

Nr. 56 - 2023



# BFW. Praxisinformation



## Schutzwald im Wandel



Dieses Papier stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.  
www.pefc.at

## Inhalt

FRANK PERZL  
**Die Hinweiskarte Schutzwald in Österreich – ein innovatives Tool** .....3

DAVID KESSLER, KLAUS KLEBINDER, TOBIAS HUBER, ERNST LEITGEB, MICHAEL ENGLISCH  
**Schutzwaldstandorte im Klimawandel am Beispiel der dynamischen Waldtypisierung Steiermark**.....7

SILVIO SCHÜLER, HEINO KONRAD, ALEXANDRA FREUDENSCHUB, THOMAS GSCHWANTNER  
**Pflanz- und Saatgut für den Schutzwald**.....10

KATHARINA SCHWANDA, THOMAS L. CECH, GERNOT HOCH  
**Waldschutzaspekte im Schutzwald – Borkenkäfer, invasive Nadelpilze und andere Herausforderungen**.....13

SUSANNE KAREL, KLEMENS SCHADAUER, ALEXANDRA FREUDENSCHUB  
**Satellitenbildauswertungen in der Zeit nach „Vaia“** .....16

HEIMO SCHODTERER, CHRISTOPH KAINZ  
**Österreichisches Wildeinflussmonitoring in flächenwirtschaftlichen Projekten der Wildbach- und Lawinerverbauung**.....20

CHRISTOPH LAINER, STEFAN PIECHL  
**Kombination von technischen und forstlichen Maßnahmen zur Wiederbewaldung im Objektschutzwald**.....24

Titelseite:  
Foto: BFW

## Impressum

ISSN 1815-3895

© Mai 2023  
Nachdruck nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung seitens des Herausgebers gestattet.

**Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich:** Peter Mayer  
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)  
Seckendorff-Gudent-Weg 8,  
1131 Wien, Österreich  
Tel.: +43 1 87838 0  
Fax: +43 1 87838 1250  
www.bfw.gv.at

**Redaktion, Layout:** Christian Lackner  
**Grafik:** Gerald Schnabel  
**Bezugsquelle:** BFW-Bibliothek  
Tel.: 01 87838 1216  
E-Mail: bibliothek@bfw.gv.at  
Online-Bestellung:  
<http://www.bfw.ac.at/webshop>

Genderschreibweise erfolgt nach dem Zufallsprinzip.



In einem gebirgigen Land wie Österreich wären ohne einen wirksamen Schutzwald weite Teile nicht bewohnbar. Von der gesamten Waldfläche Österreichs haben 42 % eine Schutzfunktion, das sind 1,6 Millionen Hektar. Gerade deshalb sollte seine Gesunderhaltung höchste Priorität haben. Doch die Realität sieht vielerorts anders aus, denn der Schutzwald steht vor zahlreichen Herausforderungen. Was muss geschehen, damit uns der österreichische Wald auch in Zukunft vor Naturgefahren schützen kann? Das wurde Ende Jänner 2023 beim BFW-Praxistag in Ossiach und Traunkirchen thematisiert; die Beiträge sind in diesem Heft zusammengefasst.

Schutzwälder sind „naturbasierte Lösungen“. Darunter verstehen wir von der Natur inspirierte und unterstützte Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen, wie z.B. den Klimawandel, aber auch Bedrohungen durch Naturgefahren. Naturbasierte Lösungen bieten gleichzeitig ökologische, soziale und wirtschaftliche Vorteile und tragen zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit bei.

Aber gerade deshalb ist der Schutzwald auch ein spezifischer Fall von naturbasierten Lösungen, da er zuerst der Prävention und Abschwächung der Auswirkungen von Naturgefahren dient, und dementsprechend bewirtschaftet werden muss. Zusätzlich wird er oft gemeinsam mit technischen Schutzmaßnahmen sowie raumplanerischen Instrumenten eingesetzt, um Risiken durch Naturgefahren zu minimieren. Im derzeitigen Risikomanagement wird Wald, und im Speziellen Schutzwald, oft zu wenig berücksichtigt. Ein integraler Ansatz setzt allerdings voraus, dass alle zur Verfügung stehenden Maßnahmen einbezogen werden.

In diesem Kontext wurde in den vergangenen Jahren vermehrt an gemeinsamen Lösungen gearbeitet: Das Aktionsprogramm „Wald schützt uns!“ wurde vom BML 2019 initiiert und 2020 das Schutzwaldzentrum von den Partnerinstitutionen BML, BFW, BOKU und ÖBf AG am Waldcampus in Traunkirchen eröffnet; der 2021 veröffentlichte Bericht „Schutzwald in Österreich“ fasst den aktuellen Stand des Wissens und den Forschungsbedarf zusammen; und der Waldfonds finanziert derzeit zahlreiche Projekte mit Schutzwald-Schwerpunkt. Mit dem BFW-Praxistag reihen wir uns ein und möchten Ihnen praxisrelevante Informationen mitgeben.

Ein spannendes Lesevergnügen wünschen Ihnen

Peter Mayer  
Leiter des BFW

Michaela Teich  
Institut für Naturgefahren, BFW

## Die Hinweiskarte Schutzwald in Österreich – ein innovatives Tool

Wenn wir die Schutzwirkungen des Waldes erhalten und verbessern wollen, dann erfordert dies eine konkrete Information über die Lage der Schutzwälder. Die "Hinweiskarte Schutzwald in Österreich" ist die erste digitale Darstellung von Waldflächen Österreichs mit einer Ausweisung des potenziellen Schutzwalds unter Berücksichtigung der Objektschutzfunktion.

Die Hinweiskarte ist online unter [www.schutzwald.at](http://www.schutzwald.at) einsehbar. Dadurch können sich Waldeigentümerinnen und Waldeigentümer, die interessierte Öffentlichkeit und sektorale Fachplanungsstellen über die Lage von Wäldern mit Schutzfunktion informieren.

