topografischen und landnutzungsbezogenen Einflussfaktoren zu analysieren.

Als Indikator wurde der normalisierte differenzierte Vegetationsindex (NDVI) herangezogen, der aus Satellitendaten abgeleitet wird und als Maß für Vegetationsaktivität sowie potenzielle Äsungsqualität dient. Zahlreiche Arbeiten zeigen eine Korrelation zwischen der Aufenthaltswahrscheinlichkeit von Rotwild und dem NDVI.

Das Untersuchungsgebiet liegt im ÖBf-Forstbetrieb Unterinntal und umfasst die Eigenjagd „Brandenberg ÖBf“ in den Brandenberger Alpen (Tirol), ein alpines, stark reliefiertes Gebiet mit hoher Bedeutung als Rotwildlebensraum. Methodisch basiert die Arbeit auf Sentinel 2 Satellitendaten des Jahres 2023, aus denen NDVI Zeitreihen berechnet wurden. Diese wurden mit topo-

grafischen Variablen wie Höhenstufe, Exposition und Hangneigung sowie forstlichen Kenngrößen wie Bestockungsgrad und Flächenkategorie verknüpft. Mithilfe eines Random Forest Modells wurde anschließend ein kontinuierlicher Jahresverlauf der Vegetationsentwicklung modelliert, um auch Zeiträume mit lückenhafter Datengrundlage abbilden zu können.

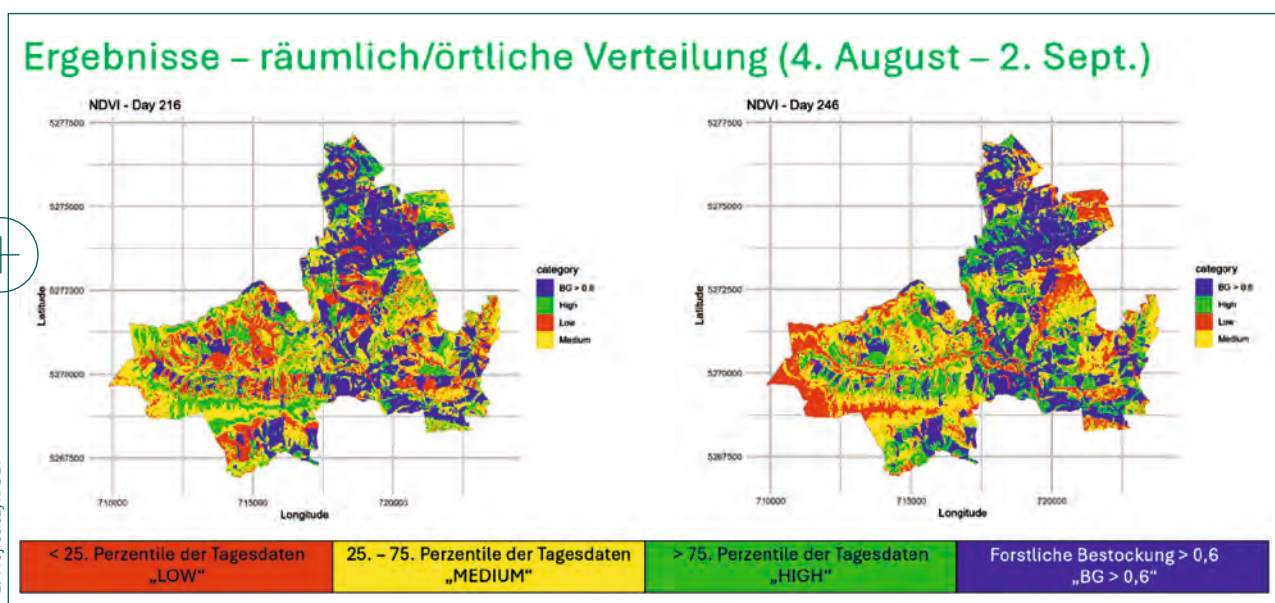
DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Die Ergebnisse zeigen, dass der NDVI Jahresverlauf im Untersuchungsgebiet grundsätzlich gut modellierbar ist und dass erwartbar der Jahrestag den stärksten Einfluss auf die Vegetationsentwicklung ausübt. Darüber hinaus wirken insbesondere Höhenlage, Exposition und Landnutzungsform differenzierend auf die räumlich zeitliche Verfügbarkeit von Äsung. Es konnten ausgeprägte kleinräumige Unterschiede sowie zeitliche Verschiebungen von Flächen hoher Äsungsqualität identifiziert werden, die im Jahresverlauf wechseln und teilweise nur kurzzeitig auftreten.

Für die Jagdpraxis ergeben sich daraus mehrere relevante Implikationen. Die Analyse macht deutlich, dass attraktive Äsungsflächen nicht statisch sind, sondern sich im Verlauf des Jahres räumlich verlagern. Frühjahrsäsung konzentriert sich insbesondere auf tiefer gelegene sowie west und südwest-exponierte Lagen, während höher gelegene Bereiche erst verzögert attraktive Bedingungen bieten. Daraus lassen sich Hinweise für die zeitlich angepasste Lenkung des Jagddrucks ableiten, etwa durch eine verstärkte Bejagung in Phasen und Bereichen hoher Attraktivität. Gleichzeitig können Phasen und Räume mit geringer Äsungsqualität als potenzielle Ruhezone identifiziert werden, insbesondere im Hinblick auf sensible Zeiten wie den Übergang vom Sommer in den Herbst oder die Vorbereitung auf den Winter. Darüber hinaus zeigen auch sog. Ödflächen, vor allem gegen Jahresende, nicht unwesentliche Anteile an der gesamten Photosyntheseleistung, was z.B. für Gamswild von Bedeutung ist.

Die Arbeit unterstreicht damit die Bedeutung einer dynamischen, an den Vegetationsverlauf angepassten Jagdstrategie und zeigt, dass satellitengestützte Analysen einen wertvollen Beitrag zu einer vorausschauenden, wissenschaftsbasierten und revierangepassten Jagdbewirtschaftung leisten können.

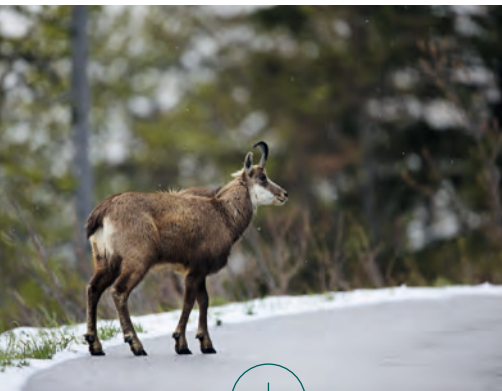
Laufzeit/Status	2025/abgeschlossen
Bildungsinstitution	BOKU/Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft
Betreuer	Dr. Florian Kunz



Entwicklung des NDVI zwischen den
Monaten August und September, jeweils
als Perzentile der Gesamtleistung.

VERMEIDUNG VON WILDUNFÄLLEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Risikokarten zur Wildunfallvermeidung basierend auf Satellitendaten (Wild-Warn)
Projektbeschreibung	Auf Österreichs Straßen 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).



Gramsack
auf Straße

© ÖBF-Archiv/T. Kranabill

Im Rahmen dieses Projekts wurden in oberösterreichischen Testrevieren mit hohen Wildunfallzahlen beim Rehwild Straßenabschnitte mit niedriger bis hoher Wildunfallintensität analysiert und anhand unterschiedlichster Datenquellen räumlich und zeitlich modelliert. Eingang fanden dabei Satellitenbilddaten, Verkehrsstärken, Geschwindigkeitsniveaus, Trassierungsdaten, Geländederelief, meteorologische Daten und vor Ort erhobene Daten der Jägerschaft. In den Testrevieren wurden alle Wildunfälle mit Rehwild exakt dokumentiert (Uhrzeit, Wetter, Vegetation am Unfallort, Daten des Wildtiers etc.) und weiters in der Vegetationsperiode unfallrelevante Habitat-Daten erhoben, wie beispielsweise Feldfrüchte, Vegetationshöhen und Erntezeitpunkte.

Diese Beobachtungsdaten wurden in theoretischen Datenmodellen verschnitten, um so ein bestmögliches datengestütztes Verständnis von Wildunfällen zu erhalten, bevor diese passieren. Mit zunehmender Verfügbarkeit dieser Basisdaten könnten hinkünftig die Ergebnisse diversen Anwender:innengruppen wie z.B. Infrastrukturbetreiber:innen und Nutzer:innen zur Verfügung gestellt werden.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Der Einfluss von Hangneigung neben der Straße ist als hochsignifikant einzuschätzen, wobei niedrigere Hangneigungswerte mit einem höheren Unfallrisiko assoziiert sind. Der Einfluss des zeitlichen Abstandes zu Sonnenauf- und Sonnenuntergang, basierend auf der Uhrzeit und dem Sonnenauf- und -untergang an einer definierten geografischen Länge, ist ebenfalls sehr ausgeprägt. Mehr als 80% der Unfälle ereigneten sich in einem zeitlichen Abstand von 2 Stunden vor und 2 Stunden nach dem jahreszeitangepassten Sonnenauf- oder Sonnenuntergang. Auch der Abstand zu Futterquellen, beispielsweise Getreidefeldern, ist hochsignifikant. Ebenso stark signifikant waren nahe Einstände (mit einer Erhöhung des Risikos bei geringeren Abständen).

Das Satellitenmodell oder Grobmodell, welches nur flächenhaft verfügbare Daten als Einflussgröße implementiert hat, wird durch das sogenannte „Feinmodell“ präzisiert, welches eine analoge Modellstruktur, jedoch um weitere nicht breit verfügbare Datenquellen ergänzte Eingangsfaktoren, nutzt. Für dieses feinere, mit mehr Daten angereicherte Modell wurden zusätzlich Datenquellen wie die Kurvigkeit, Böschungen und Barrieren Indikatoren, im Straßenverlauf gequerte Kuppen sowie detaillierte Bewuchsangaben und explorativ selbst die Längsneigung der Strecke in verschiedenen Modellvarianten berücksichtigt. Als relevante Verbesserungen für das finale Feinmodell erwiesen sich die Kurvigkeit (statistisch signifikant stieg das Unfallrisiko mit niedrigerer Kurvigkeit) sowie ein Indikator für eine am Straßenabschnitt befindliche Böschung.


Als Output der Regression erhält man eine Einschätzung des Unfallrisikos an gewissen Orten zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Nach einer Validierung des Modells konnten mit den Eingangsgrößen die Unfallorte und Zeitpunkte der Wildunfälle sehr gut eingegrenzt, bzw. vorausgesagt werden. Des Weiteren wurde das Satellitenmodell auf der Strecke der Pyhrntalbahn in Oberösterreich evaluiert. Die erzielte Güte liegt dabei ähnlich hoch wie bei der Anwendung des Satellitenmodells auf den Straßen.

Vor diesem Hintergrund wurde eine Demo-App programmiert und entwickelt, die in einem ersten Schritt, aufgrund der vorhandenen, für das Unfallrisiko relevanten Basisdaten, eine Risikowahrscheinlichkeit errechnet. Diese wird auf einer Karte für frei wählbare Punkte im oberösterreichischen Straßennetz grafisch dargestellt.

Damit kann für die Vergangenheit und Gegenwart eine punktgenaue Aussage über das Risiko eines Wildunfalles in den Klassifizierungen gering/mittel/hoch getroffen werden.

Die ÖBf haben neben der wildbiologischen Fachkompetenz auch die zur Analyse von Wildunfällen notwendigen Waldflächen sowie Daten zur Rehwilddichte und zur Waldstruktur in das Projekt eingebracht.

Laufzeit/Status	2023–2025/abgeschlossen
Projektkoordinator	AIT/Center for Transport Technologies
Projektpartner	Pentamap GmbH, WWN — Forstner, Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, ÖBf/WNN
Förderprogramm	FFG/ASAP Ausschreibung 2022
Projektinformation	

2.1.3 FORSTSCHUTZ

Der Forstschutz gewinnt vor dem Hintergrund des Klimawandels und zunehmender biotischer und abiotischer Schadfaktoren stetig an Bedeutung. Die hier dargestellten Projekte befassen sich mit Prävention, Früherkennung und dem Management von Schadorganismen, Krankheiten und Naturgefahren.

FICHTE: ABWEHRMECHANISMEN GEGENÜBER BORKENKÄFERN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Optimierung einer phytotronbasierten Methode zur Untersuchung der molekularen Abwehrreaktion von Fichten gegenüber Proteinextrakten von Borkenkäfern (FichteTRON)
Projektbeschreibung	Der Buchdrucker (<i>Ips typographus</i> L.) stellt aufgrund klimawandelbedingt häufiger Massenvermehrungen eine ernsthafte Bedrohung für Österreichs Fichtenwälder dar. Die dabei verursachten großflächigen Waldschäden unterstreichen die Notwendigkeit, die Abwehrmechanismen der Fichte (<i>Picea abies</i>) besser zu verstehen und wissenschaftlich fundierte Grundlagen für zukünftige Resistenz- und Managementstrategien zu entwickeln.



© C. Trujillo-Moya/BFW

Applikation des Borkenkäfer-Proteinextrakts (zusammen mit Carborundum) mittels Wäلتestabchen

Das Projekt untersucht die molekularen, und biochemischen Abwehrreaktionen von *Picea abies* gegenüber dem Buchdrucker und entwickelt darauf aufbauend ein skalierbares, phytotronbasiertes Testsystem. Dieses dient dazu, die bislang unzureichend bekannten Abwehrmechanismen präzise zu charakterisieren und unterschiedliche Genotypen effizient auf ihre Reaktionsfähigkeit gegenüber Borkenkäferbefall zu prüfen.

Durchgeführte Tätigkeiten

- > Anzucht von Fichtensämlingen unter optimalen Bedingungen im Phytotron.
- > Optimierung der Extraktion von Borkenkäferproteinen und Vorbereitung des Inokulums.
- > Durchführung von Inokulationsexperimenten im Phytotron, um Borkenkäferextrakte im Vergleich zu Jasmonsäure- und Chitin-Behandlungen zu testen. Analyse der Genexpression von Fichten mittels RT-qPCR Methode für eine ausgewählte Gruppe von Genen, die zuvor als an der Abwehrreaktion beteiligt beschrieben wurden.
- > Durchführung von RNA-Seq auf den Behandlungsproben mit der größten differentiellen Genexpression, die bei RT-qPCR beobachtet wurde, um einen tieferen Einblick in die vollständige molekulare Abwehrreaktion zu erhalten und diese mit früheren Ergebnissen aus Feldstudien zu vergleichen.

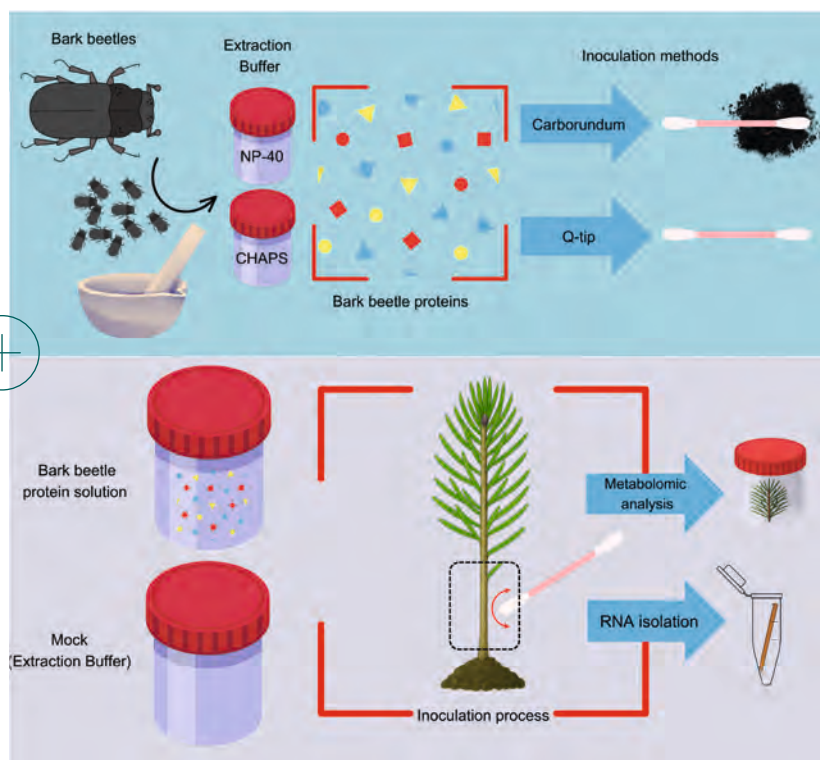
ERSTE ERGEBNISSE UND TRENDS

- > Die Proteinextrakte des Buchdruckers lösen in Fichtensämlingen eine rasche und deutliche Aktivierung der Abwehrgene aus, wobei der stärkste Transkriptionsanstieg bereits zwei Stunden nach der Behandlung beobachtet wird.
- > Behandlungen mit NP 40-Puffer, insbesondere in Kombination mit Carborundum-Abrasion, führen zu den konsistentesten und stärksten induzierten Abwehrreaktionen.
- > Die RNA-Seq-Analysen bestätigen die frühen Reaktionen und zeigen, dass 488 Gene nach zwei Stunden und 84 Gene nach 48 Stunden differentiell exprimiert sind, was auf eine dynamische, und zeitlich klar strukturierte und spezifische Antwort hinweist.
- > Etwa 30 % der im Phytotron-System induzierten Gene überlappen mit Genen, die in kontrollierten Feldbefall-Studien mit erwachsenen Bäumen identifiziert wurden. Dies belegt, dass das Labor-Versuchsdesign biologisch relevante Prozesse der natürlichen Abwehr im Feld abbildet.
- > Die bislang nur wenig ausgeprägten Veränderungen in den Nadeln zeigen, dass die frühen Abwehrprozesse überwiegend lokal im Stamm stattfinden und systemische Reaktionen, also Reaktionen in Pflanzenteilen, die nicht direkt dem Befall ausgesetzt waren, erst später einsetzen dürften.
- > Das etablierte Phytotron-System bildet zentrale Elemente der natürlichen Fichtenabwehr realistisch nach und eignet sich daher gut für skalierbare molekulare Analysen sowie für das Screening unterschiedlicher Genotypen.

Bis Projektende werden neben den bislang analysierten Transkriptomikdaten, auch Proteomik- und Metabolomikdaten ausgewertet, um zentrale Abwehrproteine und Metabolite im Stammgewebe zu identifizieren. Zusätzlich wird ein räumliches Transkriptomik-Protokoll für Fichtensämlinge entwickelt, das erstmals eine zelltypspezifische Analyse der Abwehrprozesse ermöglicht. Mikroskopische Untersuchungen sollen abschließend strukturelle Veränderungen im Gewebe sichtbar machen und die molekularen Ergebnisse ergänzen.

Langfristig bietet der entwickelte Phytotron-Screening-Assay eine effiziente Grundlage, um unterschiedliche Fichtenherkünfte und -zelllinien gezielt auf

Schematische Darstellung des
Versuchsdesigns, der verwendeten
Methoden und der Probenahme



© C. Trujillo-Moya/BFW

ihre Abwehrfähigkeit gegenüber dem Buchdrucker zu testen. Mit dem System können neue moderne Methoden getestet werden, zum Beispiel RNAi. Dabei handelt es sich um eine Technik, mit der bestimmte Gene gezielt abgeschaltet oder beeinflusst werden können, um entweder die pflanzliche Abwehr zu stärken oder den Schädling selbst zu bekämpfen. Insgesamt unterstützt der entwickelte Phytotron-Screening-Assay zukünftige Resistenzforschung und Züchtungsprogramme nachhaltig.

Laufzeit/Status	2025—2026/laufend
Projektpartner	BFW/Abteilung Herkunftsforschung und Züchtung, FHP, ÖBf
Projektfinanzierung	FHP, ÖBf

TANNE: BIOLOGISCHE BEKÄMPFUNG DER TANNENTRIEBLAUS

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Untersuchung der Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der Bekämpfung von Tannentriebbläusen mittels ökologischer Pflanzenschutzmittel
Projektbeschreibung	Vor dem Hintergrund des Klimawandels und daran angepasster Waldbaukonzepte gewinnt die Weißtanne (<i>Abies alba L.</i>) an Bedeutung. Sie ist eine zentrale Baumart für zukunftsfähige, stabile Mischwälder und wird insbesondere im Zuge des Waldumbaus sowie bei Wiederaufforstungen nach Schadereignissen verstärkt eingebracht. Dies gilt vor allem für nasse und schwere Standorte, auf denen ihr Flächenanteil in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat.



Spotsprayversuch mit Leitungswasser zur Prüfung der Praxisauglichkeit von Sprühdrohnen im Forst

© Michael Treiblmeier, BLICKWINKEL digital service

Parallel dazu ist jedoch seit mehreren Jahren in Niederösterreich, Oberösterreich und Salzburg wieder ein verstärktes Auftreten von Tannentriebläusen zu beobachten. Neben der Nordmann-Tannentrieblaus (*Dreyfusia nordmanniana*) tritt häufig auch die Tannenstammlaus (*Dreyfusia piceae*) auf. Obwohl der eigentliche Zwischenwirt der Nordmann-Tannentrieblaus fehlt, zählt sie seit dem 19. Jahrhundert zu den bedeutendsten Schädlingen an der Weißtanne in Mitteleuropa. Der Befall beschränkt sich dabei nicht auf Randlagen, sondern tritt auch im Verbreitungsoptimum der Tanne auf. Anders als früher betrifft er mittlerweile alle Entwicklungsstadien von der Verjüngung bis in ältere Bestände und sowohl Natur- als auch Kunstverjüngungen.

Langanhaltender Trockenstress, vorzeitige Besonnung sowie weitere biotische und abiotische Schadereignisse begünstigen Massenvermehrungen. Die Folgen reichen von Wuchsdeformationen bis hin zum flächigen Absterben befallener Individuen und stellen damit eine ernsthafte Gefahr für eine erfolgreiche Tannenverjüngung dar. Waldbauliche Präventionsmaßnahmen gelten zwar als wichtigste Gegenstrategie, sind jedoch nicht immer umsetzbar. Der Einsatz klassischer Insektizide ist technisch aufwendig, rechtlich eingeschränkt und aus naturschutzfachlicher Sicht problematisch.

Im Rahmen des LE-Projekts FOL-62152 wurde die Wirksamkeit ökologischer Pflanzenschutzmittel auf Basis von Rapsöl und Schmierseife untersucht. Beide Präparate sind in Österreich bereits für den Einsatz im Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau zugelassen und werden in der biologischen Landwirtschaft breit angewendet, verfügen jedoch bislang über keine forstliche Zulassung. Ihre Wirkung beruht auf einem Kontaktprinzip: Durch das Verschießen der Atemöffnungen, bei Schmierseife zusätzlich durch Schädigung der Zellmembranen, werden die Läuse direkt bei der Applikation abgetötet. Eine langfristige Toxizität besteht nicht, wodurch Nützlinge nach dem Abbau der Wirkstoffe geschont werden.

Die Untersuchungen wurden im ÖBf-Forstbetrieb Traun-Innviertel durchgeführt, konkret auf mehreren Versuchsflächen in den Forstrevieren Loibichl und Mondsee. Diese Flächen repräsentieren typische Standorte mit zunehmender Bedeutung der Weißtanne sowie wiederkehrendem Triebläusebefall. Die Behandlung erfolgte bestandsweise, begleitet von Vollaufnahmen zur Befallsintensität. Ergänzend wurde der Einsatz von Agrardrohnen erprobt, sowohl zur Erstellung hochauflösender Orthofotos und 3D-Modelle als auch für erste Spot-Spraying-Versuche.

Nahaufnahme mit Tannentriebläusen befallener Matrieb



© X. Wimmer/ÖBf

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Die untersuchten ökologischen Präparate zeigten eine hohe Wirksamkeit gegen Tannentriebläuse der Gattung *Dreyfusia*. In den behandelten Beständen war der Anteil stark und sehr stark befallener Pflanzen gering, was auf eine ausreichende Benetzung und eine effektive Applikation schließen lässt. Die Ergebnisse bestätigen sowohl die grundsätzliche Bekämpfungswirkung der Mittel als auch deren Eignung für eine flächige Anwendung im Bestand.

Während des Untersuchungszeitraums kam es auf zwei von sechs Kontrollflächen zu einem unerwartet starken Befallsrückgang. Solche natürlichen Bestandesschwankungen sind aus vergleichbaren Versuchen bekannt und dürften auf eine Kombination aus ungünstigen Witterungsbedingungen für die Läuse sowie dem Auftreten von Nützlingen wie Marienkäfern, Flor- oder Schwebfliegen zurückzuführen sein. Hinweise auf eine natürliche Selbstregulierung unterstreichen die Notwendigkeit, Bekämpfungsmaßnahmen möglichst selektiv und schonend einzusetzen.

Als zentraler Erfolgsfaktor erwies sich der Zeitpunkt der Behandlung. Optimal sind Applikationen im zeitigen Frühjahr vor Beginn der Eiablage oder im Spätherbst bzw. Frühwinter nach deren Abschluss. Erfolgt die Behandlung zu spät oder unter ungünstigen Witterungsbedingungen, kann die Wirkung deutlich reduziert sein oder Folgeschäden an den bereits geschädigten Trieben bleiben trotz erfolgreicher Bekämpfung bestehen.

Die Erprobung von Agrardrohnen zeigte großes Potenzial. Besonders die gezielte Einzelbaumbehandlung in Mischbeständen, der Einsatz in schlecht erschlossenen Flächen sowie die Unabhängigkeit von Boden- und Witterungsverhältnissen stellen wesentliche Vorteile dar. Technische Herausforderungen bestehen derzeit noch in der automatisierten Tannendetektion und der Systemintegration.

Ökologische Pflanzenschutzmittel sind eine wirksame und naturschonende Alternative zur chemischen Bekämpfung von Tannentriebbläusen. Entscheidend für den Erfolg ist die richtige Technik, aber vor allem der richtige Zeitpunkt der Anwendung.

Laufzeit/Status	2023—2025/abgeschlossen
Projektpartner	ÖBf-Forstbetrieb Traun-Innviertel (Projekträger), ÖBf-Naturraummanagement (Projektleitung), BFW/Entomologie & Waldschutzverfahren
Projektfinanzierung	Land Oberösterreich und Europäische Union im Rahmen des Österreichischen Programms für Ländliche Entwicklung LE 14-20

Mit Unterstützung von Land und Europäischer Union



VERBISS- UND FEGESCHUTZ: PAPIERBASIERTE WUCHSHÜLLEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	TreeGuard — Baumschutzhüllen aus Papier
Projektbeschreibung	<p>Die ÖBf 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 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 und sollten nach Ende der Nutzung wieder aus dem Wald entfernt werden. Durch Materialversprödung, -zerfall und Windverfrachtung verbleibt oftmals ein Teil 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.</p>

Es sind bereits einige alternative Baumschutzhüllen, z.B. aus abbaubaren Kunststoffen, Holzfurnieren oder Weideruten auf den Markt gebracht

worden. Ziele des von der Holzforschung Austria (HFA) 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 beschichtetem 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



© ACR/schewig-fotodesign

Untersuchungen
zum biologischen
Abbau im Labor

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. Als Basismaterial dienen verschiedenste Papiere mit unterschiedlichen Zusammensetzungen und Eigenschaften.

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

Um eine bessere Formstabilität und längere Haltbarkeit zu erreichen, werden zudem verschiedene Varianten biobasierter und vollständig biologisch abbaubarer Beschichtungen getestet. Für eine höhere UV-Stabilität soll beispielsweise ein Zusatz von kolloidalem Lignin der Firma Lignovations geprüft werden. Geeignete Papiere und entwickelte Beschichtungssysteme werden kombiniert und, wie zuvor beschrieben, analysiert.


In einer eigens angelegten Versuchsallee mit 44 jungen Ahornbäumen am Institutsgelände der Holzforschung Austria werden zudem bereits erhältliche, alternative sowie im Projekt entwickelte Wuchshüllen hinsichtlich Haltbarkeit und Stabilität an einem Standort unter gleichen Bedingungen parallel getestet. Die alternativen Hüllen zeigen dabei teils unterschiedliche Performance — so zeigen erste Hüllen bereits nach einem Jahr im Freiland deutliche Ermüdungserscheinungen während andere nach 2 Jahren eine sehr gute Haltbarkeit bzw. Stabilität aufweisen. Ähnlich zeigt es sich mit dem biologischen Abbauverhalten der alternativen Hüllen — während einige Proben ein sehr gutes Abbauverhalten im Erdkontakt zeigten, erwiesen sich andere unter den realitätsnahen Bedingungen, wie sie im Wald vorherrschen, als sehr resistent.

Verschiedene
Wuchshüllen
im Vergleich



© Holzforschung Austria

Nach zweijähriger Forschungsarbeit sowie den gewonnenen Erkenntnissen aus Labor und Freiland steht der erste Wuchshüllen-Prototyp aus Papier zur Verfügung und soll nun in einer ersten Testphase im Freiland an unterschiedlichen Forststandorten unter anderem in den Forstrevieren Brixental im ÖBf-Forstbetrieb Unterinntal und in Lankowitz im ÖBf-Forstbetrieb Steiermark auf seine Praxistauglichkeit getestet werden.

Laufzeit/Status	2023—2026/laufend
Projektpartner	HFA (Lead), Kemira Oyi, Lignovations GmbH, Witasek Pflanzenschutz GmbH, ÖBf, Benediktinerstift Admont — Forstverwaltung Admont, Forstbetrieb Franz Mayr-Melnhof-Saurau, Liechtenstein Gruppe AG — Guts- und Forstbetrieb Wilfersdorf, Stift Klosterneuburg Forstwirtschaft
Förderprogramm	FFG/Collective Research
Projektfinanzierung	FFG/Collective Research, FHP, Projektpartner
Projektinformation	

WALDBRAND: ALARMIERUNG UND DETEKTION


Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Detektions- und Alarmierungssystem für Waldbrände auf Basis von stationärer, luft- und weltraumbasierter Sensorik (ForestFireMon)
Projektbeschreibung	Waldbrände gefährden Menschen und Tiere, Siedlungen und Infrastruktur, verringern die Schutzwirkung der Wälder, führen zu erhöhter Erosion und sorgen für stetig steigende Kosten für die Waldbrandbekämpfung sowie für Maßnahmen zur Wiederherstellung von Brandflächen und zerstörter Infrastruktur. In Österreich gibt es jährlich ca. 200 registrierte Waldbrände, deren Erkennung und Bekämpfung auf der Aufmerksamkeit der Bevölkerung beruht.

Die in Zeiten des Klimawandels zunehmende Waldbrandgefahr zwischen Siedlungs- und Waldbereichen sowie Schutzwäldern erfordert nicht nur wirksame Prävention, sondern auch ein umfassendes Konzept für ein flächendeckendes Waldbrand-Früherkennungssystem. Im Rahmen des

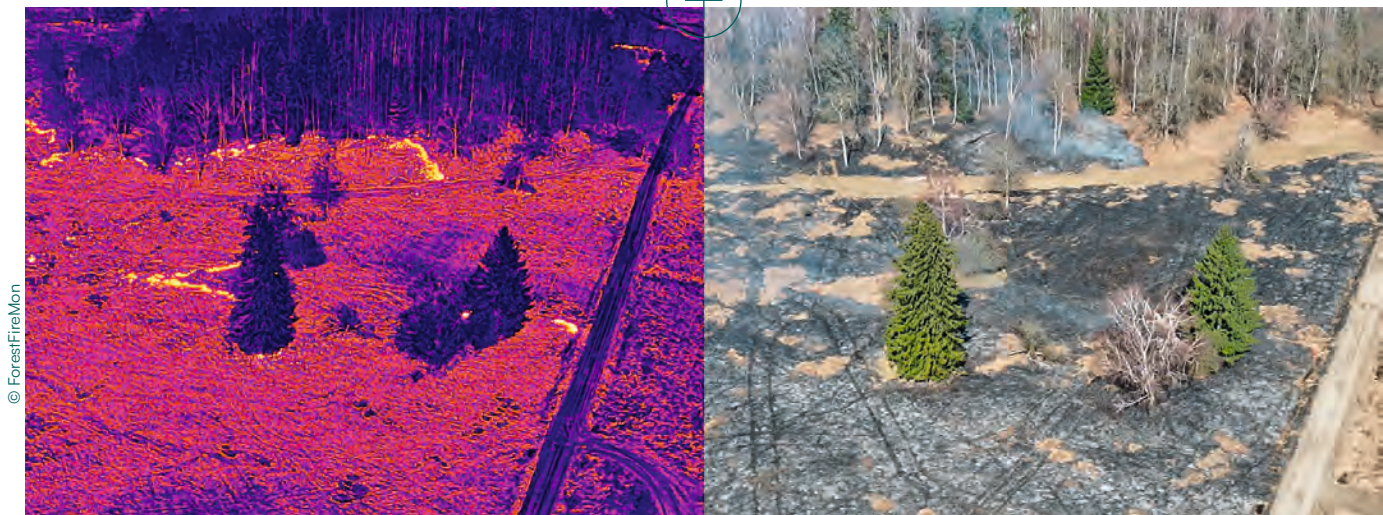
Projekts „ForestFireMon“ wird ein System entwickelt, das Informationen aus boden-, luft- und satellitengestützten Sensoren nutzt und Entscheidungsträger:innen zur richtigen Zeit am richtigen Ort die relevanten Daten für die Alarmierung bereitstellt. Es soll permanent in relevanten Zielgebieten installiert bleiben und entweder periodisch oder nach Bedarf den Zustand des entsprechenden Gebietes erheben.

Um Risikozonen zu identifizieren und die Dichte des bodennahen Sensornetzes gezielt zu planen, werden Satellitendaten und historische Brandverläufe genutzt. Ein bodennahes Sensornetz liefert ein hochauflösendes Lagebild in Echtzeit und integriert zusätzlich Daten aus Bevölkerung, Einsatzkräften und sozialen Netzwerken. Des Weiteren nutzen Drohnen kombinierte Datenquellen zur autonomen Flugplanung, Lagebildaktualisierung und Unterstützung der Einsatzkräfte durch Übersichtsbilder und sichere Routen. Die angedachten Nutzer:innen einer solchen Plattform sind in erster Linie Einsatzkräfte, Akteur:innen des Katastrophenschutzes, involvierte Landes- und Bundesbehörden sowie Waldbesitzer:innen, die alle im Rahmen der Anforderungsanalyse und der Evaluierung in das Vorhaben eingebunden werden.

Die ÖBf übernehmen aufgrund der engen Kooperation zwischen dem NÖ Landesfeuerwehrverband und den ÖBf-Forstbetrieben sowie der fachlichen Expertise zur naturnahen Waldbewirtschaftung die Anforderungsanalyse. Hierzu werden zwei Waldbrände in Österreich (2023 in Wildalpen auf Flächen des ÖBf-Forstbetriebs Steiermark und 2024 in Gänserndorf) sowie der Waldbrand 2024 in Hostens (Frankreich/Bordeaux) modelliert, Beispielszenarien detailliert beschrieben, notwendige Daten und Datenquellen identifiziert und ein Anforderungskatalog für das Detektions- und Alarmierungssystem erstellt. Die Ergebnisse münden in einer Entwicklungs-Roadmap für die Umsetzung des Systems in Nachfolgeprojekten.

Laufzeit/Status	2025—2027/laufend
Projektpartner	Lakeside Labs GmbH (Kordinator), BMLUK, AIT, FH JOANNEUM Gesellschaft mbH, ÖBf, AIRlabs Austria GmbH
Förderprogramm	FFG/KIRAS Ausschreibung 2023 — F&E-Dienstleistungen
Projektinformation	

Einsatz von
Wärmebild-
kameras zur
Detektion
von Glutnestern



WALDBRAND: GRENZÜBERSCHREITENDER AKTIONSPLAN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Enabling cross-boundary assessment, communication and management of wildfire risks in Central Europe (Wildfire CE)
Projektbeschreibung	<p>Der Klimawandel erhöht die Gefahr von Waldbränden in Mitteleuropa. Die jüngsten, grenzüberschreitenden Brände in Mitteleuropa haben deutlich gemacht, wie wichtig eine bessere Zusammenarbeit, Kommunikation und Information ist – sowohl im Hinblick auf die Landbewirtschaftung, die kommunale Planung als auch auf die Bedürfnisse der Einsatzkräfte. Der Mangel an aktuellen und detaillierten Informationen über Brennstoffarten, Brandausbreitungspotenzial, Zugangswegen, Brandbekämpfungsressourcen sowie unterschiedliche Ansätze zur Bewertung der Brandgefahr, stellen Herausforderungen bei der Bewältigung von Waldbränden dar. Im Rahmen von „Wildfire CE“ wird grenzüberschreitend eine Datenbasis für die Abschätzung des Waldbrandverhaltens erstellt. Daneben sind „Action plans“ vorgesehen, welche aktuelle und zukünftige Herausforderungen und mögliche Bewältigungsmethoden aufzeigen sollen. Dies alles geschieht in enger Zusammenarbeit mit den Interessensvertreter:innen von Einsatzkräften, Behörden, Forst und weiteren Stakeholdern. „Wildfire CE“ verbessert die Bewertung und das Management von Waldbrandrisiken durch die Kartierung von Gefährdungsbereichen in staatlichen Grenzbereichen und die Bewältigung von Waldbränden über gemeinsames Wissen, geeignete Instrumente und koordinierte, grenzüberschreitend wirksame Maßnahmen.</p> <p>Das kontrollierte Abbrennen ist ein weiterer zentraler Punkt von „Wildfire CE“. In südlichen Ländern wird dies als präventive Maßnahme bereits praktiziert, ebenso wie das Anlegen von strategischen Gegenfeuern zur Waldbrandbekämpfung. In Österreich sind diese Praktiken derzeit nicht erlaubt. Eines der Projektergebnisse könnte eine Empfehlung zur Änderung der Gesetzgebung sein, um das Löschen von Bränden mit Gegenfeuer zu ermöglichen oder Feuer als Präventionsmaßnahme einzusetzen.</p> <p>Die ÖBf arbeiten als Stakeholder mit insgesamt 23 assoziierten Partnern am Projekt „Wildfire CE“ und bringen fachliche Expertise in den Bereichen Forstwirtschaft, Naturschutz und Waldbrand ins Projekt ein.</p>
Laufzeit/Status	2024–2027/laufend
Projektpartner	Sächsisches Landesministerium für Regionalentwicklung (Konsortialführer), Universität Padua, Technische Universität Dresden, Slowenisches Forstinstitut, BOKU, Tschechische Umweltinformationsbehörde, Global Change Research Institute der Tschechischen Akademie der Wissenschaften, Gemeinde Ajdovščina, Autonome Provinz Trient
Förderprogramm	Interreg Central Europe
Projektinformation	



© W. Riener/ÖBf



Während des kontrollierten
Ab Brennens werden mit
Sensoren verschiedenste Daten
zum Brandverhalten erhoben

WINDWURF: AUTOMATISCHES ERKENNEN VON WINDWURFHOLZ

Kategorie	Unternehmensinterne Entwicklung
Projektname	WINMOL: Automatische Erkennung geworfener Einzelstämme aus Drohnenluftbildern
Projektbeschreibung	<p>Mit dem Klimawandel nehmen Windwurfereignisse zu. Die Aufarbeitung des angefallenen Schadholzes — häufig in schwierigem Gelände — bindet immer mehr Ressourcen und die Planung solcher Holzernteeinsätze ist komplex. Durch die rasante Entwicklung der Drohnentechnologie und der Künstlichen Intelligenz können jedoch neue Hilfsmittel für die Planung von Windwurfaufarbeitungen eingesetzt werden.</p> <p>In Zusammenarbeit mit der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNE) aus Deutschland wurde ein Projekt gestartet, in dessen Rahmen der „WINMOL Analyzer“, der an der HNE Eberswalde entwickelt wurde, in die Drohnenprozesse der ÖBf integriert wird. Künftig soll es damit möglich sein, kurz nach Windwurfereignissen eine Drohnenbefliegung durchzuführen, die als Grundlage für eine flächige Einzelbaumerkennung geworfener Stämme mittels KI dient.</p> <p>Eine intern entwickelte Workflow-Lösung (Software mit der Arbeitsabläufe digital abgebildet, gesteuert und automatisiert werden) wird diese Informationen anschließend weiterverarbeiten und ein breites Spektrum an Auswertungen bereitstellen, darunter die Lage der Einzelstämme, Geländeeigenschaften und Erschließungsgrad in den betroffenen Bereichen sowie eine Abschätzung der aufzuarbeitenden Holzmengen.</p> <p>Derzeit finden erste Tests im ÖBf-Forstbetrieb Waldviertel-Voralpen statt. Dabei wird das durch die KI erkannte Ausmaß der Windwurffläche mit den tatsächlich nach der Aufarbeitung anfallenden Holzmengen verglichen. Zudem wird gemeinsam mit Expert:innen erarbeitet, wie die Daten optimal strukturiert und übermittelt werden können, sodass sie ein praxisnahes und effizientes Hilfsmittel für die Schadholzaufarbeitung sind.</p>
Laufzeit/Status	seit 2025—laufend
Projektbeteiligte	ÖBf/WNN, ÖBf/HTE, Stefan Reder (HNE Eberswalde, Deutschland)

*Automatisiertes
Erkennen
von Windwurf-
stämmen*



© M. Albers/ÖBf

2.1.4 HOLZBEREITSTELLUNG & VERMARKTUNG

Eine effiziente und nachhaltige Holzbereitstellung ist ein zentraler Baustein der forstlichen Wertschöpfungskette. Die Projekte dieses Kapitels beschäftigen sich mit innovativen Technologien, digitalen Anwendungen und organisatorischen Ansätzen zur Optimierung von Holzernte, Logistik und Vermarktung. Dabei werden ökologische, ökonomische und sicherheitsrelevante Aspekte berücksichtigt.

AUTOMATISIERUNG DER HOLZWERTSCHÖPFUNGSKETTE

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Advanced Automated Timber Value Chain (AutoForst)
Projektbeschreibung	<p>Im Rahmen des Projekts „AutoForst“ werden innovative Technologien zur Automatisierung der gesamten Rundholz-Wertschöpfungskette entwickelt. Ausgangspunkt sind zentrale Herausforderungen der österreichischen Forstwirtschaft: zunehmender Fachkräftemangel, hohe Unfallzahlen, regulatorische Anforderungen wie die EU Entwaldungsverordnung (EUDR), sowie ökologische Vorgaben zur Reduktion von Emissionen.</p> <p>Ziel des Projekts ist es, gefährliche und personalintensive Arbeitsschritte durch automatisierte Systeme zu unterstützen. Dazu werden Technologien wie sensorgestützte Kräne, automatisierte LKW, Drohnen sowie digitale Monitoring- und Steuerungssysteme integriert. Diese sollen sowohl die Arbeitssicherheit erhöhen als auch Effizienz und Nachhaltigkeit der Forstlogistik verbessern. Ergänzend entwickelt „AutoForst“-Lösungen für eine durchgängige digitale Rückverfolgbarkeit des Holzes.</p> <p>Der interdisziplinäre Ansatz umfasst Bildverarbeitung und KI-Analysen, Sensorik, Navigation, Steuerungsalgorithmen, robuste Datenkommunikation, Teleoperation sowie ökologische und rechtliche Bewertungen. Besonderes Augenmerk gilt den komplexen Einsatzbedingungen im Wald, wie etwa wechselnden Witterungen, unwegsamem Gelände und eingeschränkter Konnektivität. Die Ergebnisse werden in funktionsfähigen Prototypen umgesetzt und unter realen forstlichen Bedingungen getestet. „AutoForst“ leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung einer sicheren, effizienten und nachhaltigen Forstwirtschaft und stärkt die Innovationskraft der heimischen Forst- und Holzbranche.</p>
Laufzeit/Status	2025–2029/laufend
Wissenschaftl. Projektpartner	TUG (Projektleitung), BOKU, FH JOANNEUM, Joanneum Research
Unternehmenspartner	insgesamt 21 Unternehmenspartner:innen aus den Bereichen Forst & Holz, Management & Logistik, Technologie, Cluster & Consulting
Förderprogramm	FFG/COMET
Projektfinanzierung	BMIMI, BMWET, FFG, SFG, KWF, Land Steiermark, Land Kärnten, Unternehmenspartner:innen



© OBR/G. Moser

Autonomes
Aufladen des
Holzes



HOLZERNTTE & BODENSCHUTZ

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Waldbewirtschaftung im Klimawandel — Sicherung der Bodenfunktionen von Waldökosystemen durch standortsgerechte Holzernte (HoBo)
Projektbeschreibung	Der Einsatz von Erntemaschinen wie Harvester und Forwarder kann, besonders auf schweren Böden, gravierende Auswirkungen auf Bodenfunktionen, den verbleibenden Bestand sowie die Verjüngung haben. Eine standortsangepasste Holzerntetechnologie entscheidet maßgeblich über die Pfléglichkeit der Nutzung.