### Was zeigt die Hinweiskarte und was nicht?

Die Hinweiskarte gliedert die Waldflächen Österreichs nach der Schutzfunktion in drei Kategorien (Abbildung 1):

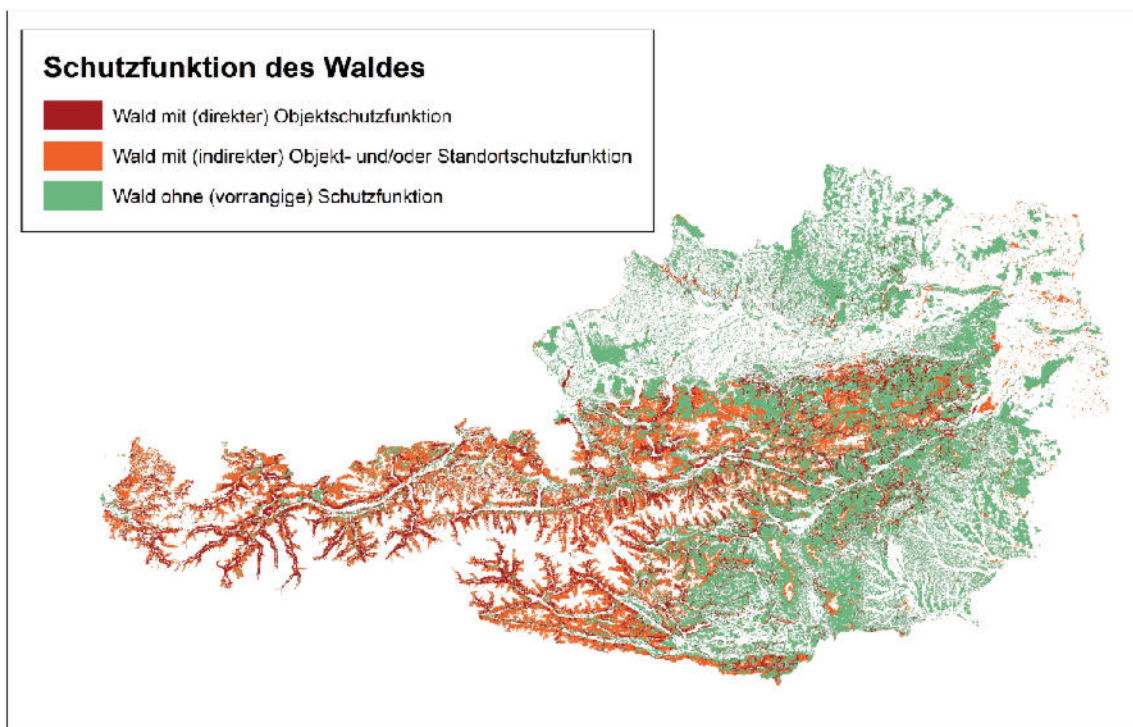
- 1) Wald mit (direkter) Objektschutzfunktion
- 2) Wald mit (indirekter) Objekt- und/oder Standortschutzfunktion
- 3) Wald ohne (vorrangige) Schutzfunktion.

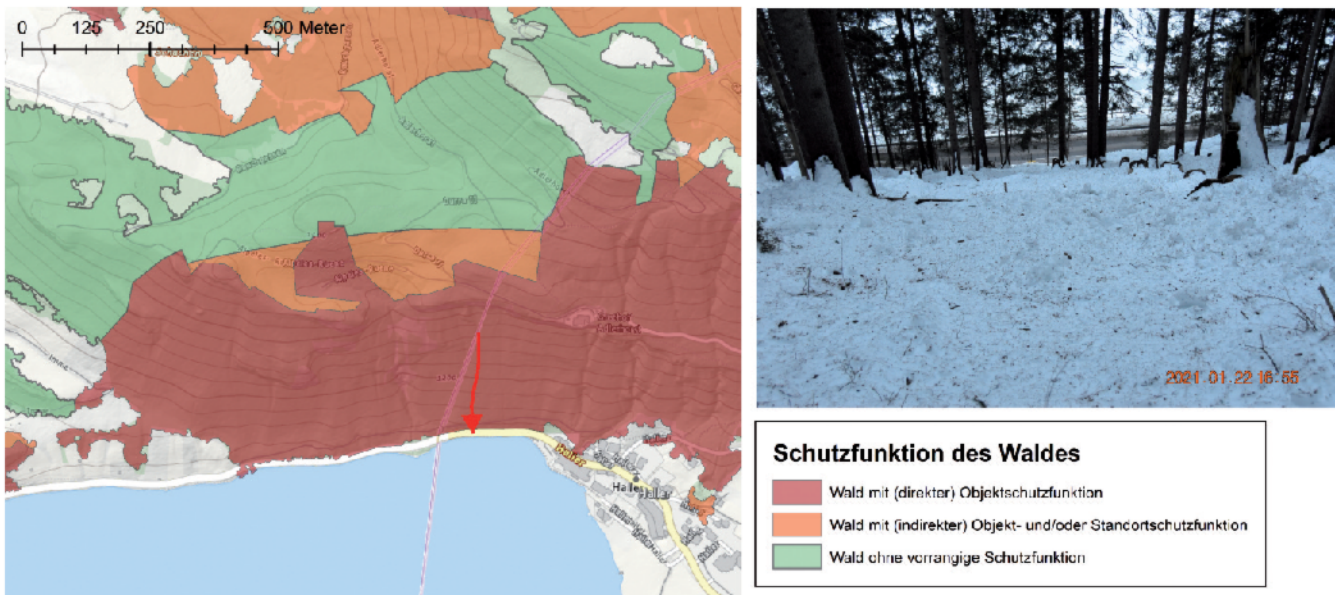
Die Hinweiskarte zeigt, welcher Wald was schützen soll, und bildet das zugeordnete Schutzziel ab:

- 1) den direkten Schutz von Objekten (Siedlungsflächen, Infrastrukturanlagen) vor Naturgefahren mit eindeutig zuordenbarem Schadenspotenzial auf Hangenebene (Schneelawine, Steinschlag, spon-

Link  
**Hinweiskarte Schutzwald:**  
[www.schutzwald.at](http://www.schutzwald.at) →  
kann über diesen Link als WMS und Shape-File bezogen werden

Abbildung 1: Hinweiskarte Schutzwald in Österreich





▲  
Abbildung 2: Lawinenabgang aus einem Wald mit direkter Objektschutzfunktion auf die B199 im Jänner 2021 (roter Pfeil). Die direkte Objektschutzfunktion zeigt, welche Waldflächen Objekte direkt schützen sollen; das Schadenpotenzial der Gefahrenprozesse an den Objekten hängt eindeutig mit diesen Waldflächen zusammen. Das Schadenrisiko ist auch eine Frage der Schutzwirkung des Waldes, die von der Karte nicht abgebildet wird. Foto rechts (BFW, F. Perzl): Die Sturzbahn der Lawine von oben, drei Tage nach dem Ereignis.

tane Rutschung/Hangmure) (Abbildung 2), oder  
2) den Schutz des Waldstandorts und/oder den indirekten Schutz von Objekten vor Naturgefahren mit nicht eindeutig zuordenbarem Schadenspotenzial auf Einzugsgebietsebene (Gerinnemure, Hochwasser – Überschwemmung).

Die Standortschutz- und die indirekte Objektschutzfunktion sowie die entsprechenden Waldwirkungen lassen sich nicht eindeutig voneinander trennen. Jeder Wald mit einer Standortschutzfunktion hat indirekt auch eine Objektschutzfunktion, da der Schutz des Waldbodens Voraussetzung für seine Stabilität, Speicher-(Puffer-) und Filterwirkung mit Einfluss auf die Abflussbildung (Hochwasserschutz) und die Wasserversorgung ist (Abbildung 3, Seite 5). Es kann jedoch nicht jedem Wald mit direkter Objektschutzfunktion eine hohe Bedeutung der Standortschutzfunktion zugewiesen werden.

Die Ausweisung der Waldflächen mit direkter Objektschutzfunktion ist von zentraler Bedeutung. Auf diesen Flächen ist die Erhaltung oder Verbesserung der Objektschutzwirkung vorrangig. Das steht in keinem Widerspruch zur Erhaltung der Standortschutzwirkung. Die

Kosten der Maßnahmen zur Erhaltung und Verjüngung des Objektschutzwaldes sind jedoch mit Ausnahmen von den Begünstigten oder durch öffentliche Mittel zu decken. Die Karte zeigt aber nicht, ob ein Wald ein Schutzwald nach den forstrechtlichen Bestimmungen ist. Dafür gibt es mehrere Gründe:

1) Als Waldkarte wurde der BFW-Waldlayer 2018 verwendet. Er wurde mit Fernerkundungsmethoden nach der Walddefinition der Waldinventur (ÖWI) erstellt. Er stimmt größtenteils mit der gesetzlichen Walddefinition überein, bildet aber keinen Rechtsstand ab. Einige gesetzliche Waldkriterien sind durch Fernerkundung schwer zu erfassen. Die Online-Version der Hinweiskarte zeigt (mit Ausnahmen) Waldflächen ab einem Hektar.

2) Die gesetzlichen Schutzwald-Kriterien: Die Schutzwald-Eigenschaft hängt auch vom Erfordernis einer besonderen Behandlung des Waldes ab. Dafür gibt es keine operationalen Kriterien, die mit Fernerkundung und durch räumliche Modellierung großflächig umgesetzt werden könnten.

3) Die Karte basiert auf Prozessmodellierungen (Objektschutz) und gutachtlichen Kartierungen (Objekt- und Stand-



◀ **Abbildung 3:** Standortschutz durch den Wald ist indirekt auch Objektschutz: Diese Felsfläche nahe Scharnitz ist nach einem Waldbrand im Jahre 1949 entstanden (Heel 2015). Auf eine unzureichende Standortschutzwirkung können Humus- und Bodenverlust, verstärkter Flächenabfluss und in weiterer Folge stärkerer Gerinneabfluss (Hochwasser) folgen, Prozesse, die objektgefährdend sind. Foto: BFW/Zeidler.

ortschutz). Beide Methoden haben Grenzen, vor allem wenn sie für große Flächen in kurzer Zeit umgesetzt werden.

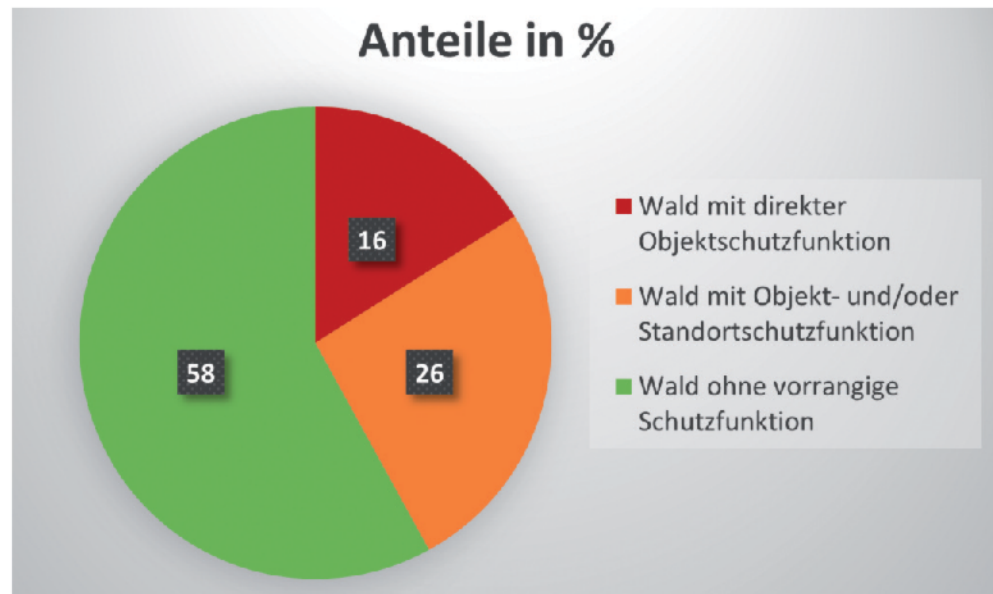
Die Hinweiskarte enthält keine Information über die Schutzwirkung des Waldes. Diese ist vom Waldzustand abhängig, der sich laufend mehr oder weniger stark verändert. Auch die Schutzwirkung des Waldes ändert sich, jedoch weniger schnell. Durch die Berücksichtigung von gewidmetem Bauland besteht hier ein zeitlicher Puffer.

### **Warum wurde die Hinweiskarte erstellt?**

Österreich ist durch die Ratifizierung des Bergwaldprotokolls von 1991 der Alpenkonvention verpflichtet, die Bergwälder mit Schutzwirkung zu erhalten und ihre forstliche Behandlung am Schutzziel auszurichten. Dies erfordert, dass die Lage der Wälder mit Schutzwirkung bekannt ist. Das gilt vor allem für die Wälder mit Objektschutzfunktion und für die präventiven waldbaulichen Maßnahmen. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass Waldeigentümerinnen und Waldeigentümer nur auf Grundlage der Defi-

nition im Forstgesetz immer erkennen können, dass eine Objektschutzfunktion besteht. Das Forstgesetz 1975 sieht daher Informationstools wie den Waldentwicklungsplan (WEP), die Gefahrenzonenplanung (GZP) und die Waldinventur (ÖWI) vor. Diese Instrumente konnten aber bislang den Schutzwald nur eingeschränkt darstellen. Zum Teil waren die technischen Voraussetzungen noch nicht gegeben. Es dürften aber auch verschiedene Auffassungen über das "Wie" eine Rolle gespielt haben. Der WEP differenziert kartografisch nicht zwischen Objekt- und Standortschutz. Die Verschneidung des WEP (Stand 2018) mit dem Entwurf der Hinweiskarte ergibt eine Waldfläche mit Schutzwirkung der Kategorien S3 und S2 von rund 1.230.000 ha und 922.000 ha, während die ÖWI eine Schutzwaldfläche von rund 818.000 ha (Periodenmittel 2007/09 – 2016/21) ausweist. Die ÖWI erfasst den Objektschutzwald nicht. Die Differenz zum WEP lässt sich dadurch nur zum Teil erklären. Das führte zur Forderung nach einer Neuorientierung des "Schutzwaldmonitoring" (siehe Rechnungshof 2015). Das Fehlen einer "Objektschutz-

►  
Abbildung 4: Flächenanteile der Waldkategorien der Schutzwaldhinweiskarte (in Prozent).