© B. Kitzler/BFW

Forwarder
mit Bändern

Ziel des Forschungsprojekts war die Erarbeitung einer Wissensbasis für eine praxisorientierte Entscheidungsmatrix, welche Waldbewirtschafteter:innen die Wahl der bestgeeigneten Holzerntetechnologie in Abhängigkeit von Standort und Witterung ermöglicht. Neben umfassenden Literaturrecherchen wurden Ernteeinsätze aus neun ÖBf-Forstrevieren im nördlichen und mittleren Wienerwald der letzten zehn Jahre ausgewertet.

Weiters 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 und die Auswirkungen auf Bodenfunktionen und Bestand untersucht. Ein weiterer Versuch (Harvester-Forwarder vs. Motorsäge/Seilwinde) wurde in der Molassezone bei Puchheim/OÖ angelegt.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Die aus der Literatur bekannten Effekte verschiedener Holzernteverfahren auf den Boden können weitgehend bestätigt werden:

- > Der Seilkran ermöglicht selbst unter ungünstigen Bedingungen eine bodenschonende Holzernte.
- > Die Spurrillenbildung und Bodenverdichtung durch Harvester/Forwarder ist bei trockenen Bedingungen am geringsten.
- > Die stärkste Verdichtung erfolgt bereits bei den ersten Überfahrten, wobei wiederholte Überfahrten die Effekte weiter verstärken.

Aus den Untersuchungen der Zeitreihen im Wienerwald ergibt sich eine modellierte „Erholungszeit“ der Spurrinnen von 20 bis 30 Jahren, die sich bei Vorhandensein einer Reisigauflage deutlich verkürzt. Verdichtungseffekte in tieferen Bodenschichten bleiben aber vermutlich wesentlich länger erhalten. In Laubwäldern tragen Streueinwehung und eine aktive Regenwurmpopulation zur Erholung des Oberbodens bei. In tieferen Bodenschichten sind die Effekte der Verdichtung aber auch nach 18 Jahren noch deutlich erkennbar und schränken die Bodenfunktionen weiterhin ein.

Neben erhöhten Treibhausgasemissionen in Spurrinnen und negativen Auswirkungen auf Wurzeln und Mykorrhiza ist vor allem die Auswirkung auf den Wasserhaushalt gravierend. Experimente, die Starkregen simulieren, zeigten vor Nutzung und nach Seilkraneinsatz keinen Oberflächenabfluss. Der Einsatz von Harvester/Forwarder führte hingegen zu Abflussbeiwerten (über die gesamte Breite der Rückegassen) von über 60%. Selbst bei 20 Jahre alten Rückegassen betragen die Abflussbeiwerte noch 23%. Bei den derzeit üblichen Abständen der Rückegassen von 20 m ist dies auch flächenmäßig bedeutsam und kann zu einer Erhöhung von Abflussspitzen und dadurch zu einer Verringerung des verfügbaren Bodenwasservorrats beitragen.

Die Untersuchungsergebnisse sind sowohl Basis für wissenschaftliche Publikationen als auch für Handlungsempfehlungen für die Waldbewirtschaftung. Im September 2025 fand ein Workshop mit den Ergebnispräsentationen und einer Exkursion zu den Untersuchungsflächen im Wienerwald statt. Die Versuchsflächen sollen auch für weiterführende Forschungsarbeiten und für Aus- und Weiterbildungszwecke genutzt werden.

Laufzeit/Status	2022—2025/abgeschlossen
Projektpartner	BOKU/Institut für Waldökologie, Institut für Alpine Naturgefahren, Institut für Forsttechnik, BFW/Institut für Waldökologie und Boden, Institut für Naturgefahren, FAST Traunkirchen Forsttechnik, BPWW
Förderprogramm	Waldfonds des BMLUK (Maßnahme 8: Klimafitte Wälder)
Projektinformation	



 **Waldfonds
Republik Österreich**
Eine Initiative des Bundesministeriums
für Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft



Trotz regnerischem
Wetter wurde bei der
Exkursion lebhaft
diskutiert

HOLZERTE TECHNOLOGIEEMPFEHLUNG

Kategorie	Unternehmensinterne Entwicklung
Projektname	Holzernte Technologieempfehlung
Projektbeschreibung	<p>In diesem Projekt gehen die ÖBf der Frage nach, welche Holzernte-Technologien in unterschiedlichen Gebieten optimal eingesetzt werden können. Für nachhaltige und zugleich effiziente Maßnahmen auf großer räumlicher Ebene ist es entscheidend zu erkennen, welche Technologie aufgrund von Gelände- und Bestandesstrukturen jeweils geeignet ist.</p> <p>Der Fokus liegt darauf, österreichweit anhand der Vielzahl räumlicher Daten, historischer Nutzungsdaten sowie technologie-spezifischer Ausschlussfaktoren zu analysieren, welche Holzerntetechnologie an welchem Standort möglich ist. Mithilfe von maschinellem Lernen werden aus tausenden historischen Nutzungsereignissen statistische Zusammenhänge mit Gelände- und Bestandesmerkmalen extrahiert. Diese führen anschließend in Kombination mit Ausschlussfaktoren zur Empfehlung der jeweils wahrscheinlichsten („best probability“) Holzernte-Technologie.</p>
Laufzeit/Status	seit 2025—laufend
Projektbeteiligte	ÖBf/WNN, ÖBf/HTE, ÖBf-Team Ventures

INSTANDHALTUNG VON FORSTSTRASSEN


Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Vergleich von Instandhaltungsverfahren mittels Wegepflegegeräten zur Optimierung von Dauerhaftigkeit, Fahrkomfort und Verkehrssicherheit einer Forststraße (InstaForst)
Projektbeschreibung	<p>Die Erschließung des Waldes durch Forststraßen zählt zu den wichtigsten Voraussetzungen für eine naturnahe und nachhaltige Waldbewirtschaftung. Sie ermöglicht die schonende Ernte des nachwachsenden Rohstoffs Holz auf kleineren Flächen, den notwendigen Waldumbau hin zu klimafitten Wäldern und ist unerlässlich für eine rasche Aufarbeitung von Schadholz, bedingt durch Wetterextreme oder den verstärkt auftretenden Borkenkäfer. Auch für Freizeit- und Erholungszwecke werden Forststraßen vielfach gerne genutzt.</p> <p>Ziel des Projektes ist es, die Eignung von Wegepflegegeräten bei unterschiedlichen Forststraßenbauten, Substraten und deren Mischungen sowie Korngrößenverteilungen zu bewerten. Es wird untersucht, ob Wegepflegegeräte beim laufenden Unterhalt ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis aufweisen als Grader mit Walze oder nur optisch saubere Wege produzieren. Im Forstbetrieb Wienerwald wurden 4 Teststrecken mit unterschiedlichem Straßenaufbau ausgewählt und folgende Aufnahmen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Zustandserfassung durch den Einsatz eines Laserscanners > Tragfähigkeitsmessungen mittels dynamischen Lastplattenversuch > Monitoring und Setzungsverhalten von Erosionsprozessen > Sieblinienanalyse der Deck- und Tragschicht bzw. kombinierter Schichten > Dokumentation der Belastung (Frequenz, Last) > Untersuchungen des Fahrkomforts für wirtschaftliche und touristische Nutzung <p>2024 wurden zahlreiche dynamische Lastplattenversuche und Laserscans vor und nach den Wegepflegeeinsätzen durchgeführt und das Versuchslayout um zwei Teststreckenabschnitte (mit Grader und Walze) erweitert. 2025 wurden die unterschiedlichen Instandhaltungsverfahren und -intervalle systematisch analysiert. Analog zum Vorgehen im Jahr 2024 wurden auf den einzelnen Teststreckenabschnitten monatliche Messungen durchgeführt. Die gewonnenen Daten bilden die Grundlage für die Bewertung der Wirksamkeit der verschiedenen Maßnahmen, die nun ausgewertet werden.</p> <p>Aus den Ergebnissen werden Empfehlungen für die technischen Rahmenbedingungen zur Tauglichkeit von Wegepflegegeräten an Forststraßen sowie zur Rentabilität der unterschiedlichen Instandhaltungsmaßnahmen abgeleitet.</p>
Laufzeit/Status	2023—2026/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Forsttechnik
Projektfinanzierung	ÖBf



Das R2-Gerät
im Einsatz

© A. Reichl/ÖBf

KLIMARESILIENTE WERTSCHÖPFUNGSKETTE

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Klimaresiliente Wertschöpfungskette für Wald und holzverarbeitende Industrie (KIWI)
Projektbeschreibung	<p>Welche Baumarten tragen Österreichs Forst- und Holzindustrie in die Zukunft? Im Rahmen des Projekts wird die wirtschaftliche Nutzbarkeit klimaresilienter heimischer und nichtheimischer Baumarten analysiert. Ziel ist die Entwicklung ökologisch und ökonomisch fundierter Anbauempfehlungen für klimaresiliente Baumarten, die sowohl in der Forstwirtschaft als auch in der holzverarbeitenden Industrie eingesetzt werden können. Das Projekt schafft Grundlagen für eine diversifizierte, klimafitte Rohstoffversorgung und unterstützt die langfristige Stabilität der Wertschöpfungskette Forst-Holz-Papier.</p> <p>Zentrale Teilziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Auswahl relevanter klimaresilienter Baumarten, basierend auf bisherigen Studien, waldbaulichen Erfahrungen und industriellen Anforderungen. > Ernte und Beprobung von Probestämmen aus dokumentierten Versuchs- und Anbauflächen. > Holztechnologische Charakterisierung der physikalischen, mechanischen und chemischen Eigenschaften (z. B. Festigkeit, Rohdichte, Sortierfähigkeit). > Papiertechnologische Untersuchungen, inklusive Faseranalysen und Prüfung der Eignung für verschiedene Zellstoff- und Papierqualitäten. > Ökologische Bewertung, insbesondere hinsichtlich Klimaresilienz, Sensitivität gegenüber Extremereignissen sowie möglicher Risiken (z. B. Invasivität). > Ableitung von Waldbau- und Nutzungsempfehlungen einschließlich vermarktungsrelevanter Aspekte und standortbezogener Strategien. <p>Im Rahmen des Kick-Off-Meetings im November 2025 am BFW in Wien wurden vom Projektkonsortium folgenden Baumarten für die Untersuchungen ausgewählt: Birke, Douglasie, Küstentanne, Riesen-Lebensbaum, Gelbkiefer, Atlas-Zeder und Schwarzkiefer.</p>
Laufzeit/Status	2005—2028/laufend
Wissenschaftl. Projektpartner	BFW, HFA, Wood K plus
Unternehmenspartner	16 Unternehmenspartner:innen entlang der Wertschöpfungskette Forst-Holz
Förderprogramm	FFG/Collective Research
Projektfinanzierung	FHP, FFG
Projektinformation	

Ernte der
Schwarzkiefern



© W. Simlinger/ÖBf

RESILIENTE WERTSCHÖPFUNGSKETTEN FÜR EUROPAS WÄLDER

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Optimising forest operations for sustainable forest management & high value applications (OptiForValue)
Projektbeschreibung	„OptiForValue“ kombiniert modernste wissenschaftliche Ansätze: von Frühwarnindikatoren für Risiken über adaptive Waldmanagementstrategien bis hin zur Fernerkundung, künstlicher Intelligenz und Lebenszyklusbewertungen. Mithilfe eines integrierten, partizipativ entwickelten Modellierungsrahmens sollen das Waldmanagement und die Wertschöpfungsketten so optimiert werden, dass sie klimaresilienter werden und besser zu einer kreislauforientierten Bioökonomie beitragen.



© C. Kanzian/BOKU

Werbung von
Stammescheiben
für die Lager-
versuche

In vier Fallstudien (Österreich, Spanien, Schweden und Finnland) werden innovative Technologien und Praktiken getestet. Die österreichische Fallstudie konzentriert sich auf die Auswirkungen von Trockenstress und Schneebruch auf das Waldwachstum, die daraus resultierende Holzentwertung, die Auswirkungen der Rundholzlagerung auf die technologischen Eigenschaften und die Produktion hochwertiger Nischenprodukte aus Schadholz. Die ÖBf stellt Rundholz, Lagermöglichkeiten und Expertise im Bereich der Holzflusssteuerung bereit.

Mithilfe von jährlich stattfindenden Drohnenbefliegungen und laufenden Dendrometer-Messungen werden die Auswirkungen von Trockenstress modelliert. Im Rahmen von Rundholzlagerversuchen werden die Effekte alternativer Lagerungsmethoden auf die technische Holzqualität untersucht. Durch die Verknüpfung von Wetterdaten und technologischen Holzeigenschaften, beispielsweise dem Wassergehalt, soll die Grundlage für digitale Zwillinge von Rundholzpoltern geschaffen werden. Die Qualitätsentwicklung von Rundholz soll erstmals über digitale Zwillinge in die logistische Holzflussoptimierung integriert werden. Mithilfe von Waldwachstumssimulationen und Holzflussoptimierung sollen Entscheidungsgrundlagen für den Umgang mit großen Schadholzmengen in der Fallstudienregion erarbeitet werden.

Derzeit finden erste Lagerversuche und Analysen zur Holzqualität statt. Parallel dazu wird das Datenmodell für die Holzflussoptimierung und Modellierung der Qualitätsentwicklung erstellt. Erste Holzproben von geschädigtem Holz wurden auf ihre technologischen Eigenschaften hin untersucht und nach Schnittholzklassen sortiert. Aus den Daten der Österreichischen Waldinventur wurden klima- und Mischungssensitive Mortalitätsmodelle für Fichte und Kiefer entwickelt und das Schneebruchrisiko modelliert.

Laufzeit/Status	2024—2028/laufend
Projektpartner	Luke/Institut für natürliche Ressourcen (Finnland, Konsortialführer), 17 Organisationen aus 7 europäischen Ländern (Österreich, Bulgarien, Finnland, Deutschland, Irland, Spanien, Schweden). Die wissenschaftlichen Partner aus Österreich sind Wood K plus und BOKU/Waldwachstumsforschung, Forsttechnik.
Förderprogramm	HORIZON-JU-CBE-2023
Projektinformation	



2.2 Naturraummanagement & Biodiversität

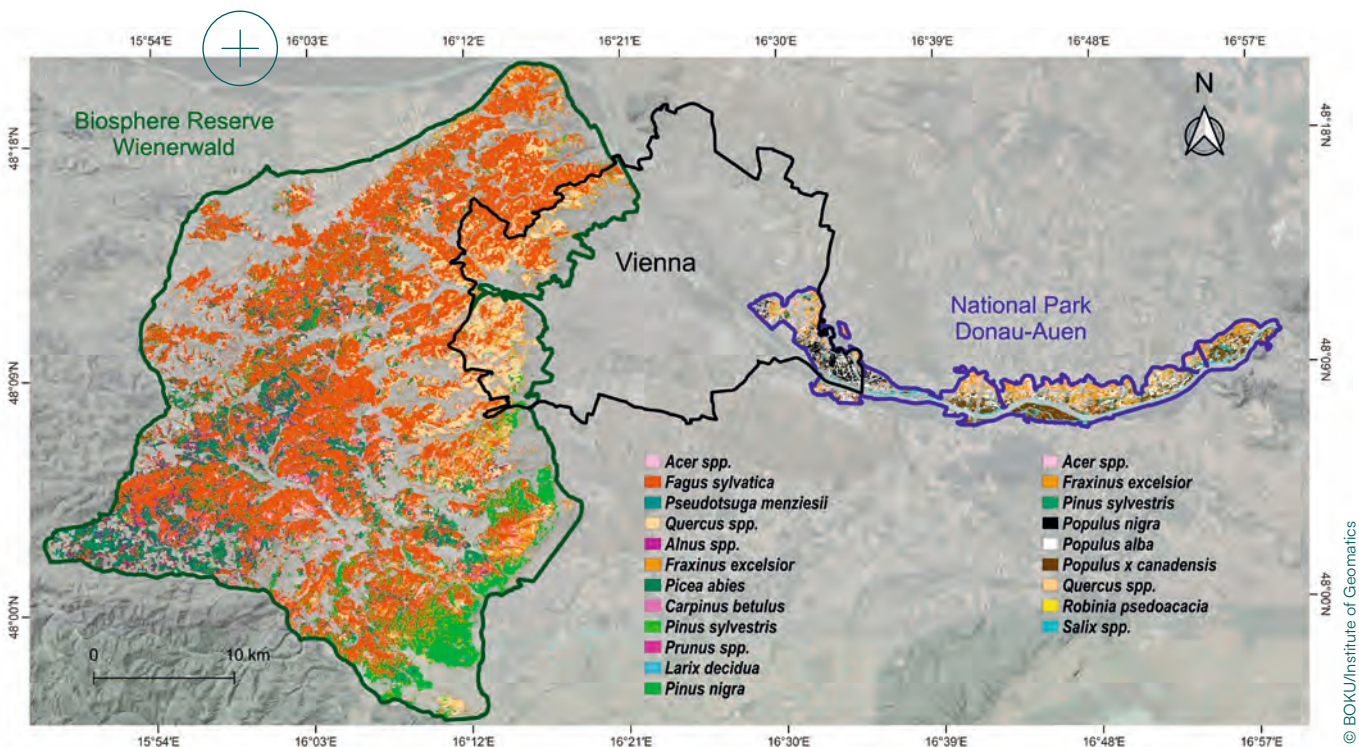
2.2.1 QUERSCHNITTSTHEMEN

Dieses Kapitel fasst Projekte zusammen, die keinem spezifischen Lebensraum oder Artenschwerpunkt zugeordnet werden können, sondern methodische, datenbasierte oder kommunikative Querschnittsaspekte des Naturraummanagements behandeln. Der Fokus liegt dabei auf innovativen Ansätzen zur Erfassung, Analyse, Dokumentation und Vermittlung von Naturraum und Biodiversität, die lebensraum- und themenübergreifend Anwendung finden.

BIOOPTYPEN & GRÜNE INFRASTRUKTUR MIT FERNERKUNDUNGSDATEN KLASSIFIZIEREN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Anwendung von Sentinel-Daten für die Ausweisung von Biotoptypen und grüner Infrastruktur (SEMONA)
Projektbeschreibung	Im Rahmen dieses Projekts wurde die (semi-)automatisierte Verarbeitung kombinierter hochaufgelöster Fernerkundungsdaten (Luftbilder und Airborne Laserscanning), Satellitendaten zur Klassifizierung von Biotoptypen sowie von grüner Infrastruktur weiterentwickelt. Um detailliertere Aussagen zur Landbedeckung treffen zu können, wurden die Vorteile räumlich hochaufgelöster Geodaten mit jenen zeitlich hochaufgelöster Daten kombiniert. Ebenso wurde die Aussagekraft dieser Daten für die Ausweisung von Biotoptypengruppen mit dem Schwerpunkt Wald bzw. zur Beschreibung urbanen Grünraumes analysiert. Die Testgebiete umfassten den Nationalpark Donau-Auen, den Biosphärenpark Wienerwald, den Biosphärenpark Wienerwald, den Naturpark Jauerling für die Biotopkartierung sowie die Stadt Wien für die Grünraumerhebung.


Baumartenklassifikation für zwei Testgebiete, basierend auf Sentinel-2 und PlanetScope Daten



© BOKU/Institute of Geomatics

Für die Testgebiete wurden mit unterschiedlichen Satellitendaten Baumartenkarten erstellt. Dabei zeigte sich erneut der Vorteil multi-temporalen Daten sowie die hohe Qualität der Sentinel-2-Daten für die Artenunterscheidung. Durch die Verschneidung dieser Karten mit Strukturmerkmalen aus Laserscanning-Daten konnten auch unterschiedliche Lebensraumtypen im Biosphärenpark charakterisiert werden. Die Baumartenkarte soll auch als zusätzlicher Layer in das unternehmensinterne GIS-System integriert werden.

Ein Highlight des Projekts war die anhand der Laserscanning-Daten automatisierte Erfassung von Trockensteinmauern, die im Untersuchungsgebiet Wachau einen wesentlichen Lebensraum für viele Tiere darstellen.

Laufzeit/Status	2022—2025/abgeschlossen
Projektpartner	georaum GmbH, BOKU/Institut für Geomatik, TU Wien/Department für Geodäsie und Geoinformation, BFW, Donau-Universität Krems/Department für Wissens- und Kommunikationsmanagement, Stadt Wien/MA 22
Förderprogramm	FFG ASAP 18
Projektinformation	

NATURSCHUTZ: DIE RELEVANZ VON FOTOGRAFIE

Kategorie	Wissenschaftliche Abschlussarbeit
Titel	Die Relevanz von Fotografie im Naturschutz: Am Beispiel der Dokumentation von Renaturierungsprojekten als Kommunikationsmittel für die Öffentlichkeitsarbeit
Autorin	Rittmannsperger Christina
Projektbeschreibung	Im Rahmen dieser Masterarbeit wurde die Bedeutung der Fotografie im Naturschutz mit Fokus auf die Dokumentation von Renaturierungsprojekten in Österreich für die Öffentlichkeitsarbeit untersucht. Ausgangspunkt für das Forschungsthema war das EU-Renaturierungsgesetz 2024, das verbindliche Ziele zur Wiederherstellung geschädigter Lebensräume festlegt.

Vor diesem Hintergrund gewinnt die visuelle Dokumentation ökologischer Maßnahmen und Prozesse zunehmend an Bedeutung. Ziel der Arbeit war die Entwicklung praxistauglicher methodischer Ansätze zur fotografischen Dokumentation von Renaturierungsprojekten, die ökologische Prozesse sowohl verständlich als auch wissenschaftlich nachvollziehbar darstellen. Dadurch soll das Bewusstsein sowie die Akzeptanz für Naturschutzmaßnahmen gefördert werden. Dabei wurden geeignete fotografische Methoden, Bildsprachen und Storytelling-Ansätze sowie die Anforderungen an Planung und Umsetzung analysiert. Die Arbeit verbindet theoretische Grundlagen mit empirischen Untersuchungen und praktischer Umsetzung. Es wurden drei Renaturierungsprojekte in Österreich genauer betrachtet. Hierfür wurden historische Archiv-

Dammeinbau in Torfstube
im ÖBf-Forstbetrieb Inneres
Salzkammergut



© C. Rittmannsperger

bilder, die von der ÖBf, der Verbund AG und einer privaten Landwirtschaft bereitgestellt wurden, mit neu angefertigten Fotografien verglichen, welche den aktuellen Zustand der Projekte dokumentieren. Die Ergebnisse dieser Bildvergleiche — vor, während und nach der Renaturierung — dienen als Grundlage für Expert:inneninterviews sowie eine Online-Befragung der Öffentlichkeit.