Referenzen:  
Heel M. (2015): Waldbrände in den Nördlichen Kalkalpen – raumzeitliche Verteilung und Beispiele lokaler Auswirkungen. Dissertation. Universität Augsburg.  
Rechnungshof (2015): Bericht des Rechnungshofs. Schutz- und Bannwälder in Salzburg, Tirol und Vorarlberg.  
Starsich A., Perzl F. (2022): Die österreichische Hinweiskarte Schutzwald – Geodatenmanagement für die Ingenieurpraxis. In: Wildbach- und Lawinenverbau 189: 175-182

Dr. Frank Perzl,  
Institut für Naturgefahren,  
Bundesforschungszentrum für Wald,  
Rennweg 1, Hofburg  
6020 Innsbruck  
frank.perzl@bfw.gv.at

waldkarte" machte sich auch bei Förderprogrammen bemerkbar. Daher wurde im Rahmen des "Aktionsprogramms Schutzwald – Wald schützt uns 2020 – 2024" die Schutzwaldhinweiskarte beauftragt.

### Wie wurde die Hinweiskarte erstellt?

Die Hinweiskarte basiert auf einem am BFW automatisiert erstellten Entwurf. Dazu wurden für das gesamte Bundesgebiet nach einheitlichen Konzepten erstellte und verfügbare Geodaten über die Schutzfunktion des Waldes verwendet. Die Flächen mit direkter Objektschutzfunktion stammen aus den Modellierungen von Gefahrenprozessen mit Schadenspotenzial am BFW. Für die Kategorie "Objekt- und/oder Standortschutzfunktion" wurden die S3-Schutzfunktionsflächen des digitalen WEP herangezogen. Der automatisiert erstellte Entwurf wurde durch die zuständigen regionalen Forstbehörden und Dienststellen der Wildbach- und Lawinenverbauung auf Plausibilität geprüft und bei

Bedarf adaptiert. Die evaluierte Version (Stand 2022) ergibt einen Anteil des Waldes mit direkter Objektschutzfunktion von rund 16 % (Abbildung 4).

### Was kann man mit der Hinweiskarte machen?

Die Hinweiskarte informiert die Waldeigentümerinnen und Waldeigentümer sowie die interessierte Öffentlichkeit darüber, wo sich Wald mit Schutzfunktion befindet und Schutzwald sein könnte. Sie stärkt die Rechtssicherheit, ist aber kein behördlicher Bescheid. Sie unterstützt die a priori-Ausrichtung der Waldbewirtschaftung auf den Schutz vor Naturgefahren, die Planung und Priorisierung von Interventionen sowie das Waldmonitoring. Sie wurde bereits für die Planung von Sanierungsprojekten, von Trittsteinbiotopen und für die Schätzung des Pflanzenbedarfs im Schutzwald eingesetzt und ist Grundlage für das Investitions-, Förder- und Bewirtschaftungsmanagement im Schutzwald (Starsich & Perzl 2021).

## Schutzwaldstandorte im Klimawandel am Beispiel der dynamischen Waldtypisierung Steiermark

**Die Standortbedingungen in österreichischen Wäldern verändern sich durch den Klimawandel. Bisher wurde in der Standortkartierung ein statischer Ansatz verfolgt, indem die grundlegenden Standortfaktoren Wärme-, Wasser- und Nährstoffhaushalt über zumindest eine Umtriebsperiode als konstant angesehen wurden. Um dem Klimawandel Rechnung zu tragen, wurde im Gemeinschaftsprojekt "FORSITE - dynamische Waldtypisierung Steiermark" unter der Leitung der BOKU ein klimadynamischer Ansatz angewandt, der Klimawandel-szenarien zur Charakterisierung von Waldstandorten berücksichtigt.**

Damit liegt eine Planungsgrundlage für sämtliche Waldstandorte für die forstliche Praxis vor, eine dynamische Standortkartierung im operativen Maßstab von zirka 1:30.000. In derselben Auflösung werden modellierte Themenkarten zu Bodenkennwerten, geologischen Informationen, klimatischen Parametern und Baumarteneignungen bereitgestellt.

Die Klimaentwicklung im Alpenraum hat sich deutlich von der globalen Erwärmung entkoppelt. In Österreich liegt die durchschnittliche Temperatur in der Klimanormalperiode von 1991-2020 um etwa 1,3 °C über der durchschnittlichen Temperatur der Klimanormalperiode von 1961-1990 und knapp 2 °C über jener der vorindustriellen Periode (1850-1900). Dieser Anstieg entspricht in etwa dem Doppelten des globalen Mittels.

Für die dynamische Waldtypisierung wurden neben dem aktuellen Klima (Klimaperiode 1989-2018) zwei Emissions-

szenarien mit jeweils zwei Klimaperioden (2036-2065 & 2071-2100) berücksichtigt: ein Szenario mit mäßigen Klimaschutzmaßnahmen (RCP4.5) und eines mit geringen Klimaschutzmaßnahmen (RCP8.5).

Erhöht sich die Temperatur um 0,5 °C, verschieben sich die Höhenstufen um etwa 100 Höhenmeter. Die neuen thermischen Verhältnisse werden zu einem starken Wandel der Standorteigenschaften und der Baumartenzusammensetzung in der Steiermark führen.

Zusätzlich hat der Klimawandel einen Effekt auf die Niederschlagsintensität, die pro 1 °C um etwa 7 % ansteigt. Damit einhergehend wird das Auftauen von Permafrostbereichen verstärkt, was eine Zunahme des Potenzials für gravitative Massenbewegungen erwarten lässt.

### Dynamische Waldtypisierung liefert Werkzeuge für Planung

Insbesondere Schutzwaldstandorte werden in den kommenden Jahrzehnten neben den Herausforderungen wie etwa Wildverbiss und Verjüngungsdefizite mit weiteren biotischen und abiotischen Störungen konfrontiert. Die dynamische Waldtypisierung stellt Werkzeuge bereit, um resiliente, widerstandsfähige und anpassungsfähige Waldbestände, die die Schutzwirksamkeit gewährleisten, zu planen und zu erhalten.

Infolge der Klimaerwärmung werden sich die Laub- und Mischwaldzone flächenmäßig stark ausbreiten und die aktuell im Gebirgsraum etablierte Nadelwaldzone zunehmend verdrängen (Abbildung 1). Bis zum Ende des Jahrhunderts wird im RCP8.5-Szenario die sehr

### 2 Emissionsszenarien

Das RCP4.5-Szenario zeichnet sich durch steigende Treibhausgasemissionen bis zur Mitte des Jahrhunderts aus und prognostiziert bis zum Ende des Jahrhunderts einen mittleren Temperaturanstieg von etwa 2 °C im Vergleich zu 1989-2018.

Das RCP8.5-Szenario stellt ein Klimaszenario mit konstant steigenden Treibhausgasemissionen dar und weist bis zum Ende des Jahrhunderts eine Temperaturerhöhung von etwa 3,5 °C im Vergleich zu 1989-2018 auf.