Als zentrales Ergebnis wurde eine praxisorientierte Guideline entwickelt, die konkrete Handlungsempfehlungen für die fotografische Dokumentation von Renaturierungsprojekten bietet. Sie umfasst methodische Ansätze, gestalterische Prinzipien sowie Anforderungen an Planung und Umsetzung und richtet sich an Fotograf:innen sowie Akteur:innen im Naturschutz und in der Öffentlichkeitsarbeit. Ziel ist es, ökologische Veränderungen visuell nachvollziehbar darzustellen und die Akzeptanz von Renaturierungsmaßnahmen in der Öffentlichkeit zu stärken.

Laufzeit/Status	2025/abgeschlossen
Universität/Studiengang	University of Applied Sciences, St. Pölten/Digital Design, Masterklasse Fotografie
Betreuung	Mag. Rita Newman und DI Wolfgang Suske
Projektinformation	



NUTZUNGSGESCHICHTE EINES NATIONALPARKS DIGITALISIEREN

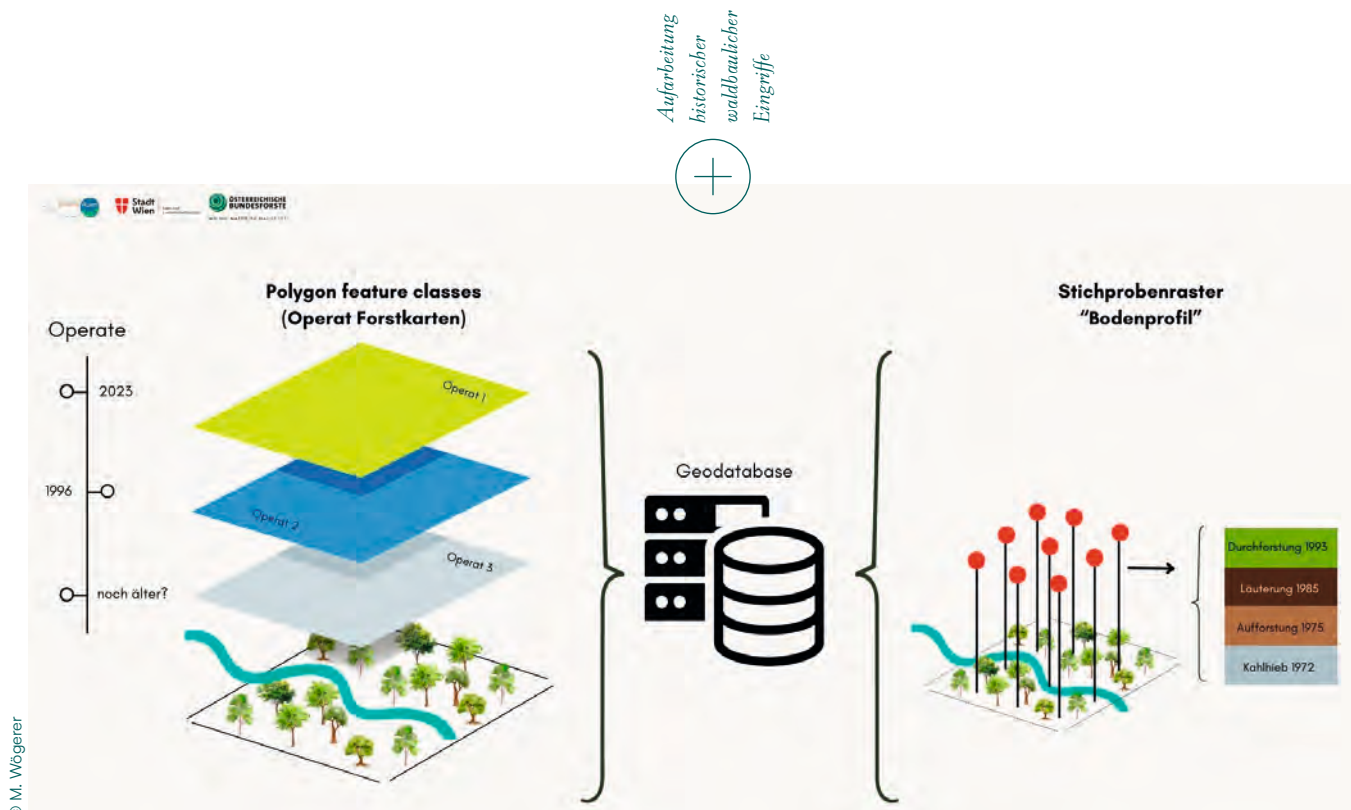
Kategorie	Langzeitprojekt & Monitoring
Projektname	Dokumentation waldbaulicher Maßnahmen im Nationalpark Donau-Auen
Projektbeschreibung	Der Prozessschutz im Nationalpark Donau-Auen zielt auf eine möglichst freie Entfaltung natürlicher Prozesse und eine Reduktion menschlicher Eingriffe ab. Eine Analyse der Entwicklung eines Ökosystems unter solchen Vorgaben erfordert nicht nur eine Erhebung des Status quo, sondern auch einen Rückblick. Nur mit Kenntnis der Maßnahmen, die in der Vergangenheit auf der Fläche gesetzt wurden, ist es möglich, das gegenwärtige Waldbild zu deuten und Entwicklungen aus dem Prozessschutz zu dokumentieren. In der dynamischen Umgebung eines Auwalds ist es bei Kartierungen oft schwierig bis unmöglich festzustellen, welche Elemente einer Waldfläche Resultat einer durch den Menschen völlig unbeeinflussten Entwicklungsdynamik sind, und welche das Ergebnis historischer Maßnahmen.

Informationen zu waldbaulichen Maßnahmen liegen aufgrund einer starken technologischen Entwicklung seit Bestehen des Nationalparks in unterschiedlicher Qualität vor. Angefangen von handschriftlichen Aufzeichnungen bis hin zu digital erfassten Daten in forstlichen Buchführungssystemen. Die Informationen verteilen sich außerdem über die verschiedenen Organisationseinheiten der Nationalparkverwaltung und damit auf unterschiedliche Archive.

Im Rahmen einer verwaltungsübergreifenden Praktikumsstelle werden nun sämtliche Maßnahmen, die den Auwald geprägt haben könnten, recherchiert und digitalisiert. Die Spurensuche läuft chronologisch rückwärts, zunächst werden alle rezenten Eingriffe seit Bestehen des Nationalparks in einer Geodatenbank verortet, dann Informationen aus noch vorhandenen historischen Karten und Dokumenten den heutigen Waldorten zugeordnet. Ziel ist die Erstellung eines Geodatensatzes mit zahlreichen Ebenen, der es erlaubt, ein chronologisch geordnetes Nutzungsprofil von jedem Waldort im Nationalpark zu betrachten, ähnlich dem Bohrkern eines Bodenprofils.

Dieses Vorhaben soll es ermöglichen, Informationen zu Maßnahmen, die eine gewisse Lenkung der naturräumlichen Entwicklung bewirkt haben können, in einen räumlichen Zusammenhang mit anderen Monitoring-Ergebnissen zu stellen und bei der Interpretation von Ergebnissen zu berücksichtigen.

Laufzeit/Status	2026—2027/laufend
Projektpartner	Nationalpark Donau-Auen GmbH, Stadt Wien
Projektfinanzierung	Kofinanzierung von ÖBf AG, Nationalpark Donau-Auen GmbH, Stadt Wien



2.2.2 ART-MONITORING

Das Art-Monitoring bildet eine zentrale Grundlage für den Schutz der Biodiversität und das naturschutzfachliche Management. Durch langfristige Erhebungen und den Einsatz innovativer Methoden wie Bioakustik, Kamerasysteme und Fernerkundung werden Bestandsentwicklungen ausgewählter, teils sensibler Arten erfasst, analysiert und bewertet. Die gewonnenen Daten liefern Erkenntnisse zu Habitatansprüchen, Gefährdungen und der Wirksamkeit gesetzter Maßnahmen.

ALPENSALAMANDER: MONITORING DES PILZES *Bsal*

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Bsal ante montes 2.0 — Biodiversitätsmonitoring des Alpensalamanders angesichts der Ausbreitung des Pilzes <i>Bsal</i> in Mitteleuropa
Projektbeschreibung	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 durch <i>Bsal</i> besonders gefährdete Arten 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.



© 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 Rahmen des Projekts wurde für den, gegenüber *Bsal* besonders sensiblen Alpensalamander der Ist-Zustand einer potenziell bereits vorhandenen *Bsal*-Durchseuchung erhoben sowie die genetische Diversität dokumentiert.

Dazu wurden in neun ausgewählten Populationen in Tirol im Sommer 2023 und 2024 entlang eines Nord-Süd- sowie West-Ost-Gradienten pro Tier zwei Hauttupferproben genommen. Eine Probe diente der populationsgenetischen Analyse, die an der Universität Innsbruck durchgeführt wurde. Die zweite Probe wurde an der Veterinärmedizinische Universität Wien auf *Bsal* getestet.

DAS WICHTIGSTE ERGEBNIS

Alle gesammelten Hauttupferproben wurden negativ auf *Bsal* getestet.

Laufzeit/Status	2022—2025/abgeschlossen
Projektpartner	Universität Innsbruck/Institut für Ökologie, Technisches Büro für Biologie/ Dr. Florian Glaser, Technisches Büro für Biologie/Gerda Ludwig, PhD

AUERWILD: NACHWEIS VON VORKOMMEN

Kategorie	Langzeitprojekt & Monitoring
Projektname	Passives akustisches Monitoring zur Untersuchung von Auerwildvorkommen auf einer Teilfläche des Nationalparks Kalkalpen
Projektbeschreibung	Im Rahmen dieses Projekts wurde die Eignung autonomer Audiorekorder zur störungsarmen Erfassung von Auerwild (<i>Tetrao urogallus</i>) getestet. Auerwild gilt in Österreich als potenziell gefährdet und ist aufgrund seiner hohen Habitatansprüche eine wichtige Schirmart. Ziel des Projekts war es, anhand eines passiv akustischen Monitorings zu überprüfen, ob sich Auerwildvorkommen während der Balzzeit effizient und mit reduziertem Personaleinsatz nachweisen lassen.

Anbringen von
Audiorekordern an
potenziellen
Auerwild-Habitaten



© E. Mitterhauser/OBf

Insgesamt wurden 20 Standorte im Nationalpark Kalkalpen ausgewählt, die mehrere potenzielle Auerwild-Habitats umfassen. Sie unterscheiden sich deutlich in ihrer Höhenlage: Die südlicheren liegen auf etwa 1300–1400 m ü. NN, die nördlicheren auf rund 950–1100 m ü. NN.

Methodisch kamen 20 autonome Audiorekorder (Audiomoth v1.2) zum Einsatz, die während der Hauptbalzzeit von Ende April bis Anfang Mai 2025 betrieben wurden. Die Geräte zeichneten rund um die Uhr jede vierte Minute Tonaufnahmen auf. Nach dem Verlust eines Rekorders gingen die Daten von 19 Audiorekordern in die Auswertung ein. Die Auswertung der umfangreichen akustischen Datensätze (<0,5 TB) erfolgte in mehreren Schritten: Zunächst wurden alle Aufnahmen mit der KI Software BirdNET automatisiert analysiert. Anschließend wurden potenzielle Auerwildnachweise stichprobenbasiert manuell durch den Projektbearbeiter verifiziert (akustisch und visuell mittels Raven Pro). Ergänzend wurden Übersichtsgrafiken je Standort erstellt. Die Methode kombiniert damit Fernerfassung, KI gestützte Analyse und expertenbasierte Validierung.

Der ÖBf-Nationalparkbetrieb Kalkalpen war für die Auswahl der Standorte sowie für die Installation und den Abbau der Geräte im Gelände verantwortlich. Das BFW übernahm die methodische Umsetzung, Datenauswertung und Berichterlegung.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Die Ergebnisse zeigen ein klares räumliches Muster der Auerwildvorkommen: Im südlichen Teil konnte an keinem der untersuchten Standorte ein Nachweis erbracht werden, während im nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets an 7 von 8 Standorten Auerwild akustisch nachgewiesen wurde. Standorte mit bestätigten Nachweisen wiesen sehr hohe KI Konfidenzwerte (> 0,9) auf, während diese an Standorten ohne Nachweise deutlich niedriger lagen. Dies bestätigt sowohl die Aussagekraft der Methode als auch die hohe Zuverlässigkeit der KI gestützten Vorauswahl bei gleichzeitiger Expertenverifizierung.

Die Ergebnisse weisen auf eine begrenzte Erfassungsreichweite des eingesetzten Audiorekorders für Auerwild hin. Während dies die Eignung der Methode für flächendeckende Erhebungen einschränkt, stellt die geringe Detektionsdistanz für habitatbezogene Analysen einen Vorteil dar, da akustische Nachweise mit hoher räumlicher Präzision spezifischen Habitatstrukturen und Standortbedingungen zugeordnet werden können.

Insgesamt bestätigt die Studie das hohe Potenzial des passiv akustischen Monitorings als effiziente, skalierbare und störungsfreie Methode zur Erfassung von Auerwild in alpinen Waldlebensräumen und liefert eine solide Grundlage für weiterführende, auch quantitativ ausgerichtete Untersuchungen.

Laufzeit/Status	2025/abgeschlossen
Projektpartner	BFW/Institut für Waldbiodiversität und Naturschutz, ÖBf-Nationalparkbetrieb Kalkalpen
Projektfinanzierung	ÖBf-Nationalparkbetrieb Kalkalpen, BFW

BAUMSCHLÄFER: NUTZUNG VON NISTKÄSTEN

Kategorie	Langzeitprojekt & Monitoring
Projektname	Populationsbiologische und methodische Ergebnisse mit Schwerpunkt auf dem Baumschläfer
Projektbeschreibung	<p>Der Baumschläfer (<i>Dryomys nitedula</i>) zählt zu den am wenigsten erforschten heimischen Kleinsäugerarten und kommt in Österreich am westlichen Rand seines Gesamtverbreitungsgebiets vor. Entsprechend groß sind die Wissenslücken zu seiner Ökologie, Bestandsentwicklung und zu geeigneten Erfassungsmethoden.</p> <p>Erste systematische Untersuchungen im Rahmen des Projekts „Waldflächen für den Baumschläfer“ (2020–2023) identifizierten die Waldfläche Frauenhöhle im ÖBf-Forstbetrieb Kärnten-Lungau als bedeutendes Vorkommensgebiet der Art. Aufbauend darauf wurde zwischen 2023 und 2025 ein vertiefendes Monitoring durchgeführt, das insbesondere der Bewertung der Nistkastennutzung, der Ableitung populationsbiologischer Kenngrößen sowie der Verbesserung der Nachweismethodik diene.</p> <p>Das Untersuchungsgebiet Frauenhöhle liegt in montaner Höhenlage auf rund 1.100 m Seehöhe im Bereich Lasaberg im Lungau (Salzburg). Es handelt sich um ein kleinräumig heterogenes Waldgebiet, das sich aus älteren, strukturarmen Nadelmischwäldern und lichterem, strauchreichen Sukzessionsflächen zusammensetzt. Diese Habitatvielfalt bietet unterschiedliche ökologische Nischen für Bilcharten und ermöglicht den Vergleich der Raumnutzung von Baumschläfer und Haselmaus unter identischen Standortbedingungen.</p> <p>Methodisch basierte die Untersuchung auf einem standardisierten Nistkastenmonitoring. An 15 Stationen wurden jeweils zwei Nistkästen installiert, einer unter und einer über 2 m Montagehöhe, insgesamt also 30 Kästen. In jedem Jahr fanden drei Kontrollen statt, bei denen Nester, Kotspuren und angetroffene Bilche dokumentiert wurden. Die Bilche wurden kurzzeitig vermessen, bestimmt und unverzüglich wieder freigelassen. Aus den Nachweisen wurden Besatzdichten (Anteil belegter Kästen) sowie konservative Mindest-Populationsdichten berechnet, die als Untergrenzen der tatsächlichen Bestände zu verstehen sind. Ergänzend wurden Nestbauweise und -material detailliert analysiert, um die Artzuordnung zu verbessern.</p>

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Die Ergebnisse zeigen, dass der Baumschläfer die Nistkästen in allen drei Untersuchungsjahren regelmäßig nutzte, jedoch räumlich stark selektiv. Die Nachweise konzentrierten sich auf wenige wiederkehrende Stationen, was auf stabile Kernbereiche innerhalb des Untersuchungsgebiets hinweist. Bevorzugt wurden ältere Nadelmischwälder mit geringem Unterwuchs, wodurch sich die Habitatpräferenz des Baumschläfers deutlich von jener der Haselmaus unterschied. Hinsichtlich der Montagehöhe zeigte sich eine Tendenz zur häufigeren Nutzung höher angebrachter Kästen, wenngleich beide Höhenklassen grundsätzlich angenommen wurden.

Die Besatzdichte des Baumschläfers unterlag deutlichen saisonalen und jährlichen Schwankungen und lag je nach Kontrolle zwischen 0 und 12 %. Ein Trend im Sinne einer Bestandszunahme oder -abnahme ließ sich nicht erkennen. Die aus Nestnachweisen und lebend angetroffenen Baumschläfern abgeleitete minimale Populationsdichte blieb über den gesamten Zeitraum konstant bei 0,42 Individuen pro Hektar. Nach gängigen Bewertungskriterien ist der Populationszustand damit als mittel bis mäßig günstig einzustufen: Die Art ist kontinuierlich präsent und nutzt das Gebiet dauerhaft, allerdings auf niedrigem Dichteniveau und vermutlich kleinräumig.

Ein zentrales methodisches Ergebnis betrifft die Artzuordnung von Nestern. Während sich Baumschläfer- und Haselmausnester im verwendeten Material stark überlappen, unterscheiden sie sich deutlich in der Bauweise: Der Baumschläfer errichtet meist lockere, wenig kompakte Nester, häufig aus Moos und Flechten. Charakteristische Kotspuren in den Kastenecken erwiesen sich als entscheidendes Zusatzmerkmal für eine sichere Zuordnung. Die Studie belegt damit, dass Nistkästen ein geeignetes Instrument zum Nachweis des Baumschläfers darstellen, sofern bau- und kotbasierte Kriterien kombiniert werden.

Im Ausblick unterstreichen die Ergebnisse den hohen wissenschaftlichen Wert der Frauenhöhle als langfristige Monitoringfläche. Gerade das stabile, aber kleindimensionierte Baumschläfervorkommen bietet gute Voraussetzungen, um offene ökologische Fragen weiter zu untersuchen. Eine Fortsetzung und Erweiterung des Monitorings — etwa durch genetische Kotanalysen, ergänzende Quartierangebote und den Einsatz von Kameratechnik — könnte entscheidend dazu beitragen, die Nahrungsökologie, Raumnutzung und mögliche Nischenüberlappungen besser zu verstehen. Diese Erkenntnisse sind eine wesentliche Grundlage für fundierte Schutz- und Managementmaßnahmen für den Baumschläfer in Österreich.

Laufzeit/Status	2023–2025/abgeschlossen — Monitoring wird fortgeführt
Auftraggeber	ÖBf-Forstbetrieb Kärnten-Lungau
Auftragnehmer	apodemus — Privates Institut für Wildtierbiologie, apodemus.at, kleinsaeuger.at

Baumschläfer-Nachweis
im Zuge des Monitorings
bei der Frauenhöhle



FLEDERMÄUSE: QUARTIERE FÜR SPALTENBEWOHNENDE FLEDERMÄUSE

Kategorie Langzeitprojekt & Monitoring

Projektname Fledermausquartiere

Projektbeschreibung Mit mehr als 1.500 Arten zählen Fledermäuse zur zweitgrößten Säugetierordnung weltweit. Als die einzigen flugfähigen Säugetiere sind sie auf nahezu allen Kontinenten zu finden. Von den 53 europäischen Arten sind 31 bei uns in Österreich heimisch. Im Gebiet des Biosphärenpark Wienerwald leben 21 Fledermausarten.



Fledermaus in einem
Haselmauskasten

© C. Kubista/ÖBf

In den Sommermonaten fliegen sie Nacht für Nacht auf der Jagd nach Insekten durch Wälder, Wiesen, Gärten und Straßen. Ihre Tage verbringen sie schlafend und versteckt in Spalten und Ritzen von Bäumen und Häusern, oder auch frei hängend in Dachstühlen und Baumhöhlen. Erst wenn der Abend dämmert, werden sie wieder aktiv. Unermüdlich sind sie dann auf der Jagd und vertilgen bis zu 3.000 Insekten pro Nacht und Kopf.

Unter strengem Schutz

Fledermäuse zählen weltweit zu einer streng geschützten Artengruppe. Nahezu alle in Österreich heimischen Arten werden in der Roten Liste der gefährdeten Tierarten geführt und auch in der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie) der EU stehen einige in den Anhängen II und alle Arten in Anhang IV. Hauptgrund für die Gefährdung stellt neben dem Lebensraumverlust der Quartierverlust dar. Als recht kleine nachtaktive Säugetiere sind sie tagsüber auf sichere Verstecke angewiesen. Diese Quartiere sind nicht leicht zu entdecken, durch Baumschnitt oder Dachboden- und Fassaden-sanierungen werden sie häufig versehentlich zerstört.

Hilfe für Fledermäuse — Ersatzquartiere im Biosphärenpark Wienerwald

Um den heimischen Fledermausarten unter die Flügel zu greifen, werden bereits seit rund 13 Jahren Ersatzquartiere an Hochständen und Scheunen der ÖBf im Biosphärenpark Wienerwald angebracht. Die derzeit rund 50 Flachkästen dienen spaltenbewohnenden Arten als sichere Unterschlüpfen und jährlich werden sie von Mitarbeiter:innen der ÖBf kontrolliert und gewartet. Dabei werden in den Wintermonaten, während die Fledermäuse in Höhlen, Stollen, Kellern und alten Bäumen ihren Winterschlaf halten, alte, verlassene Wespennester und Spinweben aus den Kästen entfernt. Dieser „Frühjahrsputz“ stellt sicher, dass die Tiere auch in der kommenden Saison ein sauberes und sicheres Quartier vorfinden.

Bei den Kontrollen 2025 konnten in Summe 60 Tiere aus fünf verschiedenen Arten nachgewiesen werden, darunter der Große Abendsegler und die Mopsfledermaus.

Dank einer Kastenspende durch Mitarbeiter:innen der Österreichischen Nationalbank und der Initiative des Trainingsteams Gansinger Hufnagl OG konnten im Oktober 2025 weitere sechs Flachkästen an Hochständen im ÖBf-Forstrevier Ried montiert werden.

Laufzeit/Status seit 2013—laufend


Projektpartner ÖBf (Koordination, Kontrolle, Wartung der Kästen), BPWW

FRAUENSCHUH: RÜCKGANG UND WIEDERANSIEDLUNG

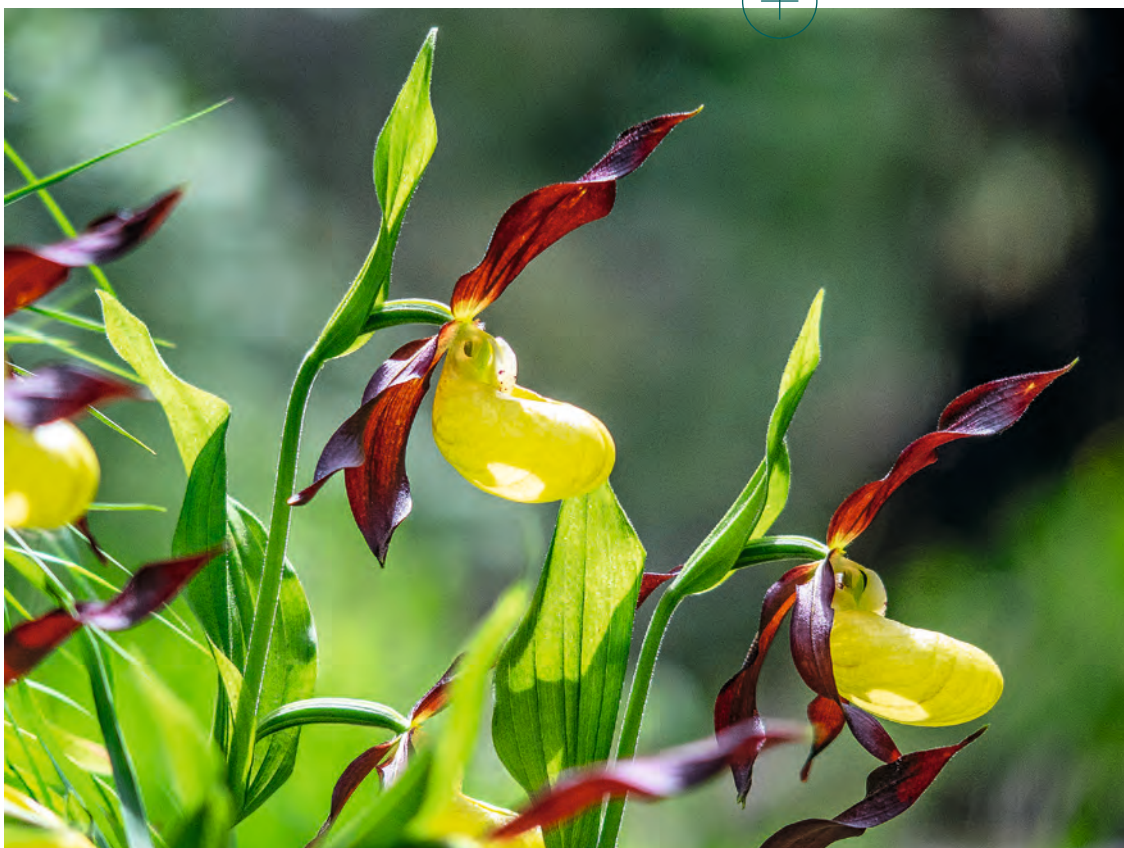
Kategorie	Langzeitstudie & Monitoring
Projektname	Untersuchung des Rückgangs und Wiederansiedlung des Frauenschuhs (<i>Cypripedium calceolus</i>) — „CypriPlus“
Projektbeschreibung	<p>Der Frauenschuh (<i>Cypripedium calceolus</i>) ist eine europaweit gefährdete Orchideenart und nach Anhang II und IV der FFH Richtlinie streng geschützt. Als charakteristische und leicht erkennbare Art kalkreicher, lichter Waldstandorte gilt er als Flaggschiff unter den heimischen Orchideen. In den letzten Jahrzehnten ist es jedoch insbesondere im Biosphärenpark Wienerwald und im südlichen Weinviertel zu einem starken Rückgang der Art gekommen; aktuelle Ergebnisse des Waldorchideen-Monitorings zeigen, dass der Frauenschuh im Wienerwald mittlerweile nahezu als ausgestorben gilt. Ziel des vorliegenden Projekts „CypriPlus“ ist es daher, die Ursachen dieses Rückgangs mittels detaillierter Standortanalysen zu untersuchen und Grundlagen für wirksame Schutz- und Wiederansiedlungsmaßnahmen zu erarbeiten.</p> <p>Der räumliche Fokus liegt auf dem Großraum Wien, ergänzt durch ausgewählte alpine Vorkommen, um Vergleichsdaten entlang eines Höhen- und Klimagradients zu gewinnen. Das Untersuchungsgebiet umfasst aktuelle und historische Frauenschuh-Standorte, u.a. in den ÖBf-Forstbetrieben Wienerwald, Steiermark und Traun-Innviertel. An diesen Flächen werden mikroklimatische, bodenkundliche und biologische Parameter erhoben, die für das Vorkommen und die Reproduktion der Art von Bedeutung sind.</p> <p>Ein zentrales Arbeitspaket widmet sich dem Boden und Mikroklima: Durch das BFW werden meteorologische Sensoren installiert, welche Bodenfeuchte, Bodentemperatur und bodennahe Lufttemperatur erfassen. Ergänzend werden Bodenproben genommen und bestehende Rückstellproben aus früheren Erhebungen analysiert. Im Fokus stehen dabei abiotische Bodenparameter sowie der Nachweis von Mykorrhizapilzen, die für Orchideen essenziell sind. Für die Auswertung werden Laborergebnisse, Sensordaten und standortspezifische Informationen zusammengeführt und durch bisher unveröffentlichte Klima-, Standort- und Bodendaten aus dem Projekt „Forsite II“ ergänzt.</p> <p>Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Bestäubungsökologie des Frauenschuhs. Da eine erfolgreiche Reproduktion eng mit dem Vorhandensein geeigneter Bestäuber verknüpft ist, sollen in den Jahren 2026 und 2027 die Blütenbesucher von <i>Cypripedium calceolus</i> erfasst und deren Interaktionen mit der Pflanze dokumentiert werden. Die Erhebungen erfolgen an insgesamt sieben Standorten — vier im pannonischen Raum und drei im montan alpinen Bereich — durch Mitarbeiter:innen der BOKU. Neben der Vermessung morphologischer Blütenmerkmale werden Blütenbesucher mittels Sichtfang und Insektennetz direkt beim Verlassen der Blüte gefangen, um ihre Eignung als Bestäuber durch den Nachweis von Pollinien zu überprüfen. Es wird erwartet, dass vor allem Wildbienen und Schwebfliegenarten als Bestäuber auftreten. Vorhandene Daten aus dem Nationalpark Gesäuse aus dem Jahr 2023 werden in die Analyse integriert.</p>

Aufbauend auf den Standort- und Bestäuberanalysen ist an vier ausgewählten Standorten in Wien und Niederösterreich eine Wiederansiedelung von Frauenschuh-Pflanzen aus In vitro Aufzucht vorgesehen. Das verwendete genetische Material stammt aus der jeweiligen Region, um standortangepasste Individuen zu gewährleisten. Die neu angelegten Populationen werden über die Projektlaufzeit von drei Jahren hinaus betreut, mit dem Ziel, eine langfristige Etablierung und eigenständige Vermehrung zu ermöglichen. Die Wiederansiedelungsmaßnahmen erfolgen in enger Abstimmung mit den Naturschutzbehörden der Länder Wien und Niederösterreich, dem Biosphärenpark Wienerwald sowie den betroffenen Grundeigentümer:innen.

Als Ergebnis des Projekts werden vertiefte Erkenntnisse zu den ökologischen Standortansprüchen, zur Bestäubungsökologie und zu limitierenden Faktoren des Frauenschuhs erwartet. Diese sollen eine fundierte Grundlage für konkrete Schutz-, Management- und Wiederansiedelungsmaßnahmen liefern. Ergänzend ist eine Wanderausstellung zur Vermittlung der Projekthalte und -ergebnisse an die Öffentlichkeit geplant, um das Bewusstsein für den Schutz dieser besonders gefährdeten Orchideenart zu stärken.

Laufzeit/Status	2026–2028/laufend
Projektpartner	ÖON, BFW/Institut für Waldwachstum, Waldbau und Genetik, BOKU/Institut für Integrative Naturschutzforschung, Botanischer Garten Wien
Förderprogramm	Waldfonds des BMLUK
Projektinformation	

Frauenschuh



© N. Nowak

GRASFROSCH: EINFLUSS DES KLIMAWANDELS AUF DIE POPULATIONSGRÖSSE

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. 2.400 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 alpinem Grasland umgeben sind, bieten dem Grasfrosch einen idealen Ganzjahreslebensraum.



© G. Ludwig

Grasfrosch an einem
Tümpel im Fotschertal

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 wird der Einfluss der Witterung auf die Populationsgröße untersucht. Durch ein langfristiges Populationsmonitoring lassen sich natürliche Schwankungen der Populationsgröße klar von langfristigen Veränderungen unterscheiden, die auf den fortschreitenden Klimawandel zurückzuführen sind.

ERSTE ERGEBNISSE

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.

Eine erste Auswertung der Daten weist darauf hin, dass die Variation im jährlichen Reproduktionserfolg zunimmt. Zudem werden für die Fortpflanzung vermehrt höher gelegene Gewässer genutzt.

Laufzeit/Status 2022–2026/laufend

Projektpartner Technisches Büro für Biologie
(Gerda Ludwig, PhD)



Grasfrosch

© ÖBf-Archiv/W. Simlinger

HASELMAUS: VORKOMMEN UND TRENDS IN DER POPULATIONSGRÖSSE

Kategorie Langzeitprojekt & Monitoring unter Beteiligung von Citizen Scientists

Projektname Blick ins Dickicht — die Suche nach der Haselmaus

Projektbeschreibung

Die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) 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 im Jahr 2008 unter dem Titel „Blick ins Dickicht“ das erste Langzeitmonitoringprojekt dieser Art ins Leben gerufen. Derzeit sind 268 spezielle Nisthilfen an 34 Standorten im Biosphärenpark Wienerwald und auf ÖBf-Flächen im Burgenland installiert. Die jährlich durchgeführten Kontrollen erfolgen größtenteils durch ehrenamtliche Helfer:innen (Citizen Scientists).

Ziel des Monitorings ist es, Vorkommen zu erheben und Schwankungen im Bestand festzustellen, um 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 Winterschläfer auszuwirken als ein warmer, nasser Winter, in dem Wasser einfacher in tiefere Erdschichten vordringen kann und so auch die Überwinterungsnester und die Tiere selbst durchfeuchtet. Ihre Körper kühlen stark aus, was zu einer erhöhten Mortalitätsrate führt. Zudem führen die milden Temperaturen im Winter zu häufigeren und länger andauernden Wachphasen, in denen manche Tiere ihr Nest mitunter auch verlassen. All diese Komponenten führen zu einem erhöhten Energieverbrauch, den die Tiere oftmals nicht überleben.

Das Jahr 2025 lieferte etwas geringere Nachweiszahlen als das Vorjahr. So konnten 2025 im gesamten Projektgebiet (Forstbetrieb Wienerwald) 32 belegte Nisthilfen nachgewiesen werden.

Laufzeit/Status seit 2008—laufend

Projektpartner ÖBf (Koordination, Wartung der Kästen und Betreuung der Citizen Scientists), BPWW, Unterstützung durch Citizen Scientists

Projektinformation Der Jahresbericht wird auf der Website des Projekts als Download zur Verfügung gestellt.

Infos zum Mitmachen



© M. Keilbach/ÖBf



VÖGEL: 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.



© ÖBf-Archiv/N. Pühringer

Waldkauz im
Tageseinstand

Ziel dieser Erhebung ist es, das Vorkommen des Wachtelkönigs (*Crex crex*) im Nationalpark Donau-Auen nachzuweisen und potenzielle Brutgebiete der Art automatisiert zu beobachten. Zwei Pilotversuche 2022 und 2023 zeigten bereits, auch im Vergleich mit einer klassischen Erhebung durch geschultes Revierpersonal, die Zuverlässigkeit der Methode. Vogelarten wie die Waldohreule (*Asio otus*), die Wachtel (*Coturnix coturnix*), und der Waldkauz (*Strix aluco*) konnten sicher bestimmt werden.

Auf drei ausgewählten Flächen im NP Donau-Auen wurden Audiorekorder vom Typ Audiomoth (Open Acoustic Devices) installiert. Die Aufnahmen wurden von Mitte Mai bis Anfang Juli 2025 — 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.

Während 2024 noch kein Nachweis eines rufenden Wachtelkönigs gelang, konnten 2025 gleich zwei sensationelle Erfolge verbucht werden. Rufende Wachtelkönig-Hähne wurden zweifelsfrei nachgewiesen, und es gelang der Erstnachweis der Zwergohreule (*Otus scops*) im Nationalpark. Beide seltenen und gefährdeten Vogelarten wurden auf dem Großen Wiesenfeld auf ÖBf-Fläche entdeckt. Die bevorstehende Mahd der Wiese wurde aufgeschoben und mit dem Wiesenpächter die Sicherung der Brutfläche vereinbart.

Auch im nächsten Jahr soll die Methode wieder zum Einsatz kommen und auf zusätzliche sensible Arten ausgeweitet werden.

Laufzeit/Status	seit 2023—laufend
Auftragnehmer	capreolus e.U.
Auftraggeber	ÖBf/Nationalparkbetrieb Donau-Auen

2.2.3 WALDLLEBENSÄÄUME

Die hier zusammengefassten Projekte beschäf-tigen sich mit der Struktur, Dynamik und Biodiversität unterschiedlicher Waldlebensräume sowie mit deren Anpassungs- und Resilienz-fähigkeit unter sich ändernden Umweltbedingungen.

BIODIVERSITATSERHEBUNG VON PILZEN UND BODENARTHROPODEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Biodiversitatserhebung von Pilzen und Bodenarthropoden (MetaFung)
Projektbeschreibung	Ziel des Projekts „MetaFung“ war eine vergleichende Erhebung der Diversität von Bodenpilzen und Mikroarthropoden in österreichischen Groschutzgebieten unter Einsatz innovativer eDNA Metabarcoding Technologien. Ein weiterer Schwerpunkt lag auf der Untersuchung des Beitrags dieser Organismengruppen zu den Bodenkohlenstoffpools. Durch die Analyse von eDNA aus Bodenproben sollte insbesondere das Vorkommen verborgener lebender Arten zuverlässig erfasst und die bestehende Lücke zwischen tatsächlich vorhandener und bisher beobachteter Biodiversität zumindest teilweise geschlossen werden.



© B. Kitzler/BFW



Teuerling

Untersucht wurden repräsentative Lebensräume in mehreren österreichischen Groschutzgebieten, darunter die Nationalparks Donau Auen, Gesäuse, Hohe Tauern, Seewinkel, Thayatal und Kalkalpen, das Wildnisgebiet Dürrenstein Lassingtal sowie der Biosphärenpark Wienerwald. Ein Teil der untersuchten Standorte befindet sich auf Flächen der OBf.

Methodisch basierte das Projekt auf einer standardisierten Bodenprobennahme in ausgewählten Lebensräumen, ergänzt durch detaillierte Standortansprachen sowie physiko-chemische und mikrobielle Bodenanalysen. Zusätzlich wurden relevante Umweltdaten, etwa zu Klima, Standorteigenschaften, Landnutzung und Stickstoffeinträgen, in die Auswertung einbezogen. Die Erfassung und Analyse der Diversität von Pilzen und Mikroarthropoden erfolgte mittels eDNA aus Bodenproben und Metabarcoding.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Die Ergebnisse zeigen eine hohe Diversität an Boden- und Mykorrhizapilzen sowie Mikroarthropoden über alle untersuchten Schutzgebiete hinweg. Die Zusammensetzung der Pilzgemeinschaften variiert deutlich zwischen den Ökosystemen und steht in engem Zusammenhang mit Standortfaktoren wie Seehöhe, Bodeneigenschaften und Kohlenstoffgehalt. Es konnten zahlreiche gefährdete Pilzarten nachgewiesen werden. In Kombination mit weiteren Biodiversitätsfonds-Projekten (u. a. „Zurück in die Zukunft“, „AustroDung“) entstand eine österreichweite Datengrundlage zur Verbreitung gefährdeter Pilzarten in Böden.

Laufzeit/Status	2024–2025/abgeschlossen
Projektpartner	Nationalpark Thayatal, AIT, BFW, UniWien
Förderprogramm	Biodiversitätsfonds des BMLUK
Projektinformation	



HISTORISCHE UND AKTUELLE BODENPILZGEMEINSCHAFTEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Zurück in die Zukunft — Pilzgemeinschaften in historischen und aktuellen Bodenproben
Projektbeschreibung	<p>Ziel des Projekts „Zurück in die Zukunft“ war es, die Diversität und Zusammensetzung von Boden und insbesondere Mykorrhizapilzen über mehrere Jahrzehnte hinweg zu untersuchen und deren zeitliche Veränderung zu analysieren. Dafür wurden archivierte Bodenproben aus den letzten 32 Jahren mit aktuell gewonnenen Bodenproben aus den oberen Bodenschichten (bis 20 cm) verglichen. Mithilfe von eDNA Metabarcoding sollten Einflussfaktoren auf das Auftreten und die Diversität von Mykorrhizapilzen identifiziert werden.</p> <p>Im Fokus standen dabei sowohl abiotische Faktoren wie Bodeneigenschaften, Klima und Stickstoffeinträge als auch biotische und nutzungsbezogene Faktoren wie Baumartenzusammensetzung, Störungen und Bewirtschaftung.</p> <p>Das Projekt umfasste 16 ICP Forest Level II Flächen in ganz Österreich (Brückl, Dobersberg, Fresach, Grimmenstein, Hochburg, Hochhädrich, Jochberg, Klausen-Leopoldsdorf, Leutschach, Lungötz, Mondsee, Murau, Mürzzuschlag, Niklasdorf, Unterpullendorf, Zillertal) sowie 11 Naturwaldreservate (Beugenau, Dürnstein, Johannserkogel Buche, Johannserkogel Eiche, Kolmberg, Merkenstein, Müllerboden, Neuwald, Wildnisgebiet Dürrenstein Lassingtal, Saubrunn/Gföhl, Stampfltal).</p>

Es wurden Bodenproben erhoben und detaillierte Standortsansprachen durchgeführt. Ergänzend erfolgten physiko-chemische und mikrobielle Bodenanalysen sowie die Zusammenführung vorhandener Umweltdaten (z. B. Niederschlag, mittlere Temperatur, Bodeneigenschaften, Bewirtschaftung, Stickstoffdeposition). Die Analyse der Pilzgemeinschaften erfolgte über eDNA Metabarcoding.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Die österreichweit verteilten Standorte decken ein breites Spektrum an Wald und Ökosystemtypen ab – vom Auwald bis zu subalpinen Hochlagen – und zeigen entsprechend unterschiedliche, habitattypische Pilzgemeinschaften. Insgesamt konnten rund 1.000 Ektomykorrhiza Pilzarten nachgewiesen werden. Die Analysen zeigen positive Zusammenhänge zwischen Pilzartenvielfalt, Basensättigung und Kohlenstoffgehalt des Bodens sowie Beziehungen zum Boden pH. Eine negative Korrelation wurde zwischen Pilzdiversität und Stickstoffdeposition festgestellt. Über den Zeitverlauf nahm die Artenvielfalt tendenziell zu, wobei mögliche Effekte der langen Lagerung archivierter Proben berücksichtigt werden müssen. Die Bewirtschaftung erwies sich im analysierten Datensatz nicht als dominanter Einflussfaktor. Unterstützt durch eine neu entwickelte Referenzdatenbank konnten zudem mehr als 200 gefährdete Pilzarten (IUCN Kategorien 0–2) identifiziert werden.