### Biotische

#### Störungsfaktoren:

Verbiss, Schälungen, Schädlingsbefall durch Insekten, Pilze und Bakterien.

### Abiotische

#### Störungsfaktoren:

Dürre, Waldbrand, Sturmereignisse, gravitative Massenbewegungen

warme Laubwaldzone, die unter aktuellen klimatischen Verhältnissen noch nicht vertreten ist, weite Bereiche des steirischen Beckens einnehmen. Die Laubwaldzone wird sich weit in den Gebirgsraum ausdehnen, während sich die Nadelwaldzone in die höchsten Bereiche der Steiermark zurückzieht.

Dies wird am Beispiel von frischen bis sehr frischen subalpinen Fichtenwaldstandorten auf sauren Ausgangsgesteinen deutlich, die sich im Mittel auf etwa 1.700 Meter Seehöhe befinden. In beiden Klimaszenarien werden keine drastischen Änderungen der Bodenwasserhaushaltsverhältnisse bis zum Ende des Jahrhunderts erwartet. Jedoch wird sich die Jahresmitteltemperatur von aktuell 3,2 °C auf 5,3 °C (RCP4.5) bzw. 6,5

°C (RCP8.5) erhöhen. Dies würde bedeuten, dass sich subalpine Fichtenwaldstandorte hin zu Fichten-Tannenwaldstandorten und Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten entwickeln, wie sie derzeit auf 1.300 und 1.000 Seehöhe anzutreffen sind (Abbildung 2).

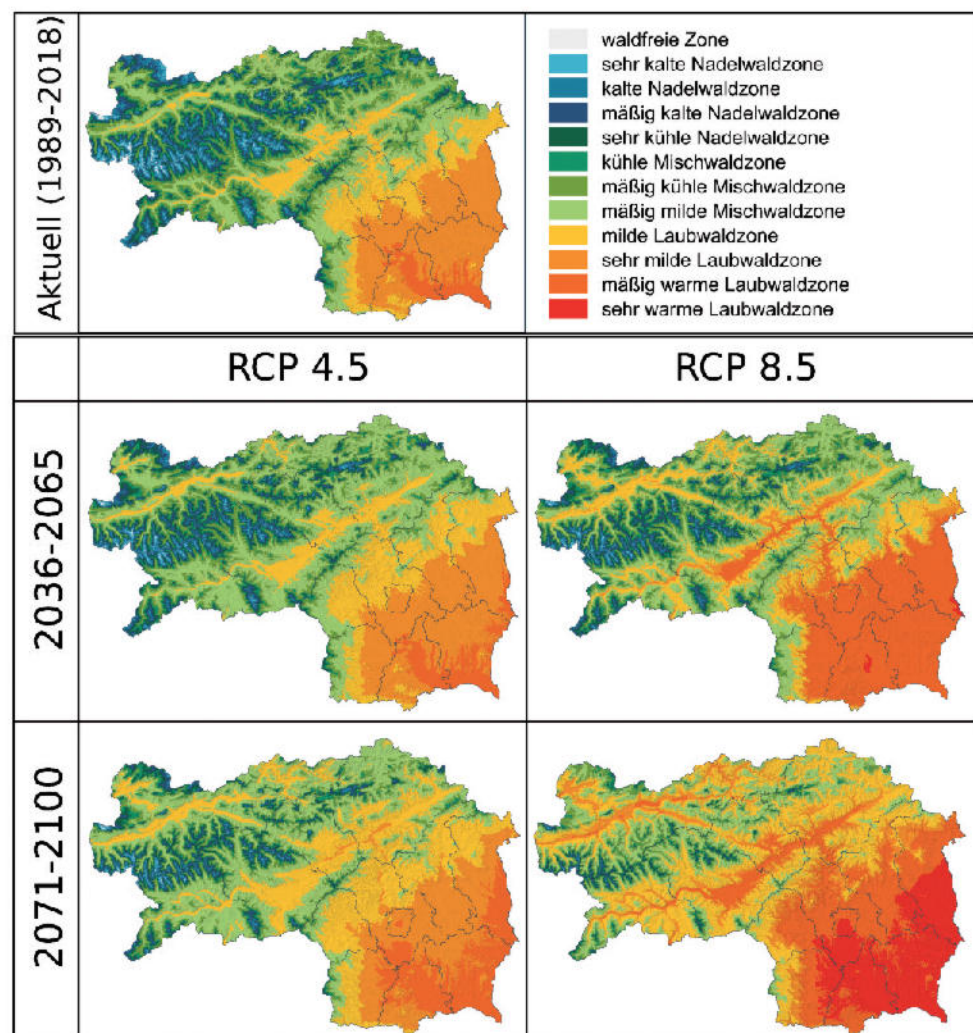
Diese veränderten Rahmenbedingungen führen zu einem erhöhten Risiko in Bezug auf Borkenkäferbefall. Die Förderung der Widerstandsfähigkeit, Resilienz und Anpassungsfähigkeit ist aufgrund der Höhenlage, der Nährstoffversorgung und damit der Baumartenvielfalt jedoch nur eingeschränkt möglich. Aktuell wird empfohlen, in die Bestände Lärchen und Zirben einzubringen. Im Laufe des Jahrhunderts wird das künstliche Einbringen von weiteren Baumarten wie Tannen

### FORSITE Steiermark:

Laufzeit: 1. Juli 2018 – 30. Mai 2022  
Auftraggeber: Land Steiermark / Landesforstdirektion, LE-Projekt

Konsortium: Universität für Bodenkultur (Koordinator), BFW, Universität Graz, WLM, AlpeCon; mjp Ziviltechniker, GeoSphere Austria

► Abbildung 1: Verbreitung der Waldvegetationszonen unter aktuellen (1989-2018) und den prognostizierten Klimabedingungen des RCP4.5- und RCP8.5-Szenarios der mittleren (2036-2065) und fernen Zukunft (2071-2100) in der Steiermark.