Laufzeit/Status	2024–2025/abgeschlossen
Projektpartner	AIT, UBA, BFW, Universität Wien
Förderprogramm	Biodiversitätsfonds des BMLUK
Projektinformation	 

Entnahme einer
Bodenprobe



© R. Reiter/BFW

STEHENDES TOTHOLZ: BIODIVERSITÄT UND VERWEILDAUER

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Stehendes Totholz: Biodiversität und Verweildauer in Österreichs Wäldern (SteToDiV)
Projektbeschreibung	<p>Ziel des Projekts ist es, die Rolle von stehendem Totholz als Lebensraum für die Artenvielfalt von Pilzen, Insekten und Vögeln und dessen Verweildauer in österreichischen Wäldern zu untersuchen. Dabei wird ein besonderer Fokus auf die zeitliche Entwicklung und standörtlichen Unterschiede der Verweildauer und der mit Totholz assoziierten Artenvielfalt gelegt, um Praktiker:innen zu ermöglichen, diese Ökosystemleistung mittels geeignetem, wissenschaftlich fundiertem, naturnahem Waldmanagement zu optimieren. Damit kann auch die ökologische Bedeutung von Habitatbäumen in Räumungsflächen als Trittsteinbiotop über das Ableben hinaus ermittelt werden, da die Mortalität von unvermittelt freigestellten Bäumen oft sehr hoch ist. Für Fichte und Rotbuche werden sowohl Chronosequenzen vom Absterben bis zum Umfallen der Bäume als auch räumliche Vergleiche entlang eines Standortgradienten in Österreich untersucht.</p> <p>Mittels dendroökologischer Methoden wird das Alter sowie der Todeszeitpunkt des stehenden Totholzes ermittelt. Anhand von Terrestrischen Laser Scanning-Daten wird das Volumen mit steigendem Zersetzungsgrad des Baumes erhoben, wie auch Baumhöhlen und andere Strukturen, welche die Biodiversität fördern, erfasst. Um den Verlauf der Artenvielfalt in und auf dem Totholz zu ermitteln, werden Eklektoren für die Erhebung von Insekten, visuelle und genetische Kategorisierung von Flechten und Pilzfruchtkörpern, sowie passive akustische Methoden für die Erhebung von Vögeln und Fledermäusen eingesetzt.</p> <p>Aus dem Projekt werden zwei wichtige Beziehungen quantitativ erhoben: a) die Verweildauer und das Volumen des stehenden Totholzes unter verschiedenen Standortbedingungen, was z.B. für die Kohlenstoff-Speicherung eine wichtige Rolle spielt und b) den Verlauf der Artenvielfalt für die wichtigsten taxonomischen Gruppen, die von stehendem Totholz profitieren.</p> <p>Die Chronosequenz für Buche soll an Standorten des ÖBf-Forstbetriebs Wienerwald untersucht werden, die Chronosequenz für Fichte im Forstbetrieb Altenburg oder BOKU Lehrforst.</p>
Laufzeit/Status	2026—2028/laufend
Projektpartner	BOKU/Institut für Waldökologie und Institut für Waldbau
Förderprogramm	Waldfonds des BMLUK — Portal Tirol — Maßnahme 10
Projektinformation	

Stehendes, bereits stark
zersetztes Totholz im
Wienerwald



© M. Pesendorfer/BOKU

2.2.4 MOORE

Moore sind hochspezialisierte Lebensräume mit zentraler Bedeutung für Biodiversität, Wasserhaushalt und Klimaschutz. Die Projekte dieses Kapitels befassen sich mit der Erfassung des Zustands, der Entwicklung sowie mit Maßnahmen zum Schutz und zur Wiederherstellung dieser sensiblen Ökosysteme. Langfristige Monitoringansätze liefern dabei wichtige Grundlagen zur Bewertung von Veränderungen und Renaturierungserfolgen.

ERFASSUNG ALPINER MOORE

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Alpenmoore — GIS-gestützte Erfassung von Mooren der alpinen Stufe
Projektbeschreibung	Moore sind starke Partner im Klimaschutz und zugleich Schatzkammern der Artenvielfalt. Der Kenntnisstand zu Mooren oberhalb der Waldgrenze ist in Österreich jedoch noch gering.



Ziel des Projekts „Alpenmoore: GIS-gestützte Erfassung von Mooren der alpinen Stufe“ war daher die Entwicklung einer effektiven und präzisen Methode, um bislang unbekannte Moorgebiete der alpinen Höhenstufe Österreichs zu identifizieren und ihren Zustand zu bewerten.

Auf Basis digitaler Fernerkundung wurde eine Liste potenzieller Moorflächen der alpinen Stufe erstellt, die bisher nicht in den gängigen Inventaren erfasst waren. Anhand ökologischer Parameter wurden Verdachtsflächen eingegrenzt und anschließend durch eine fachlich fundierte Luftbildinterpretation bewertet. Der Zustand ausgewählter Flächen wurde durch Freiland-Erhebungen (Ground-Truthing) überprüft und die Ergebnisse ausgewertet. Alle Arbeitsschritte wurden laufend mit einem Projektbeirat aus Wissenschaft und Praxis diskutiert und verifiziert.

Insgesamt wurden 10 Gebiete — darunter auch Flächen der ÖBf — mit einer Gesamtfläche von 268,93 ha kartiert. Der selbstständige Ökologe Marlon Schwienbacher war dafür in den Nockbergen, im Toten Gebirge, in den Felber Tauern, im Ötztal, im Verwall und im Montafon im Einsatz.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Es wurden rund 190 ha neue Moore in Österreichs Alpenraum ausgewiesen. Mehr als die Hälfte — rund 110 ha — befinden sich in Kärnten. Es folgen Tirol mit über 50 ha sowie kleinere Vorkommen in Vorarlberg, Salzburg und der Steiermark.

Basenarme Niedermoore wiesen deutlich höhere Torftiefen auf als bisher angenommen (> 30 cm). Mager- & Fettweiden sowie Zwergstrauchheiden sind die häufigsten nicht Moor Biotoptypen, diese sind meist eng mit Moorflächen verzahnt. Ebenso sind Quellflur und Schneeböden öfters anzutreffen.

Rund 90 % der neu bestätigten Moore befinden sich in keinem guten Zustand. Hauptbedrohungen sind der Klimawandel, Infrastrukturprojekte und lokale Einflüsse durch landwirtschaftliche Übernutzung, zunehmende Wetterextreme und die fortschreitende Verbauung setzen den Mooren stark zu.

Laufzeit/Status	2023—2025/abgeschlossen
Projektpartner	Umweltverband WWF Österreich, Marlon Schwienbacher (selbstständiger Ökologe)
Förderprogramm	Biodiversitätsfonds des BMLUK


Projektinformation



**bio
diversitäts
fonds**



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

Der Endbericht kann unter wwf@wwf.at angefordert werden.

MOORE: ERHALTUNG & WIEDERHERSTELLUNG DER BIODIVERSITÄT

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Erhaltung und Wiederherstellung der Biodiversität in Mooren Österreichs
Projektbeschreibung	<p>Im Rahmen des Projekts werden die Veränderungen der Moore in Österreich vom Zustand vor ca. 35 Jahren (1988, Österreichischer Moorschutzkatalog von Steiner, 1992) bis zum aktuellen Zustand (2023) anhand von Vegetationsaufnahmen und deren Analysen, z.B. Zeigerwerte nach Landolt et al. (2010), untersucht. Auf Basis dieser Daten ist es möglich die Entwicklung der Biodiversität nicht nur zu beurteilen, sondern auch die Ursachen dieser Veränderungen abzuschätzen.</p> <p>Im Sommer 2023 wurden 1.256 Vegetationsaufnahmen auf 208 verschiedenen Mooren in ganz Österreich (ausgenommen Wien und das Burgenland) erfolgreich durchgeführt. Davon befanden sich ca. 62 Moore auf Flächen der ÖBf.</p>

Fieberklee (Menyanthes trifoliata) und Orchideen wie das breitblättrige Knabenkraut (Dactylorhiza majalis) im Schönaamoos bei Abtenau





© P. Baur

Auf Grundlage dieser Daten wurden ÖBf-Moorflächen ausgewählt, bei denen eine Wiederherstellung unter Berücksichtigung knapper Ressourcen den größten Erfolg verspricht. Die Revitalisierungsmaßnahmen fanden im Sommer 2025 in drei ÖBf-Mooren im Salzkammergut statt: Großes Langmoos, Torfmoos und Moosklausalm. Auf diesen Moorflächen werden im Frühjahr 2026 nach der Schneeschmelze, Wasserstandssensoren installiert, um die Wasserstände nach den Maßnahmen zu monitoren.

Veränderungsausprägung von *Sphagnum angustifolium* (grün) über *S. papillosum* (gelb) zu *S. magellanicum* (rot) im Kraillmoos bei Annaberg-Langgötz

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Veränderung der Moorvegetation in Österreich in 35 Jahren (1988–2023)

- > Im Mittel zeigen alle Moortypen Degradierungszeichen
 - trockener (signifikant niedrigere mittlere Feuchtezahl)
 - nährstoffreicher (signifikant höhere mittlere Nährstoffzahl), mit Ausnahme der eutrophen Niedermoore und Quellmoore
 - Verbuschung (signifikant niedrigere mittlere Lichtzahl)
 - weniger Torf (signifikant niedrigere mittlere Humuszahl)
 - weniger wassergesättigt (signifikant höhere mittlere Durchlüftungszahl)
- > Im Mittel signifikanter Anstieg der mittleren Temperaturzahl
- > Im Mittel signifikante Zunahme der Pflanzenartenanzahl in allen Moortypen außer Großseggenried
 - wenig positiv für Moore (Zunahme von Generalisten statt Moorspezialisten)
 - aufgrund der Zunahme nicht gefährdeten Arten der Roten Liste
 - aufgrund der Zunahme von Gehölzpflanzen und von anderen – nicht moortypischen – krautigen Pflanzenarten (Zunahme von Wald- und Wiesenarten)
- > Im Mittel signifikanter Rückgang moortypischer Pflanzengruppen
 - Rückgang der Torfmoosbedeckung in Hochmooren
 - Rückgang der Seggenbedeckung (*Carex sp.*) außer in sauren Niedermooren und Großseggenried
- > Ein Drittel aller Moorhabitats zeigte einen negativen Trend bei der Feuchte-, Nährstoff- und Lichtzahl
 - ~50 % aller Moorhabitats waren in gewisser Weise widerstandsfähiger (es gab nur geringfügige Veränderungen)
 - ~5 % zeigten Verbesserungen (positiver Trend)

Geplant sind außerdem eine wissenschaftliche Publikation über die Veränderung der Moorvegetation über einen Zeitraum von 35 Jahren sowie ein Podcast mit vier Episoden über die Moore und die Projektergebnisse. Die Podcast-Episoden sind hier abrufbar:



Laufzeit/Status	2022–2026/laufend
Projektpartner	Universität Wien/Institut für Geographie und Regionalforschung, Arbeitsgruppe Geoökologie; ÖBf
Förderprogramm	Biodiversitätsfonds des BMLUK
Projektinformation	



bio
diversitäts
fonds

MOORE: FRISCH VERNÄSST UND VOLL FUNKTIONSFÄHIG

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	ARGE Feuchtlebensäume — Frisch vernässt & voll funktionsfähig
Projektbeschreibung	Moore und Feuchtlebensräume zählen zu den wertvollsten, zugleich aber auch zu den am stärksten gefährdeten Ökosystemen Österreichs. Sie spielen eine zentrale Rolle für den Klimaschutz, den Wasserhaushalt und die Biodiversität. Mit dem Kooperationsprojekt „ARGE Feuchtlebensräume — Frisch vernässt & voll funktionsfähig“ leisten die ÖBf gemeinsam mit der Paris Lodron Universität Salzburg (PLUS) und weiteren Partner:innen einen wesentlichen Beitrag zur langfristigen Sicherung und Revitalisierung dieser sensiblen Lebensräume.

Das Projekt konzentriert sich auf Hoch- und Niedermoore, Feucht- und Streuwiesen sowie angrenzende Waldlebensräume in den Regionen Salzkammergut, Ausseerland, Lungau, Pinzgau, Waldviertel und Tiroler Unterland. Insgesamt werden potenziell rund 375 Hektar Moor- und Feuchtflächen untersucht. Ziel ist es, den ökologischen Zustand dieser Flächen systematisch zu erfassen, wissenschaftlich zu analysieren und darauf aufbauend konkrete Pflege-, Management- und Revitalisierungsmaßnahmen zu entwickeln.

Inhaltlich orientiert sich das Projekt an der Moorstrategie 2030+ sowie an den Zielen der Biodiversitätsstrategie 2030+. Neben der Verbesserung des Wasserhaushalts steht insbesondere die langfristige klimaökologische Funktion der Moore im Mittelpunkt.

Wissenschaft trifft Praxis

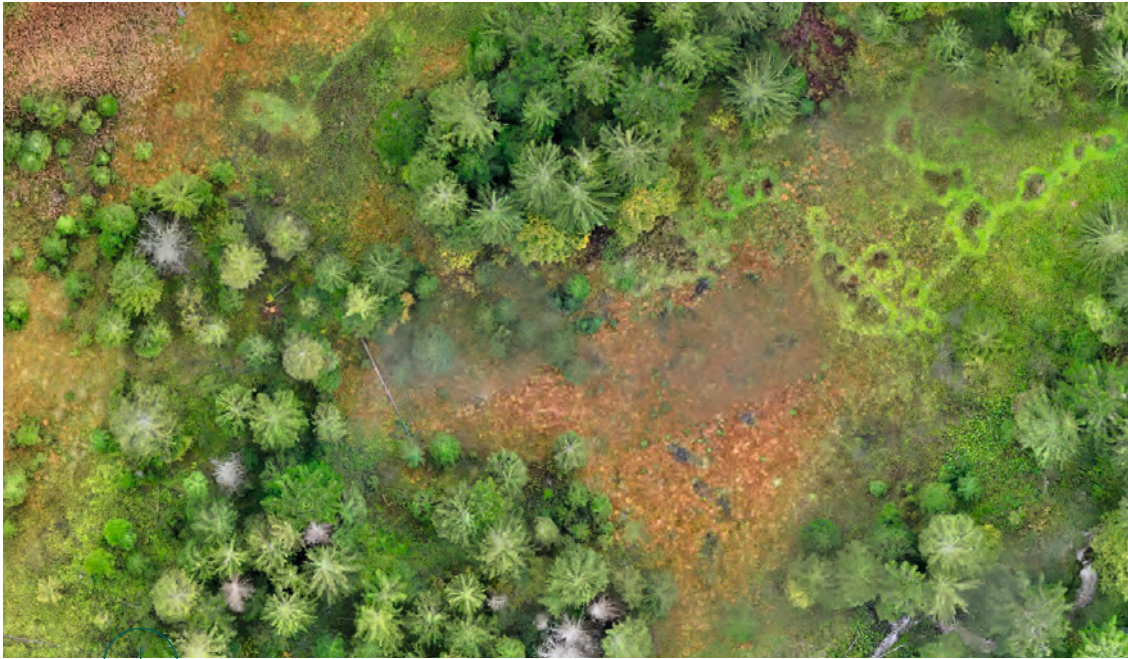
Ein zentrales Merkmal des Projekts ist die enge Verzahnung von angewandter Forschung und Praxis.

Interdisziplinäre Teams aus den Bereichen Botanik, Geologie, Hydrologie und Geophysik untersuchen die Projektflächen hinsichtlich Vegetation, Torfaufbau, Wasserständen und anthropogener Veränderungen. Die gewonnenen Erkenntnisse bilden die Basis für standortspezifische Pflege und Maßnahmenpläne.

Messanlage TU Wien &
Vorbereiten des Freeze-Cores
mit Trockeneis



© X. Wimmer/ÖBf



© X. Wimmer/ÖBf

Orthobild Niedermoorlandschaft
im Herbst mit *Iris Sibirica* Honsten
(hellgrün umrandet)

Zum Einsatz kommen dabei auch innovative Methoden, wie etwa:

- > Hydrologisches Monitoring zur Erfassung von Wasserständen
- > Geophysikalische Verfahren wie Spectral Induced Polarization (SIP) und Transient Electromagnetic Soundings (TEM) zur Analyse des Torfkörpers und der geologischen Basis
- > Fernerkundung mittels RGB-, Multispektral- und LIDAR-Drohnen
- > Molekulare Methoden (Umwelt DNA, DNA Barcoding) zur Erfassung der aktuellen und historischen Biodiversität
- > Freeze Core Probenahme, um chemische Prozesse im Torf unter oxidationsfreien Bedingungen analysieren zu können

2024 fand ein Feldtraining zur Installation hydrologischer Messsysteme statt. Auf einigen Flächen wurde bereits mit dem hydrologischen Monitoring begonnen.

Fortschritte im Projektjahr 2025

Erstmals wurde im März 2025 ein drohnengebundenes Bodenradar getestet, um die Mächtigkeit und das Volumen von Torfkörpern zu bestimmen.

Mehrere Moorstandorte, unter anderem im Ausseerland, wurden begangen und wissenschaftlich erstbewertet. Parallel dazu arbeiteten die ÖBf intensiv an der Erstellung von Pflege und Maßnahmenplänen, etwa für rund 111 Hektar Moore und Feuchtwiesen im Ausseerland, aber auch an weiteren Standorten in Tirol, Salzburg und im Waldviertel.

Ein weiterer Schwerpunkt lag auf dem Aufbau und der Betreuung des hydrologischen Monitorings. Messsysteme wurden installiert, bestehende Pegel kontrolliert und die Datenauswertung etabliert. Die gewonnenen Messreihen liefern entscheidende Informationen über den Wasserhaushalt und ermöglichen eine fundierte Bewertung geplanter Revitalisierungsmaßnahmen.

Ergänzend sollen Finanzierungskonzepte entwickelt werden, um die Umsetzung hydrologischer Sanierungen und den Erhalt der Flächen langfristig abzusichern. Der Einbindung in bestehende Initiativen wie die „Allianz für Biodiversität“ kommt eine große Bedeutung zu.

Verfüllung des Torfstichs im
Wildmoos am Mondsee



© X. Wimmer/ÖBf


Besucherlenkung und Wissenstransfer

Neben Forschung und Planung berücksichtigt das Projekt auch die zunehmende Bedeutung von Erholung und Besucher:innenmanagement. Für das steirische Naßköhr wird ein eigenes Besucherlenkungskonzept erarbeitet, das Naturschutz, Erlebbarkeit und regionale Interessen in Einklang bringen soll. Stakeholder Workshops und Informationsveranstaltungen sichern die Beteiligung lokaler Akteur:innen.

Ein weiterer Fokus liegt auf Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit: Ergebnisse werden in Fachjournalen, bei Veranstaltungen und im Rahmen von Workshops präsentiert.

Laufzeit/Status	2024—2028/laufend
Projektträger	ARGE Feuchtlebensräume — eine Kooperation aus ÖBf AG & Paris Lodron Universität Salzburg
Projektpartner	ÖBf, Paris Lodron Universität Salzburg (PLUS), Technische Universität Wien
Förderprogramm	Ländliche Entwicklung: Fördermaßnahme „Zusammenarbeit“ (77-02) des GAP-Strategieplan Österreich 2023—2027

Mit Unterstützung von Bund und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft


Gemeinsame Agrarpolitik Österreich


Kofinanziert von der
Europäischen Union

2.2.5 GEWÄSSERLEBENSÄRÄUME

In diesem Kapitel werden Projekte vorgestellt, die sich mit der Erfassung, dem Monitoring und dem Management von Fließ- und Stillgewässern sowie deren Ufer- und Auenbereichen beschäftigen, einschließlich der aquatischen Flora und Fauna wie Fisch- und Krebsbeständen.

BIBER: ERSTELLUNG STANDORTSPEZIFISCHER KOEXISTENZKONZEPTE

Kategorie Forschungsprojekt

Projektname Biber at its best

Projektbeschreibung Der Biber (*Castor fiber*) — einst in ganz Europa und Asien verbreitet — wurde vor allem wegen seines Fells und Fleisches intensiv bejagt. 1869 war er in Österreich ausgestorben. Dank intensiver Schutzmaßnahmen ist der Biber seit 1970 wieder in Österreich heimisch und seine Bestände erholen sich. Aufgrund seiner Lebensweise ist der Biber einerseits ein richtiger Ökosystemingenieur, denn er ist in der Lage, seine Umgebung nachhaltig zu gestalten und Feuchtgebiete zu schaffen. Beispielsweise baut er Dämme zur Erhöhung des Wasserstandes, legt Biberteiche an, sorgt so für Wasserrückhalt in der Landschaft und schafft Lebensraum für zahlreiche andere Tier- und Pflanzenarten. Andererseits verursacht er beispielsweise durch Untergraben von Dämmen oder forstlich genutzten Straßen sowie durch Fraß an Forstkulturen und älteren Baumbeständen teils große Schäden.

Im Rahmen dieses Projekts soll ein Leitfaden zur Entwicklung standortsspezifischer Konzepte zur friedlichen Koexistenz zwischen Biber und Mensch erarbeitet werden. Es werden folgende vier Teilprojekte behandelt:

- > Analyse rechtlicher Rahmendbedingungen in allen neun österreichischen Bundesländern
- > Identifizierung kurz- und langfristiger Maßnahmen zur Koexistenz zwischen Biber und Mensch
- > Monitoring des Biberbestands & der Ökosystemleistungen
- > Wissensvermittlung & Medien

Mit dem Biber zum
zukunftsfiten Wald



© C. Kanzian

Die standortsspezifischen Konzepte werden für drei Pilotregionen entwickelt.

- > Pilotfläche Waldviertel (Niederösterreich)
Die Fläche liegt im ÖBf-Forstrevier Münchichreith im FB Waldviertel-Voralpen und wird von den ÖBf bewirtschaftet. Es handelt sich um eine Waldfläche mit sehr hohem Fichtenanteil, die zu einem klimafitten Mischwald umgebaut werden soll. Die Fläche wird auch von einer Biberfamilie (fünf Biber) bewohnt und genutzt.
Das Ziel lautet: „Mit dem Biber zum klimafitten Wald. Zukunftsorientierte Bewirtschaftung des Waldes bei Anwesenheit des Bibers“.
- > Pilotfläche Marchegg (Niederösterreich)
Eigentümer:in & Bewirtschafter:in der Fläche in Marchegg sind der WWF und die Familie Gorton. Es handelt sich um ein entwässertes Moor in der Nähe eines Auwaldes, das an Wiesen und Drainagen angrenzt. Das Ziel ist hier die Wiedervernässung des Moores ohne zu starke Vernässung der benachbarten landwirtschaftlich genutzten Flächen.
- > Pilotfläche Natternbach (Oberösterreich)
Eigentümer der Fläche bei Natternbach ist der WWF. In Kooperation mit Biogena — Umweltbildung ist es bei dieser landwirtschaftlich geprägten Fläche mit Wiesen und Weiden das Ziel, die Akzeptanz des Bibers zu erhöhen und ein Management von Vernässung und alternativen Nutzungen zu entwickeln.

Im November 2025 fand im Schloss Rosenau das Kick-Off-Meeting statt.

Laufzeit/Status	2026—2030/laufend
Projektpartner	WWF (Koordination/Lead), Ökobüro — Allianz der Umweltbewegung, Beaver Lab, ÖkoTeam, ÖBf-Forstbetrieb Waldviertel-Voralpen, Familie Gorton
Projektfinanzierung	Stiftung



*Der Biber in seinem
natürlichen Lebensraum*

BIOHYBRIDE ROBOTER ALS DATENSAMMLER UNTER WASSER

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Autonomous Longtime Aquatic Biodiversity and Ecology Monitoring Robot (BioDiMoBot)
Projektbeschreibung	Ziel des mit fast 8 Mio. € geförderten Forschungsprojekts ist es, anhand verschiedenster qualitativ hochwertiger Daten das Verständnis zur biologischen Vielfalt und zu ökologischen Prozessen sowie deren Veränderungen in Gewässern zu verbessern.

Dazu wird ein autonomes, mobiles und robotergestütztes Unterwasserbeobachtungssystem entwickelt, das zu einer umfassenden Erhebung der Wasserqualität und Artenvielfalt in Küsten- und Binnengewässern beiträgt. Mithilfe von Mess-Sensoren und Sonden wird die gesamte Wassersäule einschließlich der Sedimente und die in diesen Lebensräumen vorkommenden Arten beobachtet.