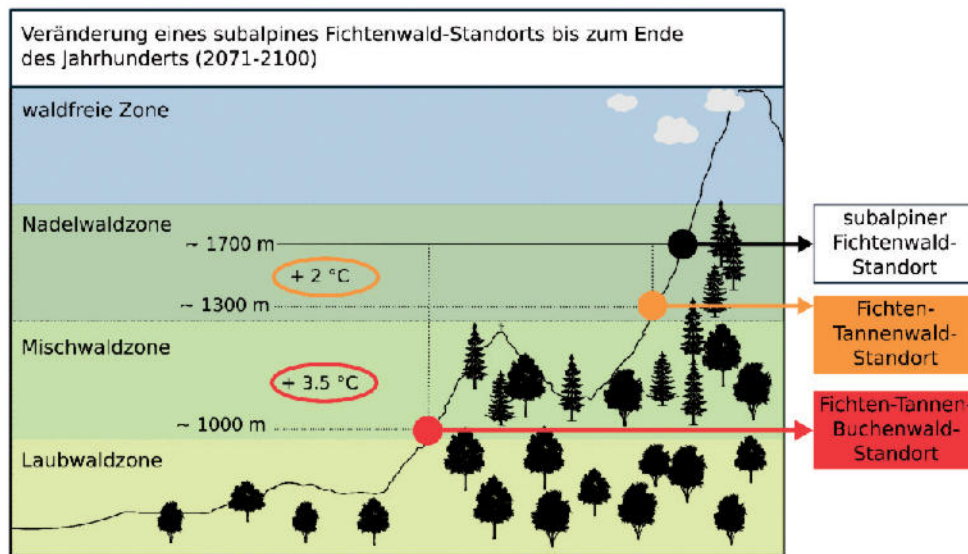


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Waldvegetationszonen und eines subalpinen Fichtenwald-Standorts unter aktuellen (schwarzer Punkt) sowie zukünftigen thermischen Verhältnissen im Klimaszenario RCP4.5 (oranger Punkt) und RCP8.5 (roter Punkt) Ende des Jahrhunderts.

und Buchen möglich, wobei die thermischen Voraussetzungen derzeit meist noch nicht gegeben sind (Frostgefahr).

### Spezialfall Kalkstandorte

Von besonderer Bedeutung für den Standortschutz sind Wälder auf sensiblen Kalkstandorten mit dem Bodentyp Rendzina (Abbildung 3). Störungen, die zu einem lichten oder fehlenden Kronendach führen, können durch Veränderungen der mikroklimatischen Verhältnisse zu einer raschen Mineralisierung der organischen Substanz und Erosion durch Niederschlag verursachen. Daher neigen diese Standorte zur Bodendegradation. Diese Waldstandorte sind vor allem in steilen Lagen mit südlicher Exposition einer zunehmenden Trockenheit ausgesetzt. Dies zeigt sich am Beispiel von mäßig frischen Buchenwald-Standorten auf rückstandsarmen Karbonatgesteinen, die sich im Mittel auf etwa 900 Meter Seehöhe befinden. Ende des Jahrhunderts werden sich diese Standorte zu einem mäßig trockenen Eichen-Buchenwald-Standort der milden Laubwald-Zone (RCP4.5) bzw. trockenen (sub)mediterranen Eichenwald-Standort (RCP8.5) verändern. Um hier die Schutzfunktion zu sichern, ist insbesondere in Fichten-Reinbeständen ein hoher Anpassungsdruck vorhanden. Eine Diversi-

fizierung der Baumartenzusammensetzung ist anzustreben. Buche, Mehlbeere, Schwarzkiefer und Spitzahorn sind für einen Standortschutz prädestiniert.

Das Projekt FORSITE „dynamische Waldtypisierung Steiermark“, finanziert von Bund, Land Steiermark und EU, bietet erstmals die Möglichkeit, die zu erwartenden Änderungen an einem Waldstandort bis zum Ende des Jahrhunderts unter verschiedenen Klimaszenarien vorherzusehen. Waldbauliche Maßnahmen können zielgerichtet gesetzt werden, um die Vielzahl an (Schutz-) Waldfunktionen nachhaltig zu gewährleisten.



Linktipps  
**Gis-Anwendung:**  
<https://gis.stmk.gv.at/wgportal/atlasmobile/map/Forstwirtschaft%20-%20Landwirtschaft/dynWaldtypisierung>  
[www.agrar.steiermark.at/cms/ziel/151504582/DE/](http://www.agrar.steiermark.at/cms/ziel/151504582/DE/)

Abbildung 3: Darstellung des Bodentyps Rendzina mit entsprechender Ausweisung der genetischen Horizonte. Störungen führen durch Änderungen des Mikroklimas und dem Fehlen eines natürlichen Erosionsschutzes (Kronendach) häufig zu Bodendegradation.

DI David Keßler, Mag. Klaus Klebinder, Tobias Huber MSc, Dr. Ernst Leitgeb, Dr. Michael Englisch Bundesforschungszentrum für Wald, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, david.kessler@bfw.gv.at

## Pflanz- und Saatgut für den Schutzwald

**Voraussetzung für die langfristige Stabilität des Schutzwaldes ist die Pflege und rechtzeitige Verjüngung des Schutzwaldes. Die zunehmend auftretenden Kalamitäten durch Sturm, Schneebruch und Borkenkäfervermehrungen lassen sich im Schutzwald schwerer aufarbeiten. Und dasselbe gilt für die Aufforstung und Wiederherstellung geschädigter Schutzwaldflächen. Dafür braucht es ausreichend geeignetes Saat- und Pflanzgut.**

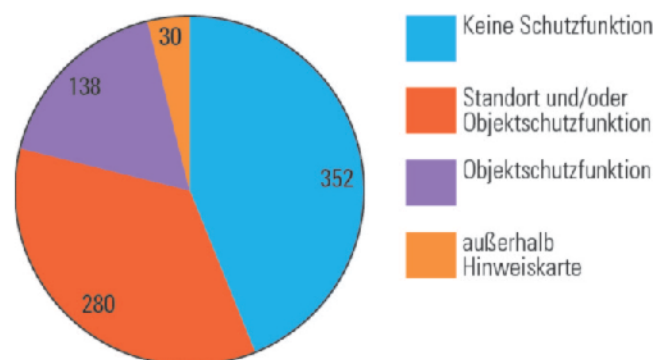
Eine zentrale Frage ist, ob für Aufforstungen im Schutzwald geeignetes und genügend Saat- und Pflanzgut zur Verfügung steht. Um diese Frage zu beantworten, wurden im Rahmen einer Studie im Auftrag der Wildbach- und Lawinerverbauung (WLV) verschiedene aktuelle Datenquellen miteinander verschnitten, dazu gehören die Hinweiskarte Schutzwald, die Ergebnisse der österreichischen Waldinventur 2016/21, die nationalen Listen der Saatguterntebestände und Samenplantagen sowie die Statistiken der Saatgutbeerntungen der letzten 25 Jahre. Der Schwerpunkt der Analysen lag auf dem Schutzwald mit direkter Ob-

jektschutzfunktion, der derzeit etwa 16 % der österreichischen Waldfläche (rund 616.000 ha) umfasst. Die Verknüpfung der Hinweiskarte Schutzwald mit den Kriterien der Waldinventur „Verjüngungsnotwendigkeit“ und „fehlende Verjüngung“ zeigt, dass auf rund 138.000 ha des Schutzwaldes mit Objektschutzfunktion dringend eine Verjüngung geboten ist, um mittelfristig den Schutz von Objekten sicherzustellen (Abb. 1). Eine überdurchschnittlich hohe Verjüngungsnotwendigkeit und fehlende Verjüngung zeigen sich insbesondere in den inneralpinen Wuchsgebieten und den nördlichen Zwischenalpen auf Seehöhen zwischen 800 und 1.400 m.

### Naturverjüngung in Kombination mit gezielten Aufforstungen

Unterstellt man für diese Flächen eine sofort notwendige Aufforstung mit 1.500 - 2.500 Pflanzen pro ha, so ergibt sich daraus ein Bedarf an 207 - 345 Millionen Forstpflanzen. Diese Menge an Forstpflanzen entspricht in etwa dem Zehnfachen der jährlichen Forstpflanzenproduktion Österreichs und überschreitet die Kapazitäten der Forstpflanzen-

▼  
Abbildung 1: Waldfläche mit Verjüngungsnotwendigkeit und fehlender Verjüngung (in 1000 ha, laut ÖWI 2016/21) im Hinblick auf die Schutzwaldkategorie der Hinweiskarte Schutzwald.



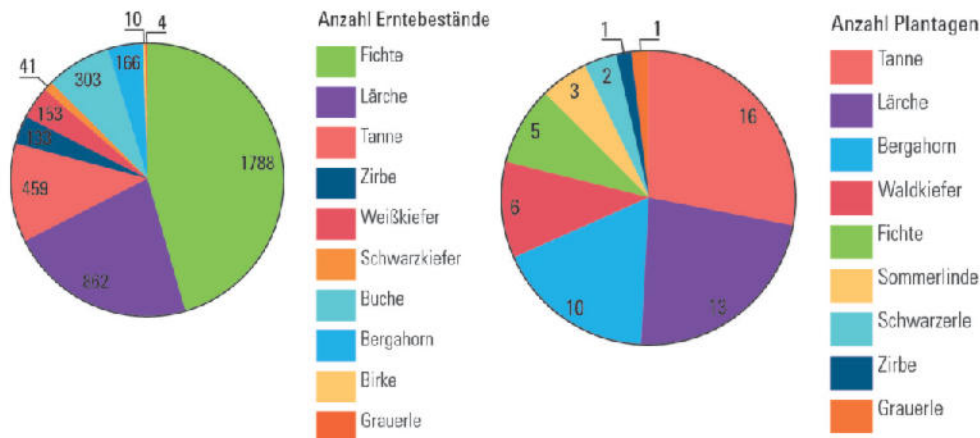


Abbildung 2: Übersicht über die Anzahl an zugelassenen Saatguterntebeständen und Samenplantagen der zehn wichtigsten Baumarten für den Schutzwald.

produktion bei Weitem. Daher kann der ermittelte Verjüngungsbedarf im Schutzwald mit Objektschutzfunktion auch keinesfalls alleine mit Aufforstungen gedeckt werden. Stattdessen erscheint eine stärkere Förderung der Naturverjüngung in Kombination mit gezielten Aufforstungen in besonders sensiblen und dringend verjüngungsnotwendigen Flächen als zielführend. Von besonderer Bedeutung ist für diese Flächen das Vorhandensein von geeignetem forstlichem Vermehrungsgut.

In Österreich ist Forstsaat- und Pflanzgut dem forstlichen Vermehrungsgesetz 2002 unterworfen. Das betrifft vollumfänglich auch das Forstsaat- und Pflanzgut für den Schutzwald. Das Forstsaat- und Pflanzgut, das im Wirtschafts-

wald zum Einsatz kommt, ist gleichermaßen für den Schutzwald einsetzbar, sofern die Eignung für das jeweilige Herkunftsg Gebiet (bzw. Ersatzherkunftsg Gebiet) und die Höhenstufe sichergestellt sind ([www.herkunftsberatung.at](http://www.herkunftsberatung.at)).

### Beerntung je nach Wuchsgebiet und Höhenstufe unterschiedlich

Die aktuellen nationalen Listen für Saatguterntebestände und Samenplantagen zeigen, dass es für die schutzwaldrelevanten Bereiche und wichtigsten zehn Baumarten auf diesen Standorten nicht weniger als 3.919 Erntebestände und 57 Plantagen gibt (Abb. 2). Die Erntebestände und Plantagen wurden in den letzten 25 Jahren regelmäßig beerntet. Allerdings unterscheidet sich die Beer-

Abbildung 3: Vergleich der Schutzwaldfläche mit Objektschutzfunktion mit dem Anteil der beernteten Saatguterntebestände nach Wuchsgebieten. Der Anteil der beernteten Saatguterntebestände ergibt sich aus der Gesamtzahl zugelassener Bestände und den zwischen 1997 und 2021 durchgeführten Beerntungen der zehn wichtigsten schutzwaldrelevanten Baumarten (siehe Abbildung 2).

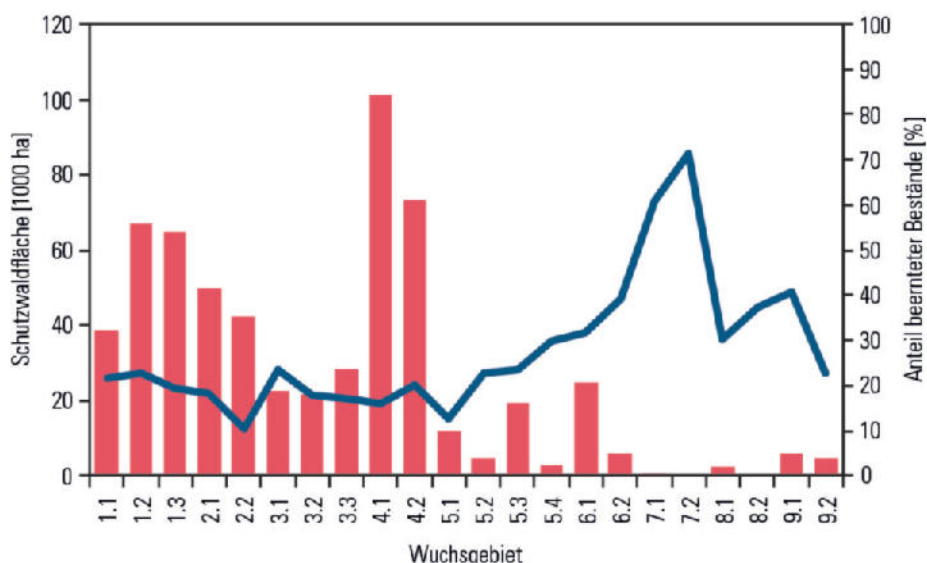
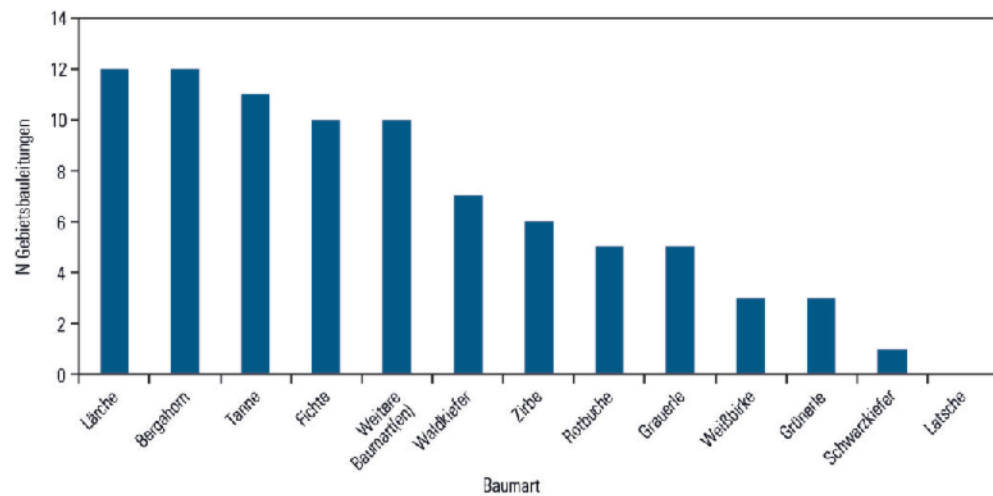