Workshop mit der
Uni Graz und der ÖBf



© R. Thenius/Uni Graz

Das System soll folgende Informationen erfassen:

- > Wassertemperatur in verschiedenen Tiefen.
- > Wasserqualität (Sauerstoffgehalt, Trübung ...) und Chemismus.
- > Vorkommen, Dichte und Verhalten von Tier- und Pflanzenarten. Das Augenmerk liegt dabei auf Zeigerorganismen wie Plankton (v.a. Daphnien) und Muscheln, die durch ihr Verhalten bzw. Verhaltensänderungen Aussagen zur Wasserqualität zulassen und das Vorhandensein von toxischen Stressoren (z.B. Gifte, Überdüngung) anzeigen. Aber auch Fischarten und deren Verhalten im Tages- und Jahresverlauf werden beobachtet.
- > Vorhandensein von Schädlingen, Parasiten, invasiven Arten.
- > Mikrobielle Aktivität im Sediment.

Zur Erfassung der Informationen werden verschiedene Sensoren z.B. zur Bild- und Tonerkennung verwendet. Außerdem werden biohybride Sensoren eingesetzt. Das sind Systeme, die lebende Organismen verwenden, um Aufgaben zu erfüllen, die für rein technische Systeme schwierig wären. So haben die Projektpartner:innen bereits Zebramuscheln in eine Halterung der Messeinheit eingesetzt, um das Öffnen und Schließen der Muscheln zu

registrieren. Je nach Sauerstoffgehalt, Nahrungsangebot, aber auch bei Anwesenheit von Umweltgiften reagieren Muscheln rasch und zuverlässig, sodass neben der Belastung selbst auch Ausbreitungskorridore und Schadquellen einfach erfasst werden können. Zusätzlich zur Messung der Aktivität zeichnet eine Kamera das Verhalten der Muscheln auf und schickt die Daten vollautomatisch für weitere Auswertungen ins Labor. Die Daten werden dabei über Funk/das Internet übertragen.

Die ÖBf bringen die Bedürfnisse einer Gewässerbewirtschafterin an ein Monitoringsystem in das Projekt ein und stehen mit gewässerökologischem Know-how beratend zur Seite. Die Messkampagnen werden am Millstättersee durchgeführt. Hier stellen die ÖBf die Infrastruktur — beispielsweise ein Bootshaus, einen Anlegeplatz, Bojen oder ein Boot — für die Projektarbeiten zur Verfügung. Weiters sind die ÖBf in die Planung und Vorbereitung der Messkampagnen mit einbezogen.

Im ersten Projektjahr wurden die zu erfassenden chemischen und biologischen Parameter definiert und im Rahmen eines Workshops im Dezember in Brüssel gemeinsam mit allen Projektpartner:innen abgestimmt und festgelegt. Darüber hinaus wurde im selben Jahr ein speziell für dieses Projekt konzipiertes Forschungsboot geplant und gebaut. Es wurde zu Beginn dieses Jahres fertiggestellt und soll künftig am Millstätter See zum Einsatz kommen. Für 2026 sind Workshops in Mulroy Bay und am Millstätter See geplant, bei denen erste Messungen durchgeführt und die eingesetzte Hardware getestet werden. Im Herbst ist die Fertigstellung des ersten Prototyps vorgesehen.

Laufzeit/Status

2024—2029/laufend

Projektpartner

Universität Graz (Koordinator, Österreich), Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna (Italien), Université Libre de Bruxelles (Belgien), University of Durham (Vereinigtes Königreich), SYRION — Institut zur Förderung Systemischer Forschung und Innovation (Österreich), ÖBf (Österreich), Carbon Kapture Ltd (Vereinigtes Königreich)

Förderprogramm

Horizon Europe/HORIZON-CL6-2024-BIODIV-01-2 Area B "Digital for nature"

Projektinformation



Das BioDizMoBot-Konsortium
bei der Generalversammlung
in Brüssel



© W. Rajewicz/Uni Graz



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



© L. Weillner/OBf



eDNA-Probenahme

Kleinere alpine Seen werden intensiv touristisch und fischereilich genutzt, gleichzeitig fehlen jedoch belastbare Daten zu Fisch- und Krebsbeständen. Um diese letzten naturnahen Lebensräume wirksam schützen zu können, ist zunächst eine Erhebung des Ist-Zustands erforderlich. Für Seen über 50 ha existiert gemäß Gewässerzustandsverordnung ein standardisierter Leitfaden, der u. a. Multimaschenkiemennetze, Elektrofischung und Echolotbefahrungen vorsieht. Für kleinere Seen fehlen jedoch geeignete Methoden.

Im Projekt wurde daher eine nachhaltige Methode zur Erhebung von Fisch- und Krebsbeständen in alpinen Kleinseen entwickelt, um bestehende Wissenslücken zu schließen. Darauf aufbauend sollen Bewirtschaftungskonzepte angepasst und Schutzmaßnahmen festgelegt werden. Untersucht wurden acht alpine Kleinseen (Hintersee, Offensee, Prebersee, Gleinkersee, Vorderer Langbathsee, Afritzer See, Laudachsee und Erlaufsee). Die fisch-ökologische Erhebung erfolgte mittels Standardverfahren nach WRRL, Fang-Markierung-Wiederfang (CMR) sowie Umwelt-DNA-Analysen (eDNA). Krebsbestände wurden durch Sichtkartierungen bei Tag und Nacht, Reusenfänge, eDNA-Analysen und Betauchungen erfasst.

Befischung mit
der Ringwade



© L. Weillner/OBf



© L. Wallner/ÖBf



Mit der Ringwade im
Vorderen Langbathsee
gefangene Seesaiblinge

Laufzeit/Status

2023–2026/laufend

Projektpartner

BAW, blattfisch e.U., Sinsoma GmbH

Förderprogramm

EMFAF

Projektinformation



Im Afritzer See mit der
Ringwade gefangener Karpfen



© L. Wallner/ÖBf

Der Methodenvergleich zeigte, dass die Eignung einzelner Fangmethoden stark von der Ausgangssituation der Fischpopulation und der Zielsetzung abhängt. Während manche Methoden bestimmte Arten besonders gut erfassen, lieferten andere genauere Informationen zu Größenverteilung, Biomasse oder Abundanz. Keine Methode erfüllte jedoch alle Anforderungen vollständig, weshalb in der Praxis meist eine Kombination mehrerer Verfahren notwendig ist. Auf dieser Basis wurde ein Leitfaden zur nachhaltigen und effizienten Methodenauswahl für alpine Kleinseen entwickelt.

Zusätzlich wurden neue Daten zu Fisch- und Krebsbeständen gewonnen. Der fischökologische Zustand hat sich im Hintersee, Offensee und Erlaufsee verschlechtert und im Gleinkersee sowie Afritzer See stark verschlechtert. Einen guten Zustand weisen der Prebersee und der Vorderer Langbathsee auf, beide mit stabilen Edelkrebbsbeständen. Auch im Gleinkersee und Laudachsee wurden sehr gute Erhaltungszustände der Krebsbestände festgestellt. Im Offensee verbesserte sich die Bewertung, da keine invasiven Krebsarten im Umfeld vorkommen. Im Erlaufsee konnten hingegen keine Krebsbestände nachgewiesen werden, obwohl der Lebensraum grundsätzlich geeignet erscheint.

Auf Grundlage der Ergebnisse werden Empfehlungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung erarbeitet und gemeinsam mit den Bewirtschafter:innen umgesetzt. Ziel ist die langfristige Sicherung und Wiederherstellung gesunder und resilienterer Fisch- und Krebsbestände.

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

Das Christian Doppler Labor MERI widmet sich der umfassenden Erforschung der österreichischen Donau und ihrer komplexen Lebensgemeinschaften. Ziel ist es, die Wechselwirkungen zwischen menschlichen Aktivitäten, der biologischen Vielfalt und den Leistungen eines gesunden Ökosystems zu analysieren. Die Donau ist auch ein Wirtschaftsraum von enormer Bedeutung. Deshalb gilt es Maßnahmen zu entwickeln, die den verschiedensten Nutzungsansprüchen gerecht werden, ohne dabei die ökologische Basis zu zerstören. Obwohl bereits zahlreiche Projekte zur Verbesserung der Gewässerökologie umgesetzt wurden, bestehen nach wie vor Wissenslücken zur Wirkungsweise und Effizienz einzelner Maßnahmen. Durch die Analyse historischer und aktueller Daten der Donau und ihrer Zuflüsse wird die Entwicklung des Flusses vom unberührten Naturzustand bis hin zum heutigen, stark regulierten System nachgezeichnet.



© D. Peitz/BOKU IHG



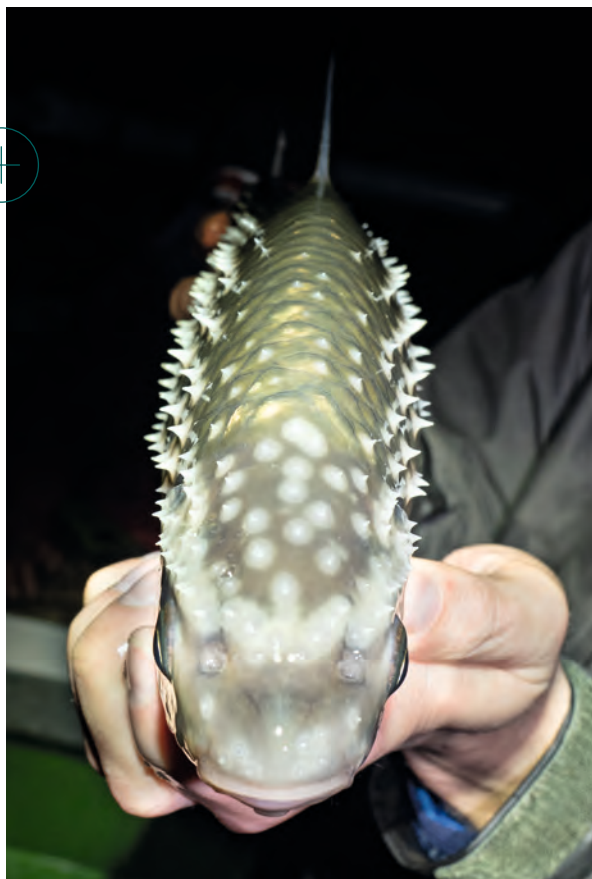
Markierung eines Fisches mittels
kleiner Chips (PIT-Tag) für die
Fischbestandsaufnahmen

Ein Schwerpunkt der jüngsten Forschungsarbeit lag auf der Untersuchung von Lebensgemeinschaften in Augewässern als komplexe Netzwerke. In dynamischen Systemen wie Flussauen ist das Zusammenspiel zwischen den Arten (in dieser Studie wurden Fisch- und Amphibienarten untersucht), den Umweltbedingungen und der Ausbreitung von Organismen über Zeit und Raum hinweg oft schwer nachzuverfolgen. Mithilfe modernster Methoden, wie der Analyse von Umwelt-DNA (eDNA) aus Wasserproben, konnten nun die unsichtbaren Verbindungen dieses Netzwerks sichtbar gemacht werden, mathematische Modelle kamen zum Einsatz, um die Beziehungen zwischen den Arten sowie den Einfluss der Umwelt zu verknüpfen.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Ökosystem (Donau-Auen Nationalpark in Österreich und der Donau-Drava Nationalpark in Ungarn) aus verschiedenen Untergemeinschaften, die durch bestimmte „Schlüsselarten“ miteinander verbunden sind, besteht. Dabei spielen Raubfische an der Spitze der Nahrungskette sowie eingewanderte, invasive Arten eine zentrale Rolle. Sie fungieren als wichtige Bindeglieder, die den Zusammenhalt und die Dynamik des gesamten Netzwerks steuern. Diese Erkenntnisse sind für die Praxis von großer Bedeutung. Mithilfe von Computermodellen werden Veränderungen im System durch menschliches Eingreifen sichtbar, z.B. durch das Ausbaggern von Nebenarmen, den Bau von Dämmen oder das Einschleppen bzw. Aussetzen gebietsfremder Arten. So entsteht ein Werkzeug, das den Naturschutz von der bloßen Beobachtung hin zu gezielten, vorausschauenden Lösungen führt.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Arbeit betrifft die konkrete Lebensraumwahl der Fische in der Donau und ihren Nebenflüssen, wobei die Traisen als wertvolles Referenzbeispiel diente. Hier wurden die ökologischen Anforderungen von charakteristischen Fischarten wie Nase, Barbe und Rußnase an ihre Laichplätze detailliert analysiert. Die großflächige Renaturierung der unteren Traisen zeigt eindrucksvoll, mit wie viel Engagement und Aufwand solche Projekte heute bereits umgesetzt werden. Die wissenschaftliche Begleitung machte jedoch deutlich, dass der tatsächliche ökologische Mehr-

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



© M. Grohmann/BOKU IHG

wert — insbesondere bei der Schaffung neuer Laichhabitate — noch weiter gesteigert werden kann, wenn die spezifischen Bedürfnisse der Zielarten noch präziser in die Planung einfließen bzw. auch weitere Abschnitte hier in Umsetzungen mitgedacht werden. Es hat sich gezeigt, dass eine Erhöhung der natürlichen Flusssdynamik und eine noch engere Orientierung an den Strömungsvorlieben der Fische die Effektivität der eingesetzten Ressourcen weiter verbessern können. Diese Erkenntnisse liefern wichtige Impulse für die Optimierung künftiger Maßnahmen. Durch die Anpassung von Abflussmengen und den Rückbau von Barrieren wie Rampen können die Bedingungen für die Fortpflanzung der Fischpopulationen in der Traisen und der Donau nachhaltig gesichert und verbessert werden.

Neben der Gestaltung des Lebensraums stellt auch die moderne Binnenschifffahrt das Ökosystem Donau vor große Herausforderungen, insbesondere durch den Wellenschlag der Schiffe. Dieser führt zu verstärkter Erosion an den Ufern und verringert die Artenvielfalt im Wasser. Eine umfassende Analyse internationaler Studien hat nun erstmals systematisch untersucht, wie gut verschiedene bauliche Schutzmaßnahmen tatsächlich funktionieren. Die Ergebnisse sind differenziert: Während längsgerichtete Wellenbrecher (aus z.B. Schotter) die Wucht der Wellen effektiv abmildern können, haben sie überraschend wenig positiven Einfluss auf die Artenvielfalt von Makrozoobenthos. In Übergangszonen wie Flussmündungen hingegen fördern genau diese Wellenbrecher die Kleinstlebewesen. Andere Maßnahmen, wie die Erhöhung der strukturellen Vielfalt am Ufer, zeigten vor allem in kontrollierten Experimenten große Erfolge für Kleinstlebewesen, während sie im echten Flussumfeld oft weniger Wirkung entfalteten. Für die Fischfauna wiederum erwiesen sich vor allem künstlich angelegte Seitenarme als sehr gute Maßnahme.

All dies verdeutlicht, dass es keine Pauschallösung gegen Wellenschlag gibt. Ein wirksames Management muss verschiedene Maßnahmen kombinieren und diese exakt auf die lokalen Bedingungen und die betroffenen Organismengruppen abstimmen. Auch ergänzende Strategien wie Geschwindigkeitsbeschränkungen für Schiffe sollten dabei kein Tabu sein.

Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse fließen direkt in einen übergeordneten Ansatz ein, der das gesamte Ökosystem als vernetzte Einheit betrachtet. Ziel ist es, biologische Prozesse, menschliche Eingriffe und den Nutzen für die Gesellschaft über verschiedene Zeiträume und räumliche Ebenen hinweg miteinander zu verknüpfen. Diese wissenschaftlich fundierten Modelle dienen den Partnerunternehmen als direkte Entscheidungshilfe, unternehmerische Ziele im Gewässermanagement so zu erreichen, dass die Donau auch für künftige Generationen als lebendiger und leistungsfähiger Naturraum erhalten bleibt.

Laufzeit/Status	2021–2028/laufend
Projektpartner	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: BMWET

Projektinformation



CDG Science Slam



Podcast OneWater

Seltener Donaukaulbarsch
(*Gymnocephalus baloni*) aus dem
Nationalpark Donau-Auen



© BOKU/IHG

2.3 Mensch & Gesellschaft

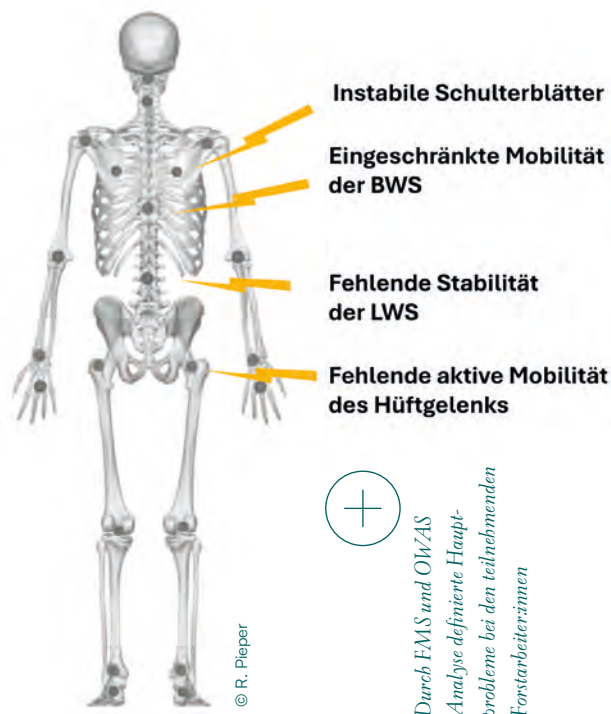
2.3.1 ERGONOMIE

Die Gesundheit und Sicherheit der Mitarbeiter:innen ist eine wesentliche Grundlage nachhaltiger Forstwirtschaft. Die im Kapitel Ergonomie vorgestellten Projekte analysieren körperliche Belastungen und Arbeitsbedingungen in forstlichen Tätigkeitsfeldern und entwickeln Ansätze zur Verbesserung von Arbeitsabläufen.

ERGONOMIE: VERBESSERUNG DER BEWEGUNGSQUALITÄT BEI FORSTARBEITER:INNEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Präventions- und Trainingsprogramm zur Verbesserung funktioneller Bewegungsqualität bei Forstarbeiter:innen
Projektbeschreibung	Forstarbeit zählt zu den körperlich anspruchsvollsten Tätigkeiten im Freiluft-Arbeitsbereich. Forstarbeiter:innen sind regelmäßig hohen mechanischen Belastungen, unebenem Gelände sowie komplexen Bewegungsanforderungen ausgesetzt. Diese Kombination erhöht das Risiko für muskuloskelettale Beschwerden und arbeitsbedingte Verletzungen. Ziel des Projekts war daher die Entwicklung, Implementierung und wissenschaftliche Evaluation eines praxisnahen Trainings- und Präventionsprogramms für Forstarbeiter:innen der Österreichischen Bundesforste.

Über einen Functional Movement Screen (FMS) der Forstarbeiter:innen und eine OWAS-Analyse (Ovako Working Posture Analysing System) der Arbeitsabläufe wurden spezifische muskuloskelettale Schwachstellen definiert. Es wurden vier Hauptprobleme erkannt: Instabile Schulterblätter, eingeschränkte Mobilität der BWS, fehlende Stabilität der LWS, fehlende aktive Mobilität des Hüftgelenks.



Ziel des körperlichen Trainings war, diese erkannten Probleme zu beheben und den Körper gezielt auf die Herausforderungen bei der Forstarbeit vorzubereiten.

Die Teilnehmenden aus den ÖBf-Forstbetrieben Pinzgau, Unterinntal und Oberinntal wurden entweder der Trainingsgruppe (17) oder der Kontrollgruppe (15) zugeteilt. Die funktionelle Bewegungsqualität wurde mithilfe des Functional Movement Screen (FMS) vor und nach der Trainingsintervention erfasst. Der FMS besteht aus sieben standardisierten Bewegungsaufgaben, mit denen grundlegende Bewegungsmuster beurteilt werden können. Nach der Eingangstestung fand eine dreimonatige Trainingsintervention statt, in der die Forstarbeiter:innen der Interventionsgruppe mindestens ein einstündiges Training und zwei zehnminütige Warmups (Durchführung direkt vor Dienstbeginn) pro Woche durchführten. Das Training wurde in drei Trainingsblöcke aufgeteilt, welche mit der Zeit immer spezifischer in der Belastung, sowie Anpassung an den Arbeitsalltag wurden. Das Training wurde über die Physi-App (<https://www.physitrack.com>) geplant und jedem Teilnehmenden auf seinem Handy zur Verfügung gestellt. Zu jeder Übung wurde ein Erklärungsvideo erstellt und in der App mit dem Trainingsplan verknüpft. Die Teilnehmer:innen führten das Training zu einem selbstgewählten Zeitpunkt durch.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Die Trainingsintervention führte zu einer signifikanten Verbesserung der funktionellen Bewegungsqualität in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Besonders deutliche Verbesserungen wurden im Bereich der Beinachsenstabilität, der Schulterbeweglichkeit und der Rumpfstabilität erzielt.

Auch in weiteren FMS-Subtests zeigten sich Verbesserungen zugunsten der Trainingsgruppe. Obwohl diese Unterschiede nicht in allen Fällen statistisch signifikant waren, wurden teilweise mittlere bis große Effektstärken beobachtet. Dies deutet darauf hin, dass das Trainingsprogramm auch in weiteren Bewegungsmustern positive funktionelle Veränderungen bewirken konnte.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse klar, dass ein gezielt entwickeltes onlinebasiertes Trainingsprogramm die Qualität grundlegender Bewegungsmuster bei Forstarbeiter:innen verbessern kann. Bei einem FMS-Score von unter 14 wird angenommen, dass die Wahrscheinlichkeit sich bei körperlicher Belastung zu verletzen oder den Körper zu schädigen sehr hoch ist. Vor der Trainingsintervention waren 13 Teilnehmende der Trainingsgruppe unter diesem Wert — nach der Intervention nur noch eine Person.

Das Trainingsprogramm wurde durch die Teilnehmenden sehr positiv bewertet. Besonders hervorgehoben wurden die Praxisnähe der Übungen sowie die gute Umsetzbarkeit im Arbeitsalltag durch die flexible Zeiteinteilung. Sieben Teilnehmende gaben an, dass sie vor Beginn der Intervention körperliche Beschwerden beim Ausführen ihrer Arbeitstätigkeit hatten. Bei allen sieben reduzierten sich die Schmerzsymptome durch das Training.

Laufzeit/Status	2025—2026/abgeschlossen
Projektpartner	AUVA, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck/Institut für Sportwissenschaft
Projektfinanzierung	AUVA
Projektinformation	MSc. Robin Pieper, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Universität Innsbruck, ropieper@gmx.de , +43 681 0646440

2.3.2 HOLZVERWENDUNG

Die stoffliche Nutzung von Holz leistet einen wichtigen Beitrag zu Klimaschutz, Ressourceneffizienz und regionaler Wertschöpfung. Die Projekte dieses Kapitels befassen sich mit innovativen Anwendungen, Produkten und Technologien entlang der Holzverwendung sowie mit deren ökologischer und wirtschaftlicher Bewertung. Dabei stehen nachhaltige Nutzungspfade und neue Marktpotenziale im Fokus.

BAUEN MIT HOLZ: NEUER HOLZWERKSTOFF AUS LAUBHOLZ

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Struktureller Holzbauwerkstoff der nächsten Generation (UniStrand)
Projektbeschreibung	Die Verwendung von Holz im Bauwesen ist eine hervorragende Möglichkeit, um energieintensive Rohstoffe zu ersetzen und gleichzeitig Kohlenstoff langfristig zu binden. Diverse Leuchtturmprojekte der letzten Jahre, z.B. das Holz-Hybrid-Hochhaus HoHo in Wien oder das LCT ONE, ein großvolumiges, achtgeschoßiges Holz-Hybrid-Gebäude in Vorarlberg, beweisen eindrucksvoll, dass sich der moderne Holzbau auch für mehrgeschossige Gebäude bestens eignet. Derzeit erfolgreiche Holzbauprodukte wie Brettsperrholz und Brettschichtholz werden aus sägefähigem Nadelholz — überwiegend aus Fichte — hergestellt.



© F. Fasching



Problemmaterial von
USB Einzelplatten
aus verschiedenen
Holzarten

Ziel des Projekts „UniStrand“ ist es, durch den Einsatz von Strands, das sind ca. 10–15 cm lange, 2–3 cm breite und nur 0,5 mm dicke Holzspäne, die auch Ausgangsmaterial von Oriented Strand Board (OSB) Platten sind, einen leistungsfähigen Holzbauwerkstoff herzustellen. Dabei sollen für den Holzbau eher untypische Holzarten und nicht sägefähige Sortimente (Industrieholz) erschlossen werden.

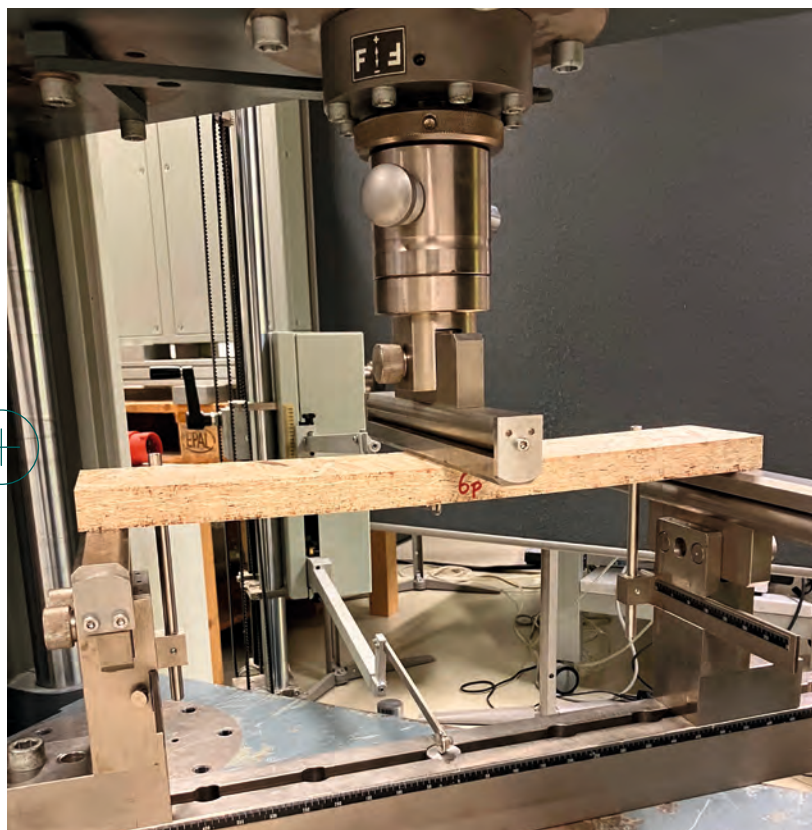
Im Zuge dieses Projekts werden ca. 7–15 cm dicke Plattenelemente speziell für den Holzbau entwickelt, die aus kreuzweise verleimten unidirektional ausgerichteten Strand-Platten (USB) zusammengesetzt werden. Ausgangsmaterial für die später zu mehrlagigen Wand- und Deckenelementen verklebten USB Einzelplatten sind Holzstrands, die mit einer hohen Rohstoffausbeute von über 80 % hergestellt werden können. Diese Einzelplatten dienen

Materialbeschaffung
bei den ÖBf



© L. Malz/BOKU

Materialprüfung
unidirektionaler
Einzelplatten an der
BOKU University.



als berechenbares Zwischenprodukt mit geringem Streuverhalten und deutlich verbesserten mechanischen Eigenschaften im Vergleich zu bereits etablierten kontinuierlich hergestellten Produkten wie Grobspanplatten oder OSB. Abschließend wird die erforderliche Materialstärke und Sperrwirkung gegen Quellen und Schwinden der geschichteten Wand- und Deckenelemente durch eine Kreuzlagenverklebung der USBs nach dem Vorbild von Brettsperrholz erreicht.

Im Projekt wurden verschiedene Nadel- und Laubhölzer, wie Fichte, Douglasie, Kiefer, Lärche, Buche, Birke, Eiche und Pappel auf deren Eignung für den „UniStrand“- Prozess untersucht. Hierbei wird der gesamte Herstellungsprozess vom Stranden über die Verklebung mit verschiedenen Klebstoffen bis zum Pressen von Platten für die einzelnen Holzarten evaluiert.


Anhand der gewonnenen Ergebnisse wurden für die Bauanwendung wichtige Materialmodelle entwickelt. In der letzten Projektphase wurden „UniStrand“-Platten erstmals versuchsweise bei den Industriepartner:innen im industriellen Großmaßstab hergestellt und kreuzweise zu Bauteilen in Realgröße (mehrere Meter lang und breit) hergestellt. Diese Bauteile wurden abschließend mechanisch geprüft und die Leistungsfähigkeit mit den Modellen sowie etablierten Werkstoffen verglichen.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

Der neuartige Werkstoff weist ein hohes Potenzial sowohl hinsichtlich seiner mechanischen als auch seiner physikalischen Eigenschaften auf. Die einzelnen Holzarten zeigen dabei zum Teil recht unterschiedliches Verhalten in der Verarbeitbarkeit und in den erzielbaren Eigenschaften des Werkstoffes. Für die Zukunft spannend ist auch die potenzielle Mischbarkeit von Strands unterschiedlicher Holzarten, da der Wald der Zukunft voraussichtlich ebenfalls eine hohe Vielfalt an Baumarten ausweisen wird.

Die Ergebnisse wurden 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 stellte für das Projekt Sortimente der Nadelbaumarten Fichte, Lärche, Douglasie und Waldkiefer sowie der Laubbaumarten Stieleiche, Zitterpappel, Rotbuche und Birke in den erforderlichen Qualitäten und Dimensionen zur Verfügung. Außerdem wurden von den ÖBf Daten zur Prognose des erwartbaren Rundholzaufkommens zur Verfügung gestellt und die Technologiefolgenabschätzung sowie die Ökobilanzierung begleitet.

Laufzeit/Status	2022—2026/abgeschlossen
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:innen
Förderprogramm	FFG/THINK.WOOD Innovation — Holz als Werkstoff/Holzbaustoff
Projektfinanzierung	BMLUK
Projektinformation	

BAUEN MIT HOLZ: WERKSTOFF AUS VERKLEBTEN LAUBHOLZ-STABLAMELLEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	SynLamTimber — Verklebte Holzbauprodukte aus Laubholz-Stablamellen
Projektbeschreibung	Holz als nachhaltiger Baustoff gewinnt im Bauwesen immer mehr Bedeutung. In Bauprodukten wird derzeit hauptsächlich Nadelholz verwendet. Der Einsatz von Laubhölzern beschränkt sich überwiegend auf exklusive Nischenprodukte. Buchenholz stünde zwar in ausreichender Menge zur Verfügung, aber es fehlen geeignete Verarbeitungstechnologien für die entsprechenden Bauholzqualitäten. Um der politischen Forderung nach der Ökologisierung im Bauwesen und dem damit verbundenen vermehrten Einsatz von Holz Rechnung tragen zu können, ist es wichtig, mittelfristig auch Laubholz zu nutzen.

Stablamellen verschiedener Querschnitte, bestehend aus jeweils 6 Stäben Buchenholz (links) und Eichenholz (rechts).



4-Punkt Biegeprüfung eines
hybriden Brettschichtbalkenaufbaus
mit Fichtentlamellen im Kern
und Laubholz-Stablamellen
in den Randbereichen




Im Rahmen des Projekts „Bauen mit Laubholz“, das an der Holzforschung Austria gemeinsam mit der Universität für Bodenkultur bearbeitet wurde, wurde ein neuer Ansatz der Verarbeitung von Laubholz zu tragenden Holzbauprodukten verfolgt. Dabei wurde bewusst auf eine klassische Festigkeitsortierung der Schnittholzlamellen verzichtet. Stattdessen wurden die Schnitthölzer zu einem Block verklebt und daraus sogenannte Stablamellen produziert, die zu einer Homogenisierung der Eigenschaften führen. Durch diesen Verarbeitungsprozess ist es möglich, auch Laubhölzer, die aufgrund von zu großen Ästen, Faserabweichungen, etc., bei der Festigkeitsortierung ausgeschieden werden müssten, zu tragenden Holzbauprodukten zu verarbeiten. Dies führt zu einer deutlichen Erhöhung der Ressourcenausnutzung. Die hervorragenden mechanischen Eigenschaften der Stablamellen übersteigen die Festigkeiten von Nadelholz deutlich. Dadurch ist die Herstellung von neuartigen Hochleistungsbauteilen möglich, die auch in Bereichen eingesetzt werden können, die bisher nur in Stahl oder Stahlbeton ausgeführt werden können.

Voraussetzung sind Grundlagen für die normative Regelung und die Bemessung von homogen sowie hybrid (Kombination von Laub- und Nadelholzarten) aufgebauten Holzbauprodukten. Dafür sind noch konkrete Lösungen für einige Herausforderungen — beispielsweise der Hybridverklebung oder die Entwicklung von passenden Modellen für die Festlegung der Leistung von Holzbauprodukten mit Stablamellenanteil — zu erarbeiten.

Projektziele von „SynLamTimber“ sind:

- > Identifizierung der Wertschöpfungspotenziale im Forst und in der Sägeindustrie. Dabei liegt der Fokus auf dem Potenzial von Durchforstungsholz/Schwachholz der Holzarten Buche und Eiche.
- > Technische Umsetzung der Hybridverklebung von Nadel- und Laubholz sowohl in der Fläche als auch bei Längsverbindungen (Keilzinkenverbindungen)
- > Erarbeitung eines Festigkeitsmodells für sowohl homogen aus Laubhölzern als auch hybrid aus Laub- und Nadelholz aufgebautem Brettschichtholz inklusive experimentelle Verifizierung.
- > Schaffung von wissenschaftlichen Grundlagen für die normative Regelung der Herstellung und den Einsatz von sowohl homogen aus Laubhölzern als auch hybrid aus Laub- und Nadelholz aufgebautem Brettschichtholz und Brettsperrholz.
- > Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der gesamten Prozesskette vom Forst bis zur Bemessung.

	Die Buchen-Versuchsbloche verschiedener Qualitäten werden vom ÖBf-Forstbetrieb Wienerwald bereitgestellt.
Laufzeit/Status	2025—2028/laufend
Projektpartner	HFA — Lead, BOKU/Institut für Holztechnologie und nachwachsende Rohstoffe, div. Unternehmenspartner:innen
Förderprogramm	FFG/Collective Research
Projektinformation	


SYNTHESEGAS AUS BIOMASSERÜCKSTÄNDEN

Kategorie	Forschungsprojekt
Projektname	Waste2Value-LevelUp!
Projektbeschreibung	<p>„Waste2Value-LevelUp!“ befasst sich mit der Umwandlung von Biomasserückständen und -abfällen in ein Synthesegas mithilfe der Zweibettwirbelschicht-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.</p> <p>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.</p> <p>Die zentralen Forschungsthemen des Projekts Waste2Value-LevelUp! sind:</p> <p>1) Erweiterung des Brennstoffspektrums</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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), BOKU, TU Wien, LTU, Universität Umea
Firmenpartner	Wien Energie, Dieffenbacher Energy, ÖBf, Aichernig Engineering, Solarbelt FairFuel, Yosemite Clean Energy, BASF
Projektfinanzierung	FFG/COMET, Firmenpartner
Projektinformation	

2.3.3 ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

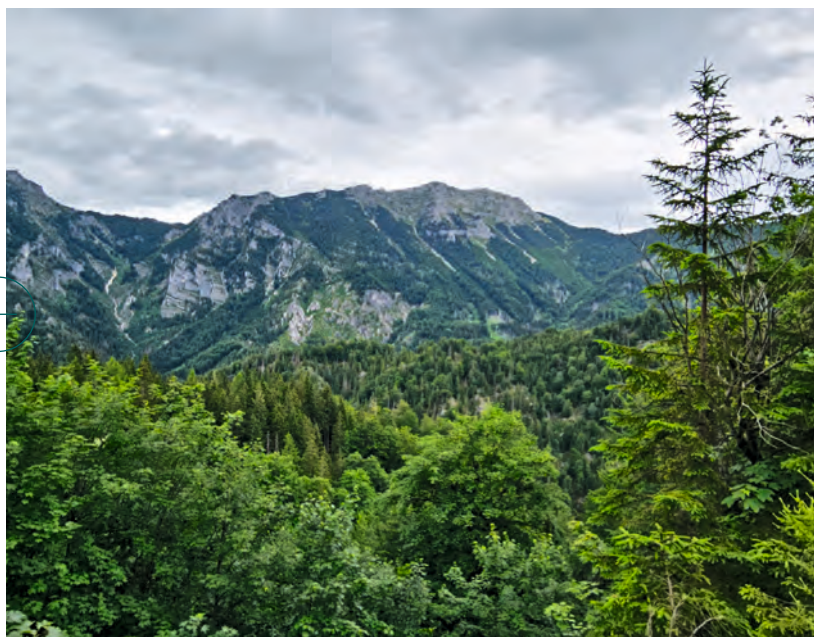
Wälder und andere Ökosysteme erbringen eine Vielzahl an Leistungen für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Die hier vorgestellten Projekte widmen sich der Erfassung, Bewertung und Sichtbarmachung dieser Ökosystemdienstleistungen, etwa in den Bereichen Klima, Kohlenstoffspeicherung, Erholung, Schutzfunktionen und Biodiversität.

SICHERUNG DER ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN BEI STEIGERUNG DER KLIMASCHUTZFUNKTION

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"> > Die Unterschiede zwischen bewirtschafteten und nichtbewirtschafteten Wäldern hinsichtlich der wichtigsten Ökosystemleistungen in 5 Projektgebieten in Europa vergleichend zu quantifizieren, > die Analyse ökologischer, technischer und sozio-ökonomischer Barrieren und Möglichkeiten für innovative waldbasierte Vermeidungs- und Anpassungsstrategien, > 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, > die Analyse existierender CO₂-Monitoring-Technologien und CO₂-Zertifizierungsmethoden im Wald, um technische und kosteneffizientere Verbesserungen für die Integration von Waldmanagementpraktiken in CO₂-Zertifizierungssysteme zu erreichen.

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 Forstrevier Göstling des ÖBf-Forstbetriebes Waldviertel-Voralpen. 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.

Wildnisgebiet
Dürrenstein



© M. Lexer

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 Forstrevier Göstling den Ausgangszustand der Waldflächen für die Simulationsexperimente herzustellen, wurden Daten der Forsteinrichtung und der Stichprobeninventur mit zusätzlichen Erhebungen aus dem Sommer 2023 kombiniert. Diese Daten wurden genutzt, um sowohl im FR Göstling als auch im Wildnisgebiet den virtuellen Ausgangszustand für Simulationen der zukünftigen Waldentwicklung herzustellen. Ein Großteil der Simulationsexperimente wurde bereits durchgeführt.

Derzeit werden Simulationsergebnisse ausgewertet und erfolgversprechende Waldbewirtschaftungskonzepte identifiziert, die Resilienz und Stabilität unter Klimawandelbedingungen analysiert sowie die Trade-offs zwischen Ökosystemleistungen quantifiziert. Als durchaus interessantes vorläufiges Ergebnis zeigt sich, dass die aktuelle Bewirtschaftungsweise in den meisten der Fallstudiengebiete, so auch in Österreich, nicht die beste Option darstellt. Es zeichnen sich Optionen ab, die unter verschiedenen zukünftigen Klimabedingungen bessere Bewirtschaftungsergebnisse zeigen.

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



3 Ausblick

Auch im kommenden Forschungsjahr 2026/27 werden die ÖBf durch die Initiierung und Beteiligung an Forschungsprojekten sowie durch unternehmenseigene Entwicklungen einen Beitrag zur Bewältigung aktueller Herausforderungen leisten.

Anpassung an den Klimawandel

Die ÖBf bringen sich ein, um wissenschaftlich fundierte Strategien und innovative Lösungen für die langfristige Stabilität und nachhaltige Bewirtschaftung ihrer Wälder zu entwickeln.

KLIMAFORSCHUNGSPROGRAMM STARTCLIM

Das im Jahr 2002 von der Klimaforschungsinitiative AustroClim gemeinsam mit dem Umweltministerium gegründete Klimaforschungsprogramm StartClim ist ein flexibles Instrument, das durch jährliche Vergabe von Projekten mit kurzer Laufzeit rasch aktuelle Themen im Bereich Klimawandelanpassung aufgreifen kann und zudem im Ressortforschungsprogramm 2026–2030 enthalten ist. Die ÖBf bringen sich inhaltlich und finanziell in die Ausschreibung 2026 ein.

AUFFORSTUNG MIT ZUGABE VON SCHAFSWOLLE

Der fortschreitende Klimawandel und insbesondere die vermehrt auftretende Frühjahrstrockenheit erschweren die Wiederbewaldung — etwa nach Windwürfen — sowie das Einbringen zusätzlicher Mischbaumarten in bestehende Naturverjüngungen erheblich.

Die ÖBf haben bereits Versuche mit unterschiedlichen Hydrogelen als Wasserspeicher durchgeführt. Im kommenden Forschungsjahr sollen ergänzend Tests mit Schafswolle initiiert werden. Dieses Naturprodukt verfügt über eine hohe Wasserspeicherkapazität und wirkt zugleich düngend, wodurch neue Ansätze für erfolgreichere Pflanzungen unter trockenen Bedingungen entstehen können.



Zugabe von Schafswolle
bei der Pflanzung

Dekarbonisierung der Holzernte und -logistik

Die Reduktion von CO₂-Emissionen in der Holzernte und im Holztransport ist der ÖBf ein Anliegen. Langfristiges Ziel ist eine emissionsarme Gebirgsholzernte sowie nachhaltige Logistiklösungen.

ELEKTRIFIZIERUNG DER HOLZERNT MIT SEILKRAN

Die ÖBf unterstützen die Erprobung eines elektrischen Seilrückesystems, um deren Praxistauglichkeit und Energieeffizienz im Gebirge fundiert zu bewerten. In enger Zusammenarbeit mit dem Hersteller und Universitäten soll die Weiterentwicklung dieser Technologie rasch vorangetrieben werden.

eLaufwagen mit
Rekuperation im
Holzerteinsatz



© A. Schimmelmeister/ÖBf



Station zur
Datenübertragung

© A. Schimmelmeister/ÖBf

ELEKTRIFIZIERUNG DES HOLZTRANSPORTS

Als Frei-Werk-Lieferantin bleibt der LKW-Transport ein wesentlicher Bestandteil der Wertschöpfungskette der ÖBf. Die laufenden Pilotaktivitäten sollen ausgebaut werden, um batterieelektrische LKWs praxisnahe in der Holzlogistik zu erproben. Gemeinsam mit Partnern werden geeignete Einsatzprofile, Ladeinfrastruktur und wirtschaftliche Betriebsmodelle entwickelt.

Digitalisierung und Künstliche Intelligenz

Die ÖBf treiben den gezielten Einsatz digitaler Technologien und künstlicher Intelligenz voran.

KI-BASIERTES WALDMONITORING

Das 2025 abgeschlossene Projekt „KI-Basiertes Wald-Monitoring für eine automatisierte und vereinfachte Forstbetriebsinventur“ (siehe Seite 28) soll weitergeführt werden, um eine wirtschaftlich interessante Skalierung dieser Technologie zu erreichen.

HOLZQUALITÄT NACH REGIONEN

Daten aus der Werksübernahme zu Volumen und Qualität des Rundholzes werden mit Informationen zum noch stehenden Restbestand verknüpft. Auf dieser Grundlage könnten Holzerntemaßnahmen künftig noch kundenorientierter und zielgerichteter geplant und durchgeführt werden.

IMPRESSUM

Medieninhaber (Verleger) und Herausgeber:

Österreichische Bundesforste AG

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

Redaktion & Text: Monika Kanzian (monika.kanzian@bundesforste.at)

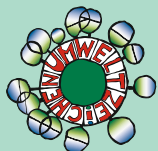
Lektorat: Regina Reiter

Coverfoto: © Mathias Mayer/BOKU

Layout: Roland Radschopf | Vienna

Design: Florian Breiner | Eggendorf

Druck: Wograndl Druck GmbH | Mattersburg



Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“
des Österreichischen Umweltzeichens,
Wograndl Druck GmbH, UW-Nr. 924



100%
GEDRUCKT
IN ÖSTERREICH



**ÖSTERREICHISCHE
BUNDESFORSTE**

WO DIE NATUR ZU HAUSE IST