Abbildung 4: Übersicht über die häufigsten von den WLV-Gebietsbauleitungen gesetzten Baumarten der letzten fünf Jahre. Unter weitere Baumarten wurden mehr als 27 weitere Baum- und Straucharten genannt, darunter Eichen, Ulmen und Edelkastanie.



tungshäufigkeit sehr stark zwischen den Wuchsgebieten und Höhenstufen. In einigen Wuchsgebieten mit hohem Schutzwaldanteil und Verjüngungsbedarf (wie Wuchsgebiet 1.1., 1.2, 1.3, 4.1) wurden nur rund 20 % der zugelassenen Bestände tatsächlich beerntet (Abb. 3). In diesen Regionen sind verstärkte Beerntungen dringend notwendig, um das Angebot an Saatgut und die genetische Vielfalt der zu erzeugenden Forstpflanzen langfristig zu verbessern. Ursachen für die geringe Beerntungshäufigkeit: Erntebestände waren schwer zugänglich, ein Monitoring der Samenproduktion in den teilweise höheren Lagen fehlt oder die Beerntung in steileren Lagen ist technisch anspruchsvoll. So könnten etwa bessere Vorort-Beobachtungen der Blüte und der Samenproduktion dazu beitragen, die Beerntungssituation zu verbessern.

Als eine große Unsicherheit für die Planung von Aufforstungen wird von den im Rahmen des Projektes befragten WLV-Gebietsbauleitungen der Klimawandel eingeschätzt. Dieser wird sehr wahrscheinlich zu einem höheren Pflanzenbedarf führen (als Folge von Kalamitäten) als auch zur Nachfrage nach einem breiterem Baumartenspektrum. Schon in den vergangenen Jahren haben die Gebietsbauleitungen eine sehr hohe Vielfalt an Baumarten eingesetzt. Es wird erwartet, dass sich diese Vielfalt in Zu-

kunft noch vergrößert und die Eignung der Pflanzen für die erwarteten Klimaänderungen eine zunehmende Rolle spielt.

### Saatguterntebestände und Plantagen neu bewerten

Vor diesem Hintergrund sollten auch die derzeit in Österreich zugelassenen Saatguterntebestände und Plantagen neu bewertet werden. Vergleicht man die Beerntungen der eher als „klimafit“ bewerteten Baumarten (u.a. Tanne, Kiefern, Bergahorn) mit den Beerntungen von Fichte, Lärche und Buche, so stellen diese insgesamt nur etwa ein Zehntel der möglichen Forstpflanzenproduktion dar. Das liegt unter anderem an dem geringeren zahlenmäßigen Anteil an Erntebeständen/Plantagen und Beerntungen, aber auch daran, dass die „klimafitten“ Arten überwiegend schwerfrüchtige Samen mit kurzer Lebensdauer und geringerer Lagerkapazität besitzen. Daher kann das Samenangebot im Einzelfall noch deutlich geringer ausfallen. Mittelfristig sollten, sofern möglich, die Zulassungen dieser Baumarten erhöht und gegebenenfalls zusätzliche Samenplantagen dieser Arten aufgebaut werden, um auch für den Schutzwald langfristig eine größere Vielfalt an klimafitten Baumarten für Aufforstungen bereitzustellen zu können.

Dr. Silvio Schüller, Dr. Heino Konrad,  
DI Alexandra Freudenschuß,  
Dr. Thomas Gschwantner  
Bundesforschungszentrum für Wald,  
Seckendorff-Cudent-Weg 8,  
1131 Wien,  
silvio.schueler@bfw.gv.at

## Waldschutzaspekte im Schutzwald – Borkenkäfer, invasive Nadelpilze und andere Herausforderungen

Der globale Wandel setzt den Schutzwald und den Wald im Allgemeinen unter Druck: Geänderte klimatische Bedingungen können für die Bäume zu vermehrtem Stress führen und die Bedingungen für die Entwicklung von Schädlingen sowie deren Wechselwirkungen mit den Wirtsbäumen beeinflussen. Im Schutzwald ist effektives Schädlingsmanagement besonders fordernd, da dies durch die vielfältigen Ansprüche an die Funktionen des Waldes und die meist erschwerte Zugänglichkeit der Flächen mit besonderem Aufwand verbunden ist.

Bislang unbeachtete Schadorganismen können bedeutend werden, wohlbekannte Arten Schäden extremen Ausmaßes verursachen. Darüber hinaus können invasive Schadorganismen, meist eingeschleppt durch internationalen Waren- und Personenverkehr, für viele Baumarten zum Problem werden und, wie etwa das Eschentriebsterben, wichtige Baumarten in ihrer Existenz gefährden.

### Nadelbräune und Wurzel-pathogene der Kiefer

In den vergangenen Jahren verursachten zwei nichtheimische Krankheitserreger, Dothistroma-Nadelbräune (*Dothistroma septosporum*) und Lecanosticta-Nadelbräune (*Lecanosticta acicola*), massive Nadelverluste an Kiefern, die nicht zuletzt auch häufig Schutzwaldstandorte betrafen. Entwicklung, Verlauf und Auftreten werden stark vom Klimawandel und damit im Zusammenhang stehenden geänderten Infektionsbedingungen beeinflusst. Die Dothistroma-Nadelbräune, die viele Jahre vorwiegend an Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) aufgetreten ist, wird zunehmend an Latsche (*Pinus mugo*) und Zirbe (*Pinus cembra*) beobachtet. Nach mehrjährigen optimalen Infektionsbedingungen sterben mancherorts auch Bäume ab.

Auch die Lecanosticta-Nadelbräune wurde in den vergangenen zehn Jahren vermehrt nachgewiesen und ist in der EU nunmehr seit 2019 aufgrund ihrer großen Verbreitung als geregelter Nicht-

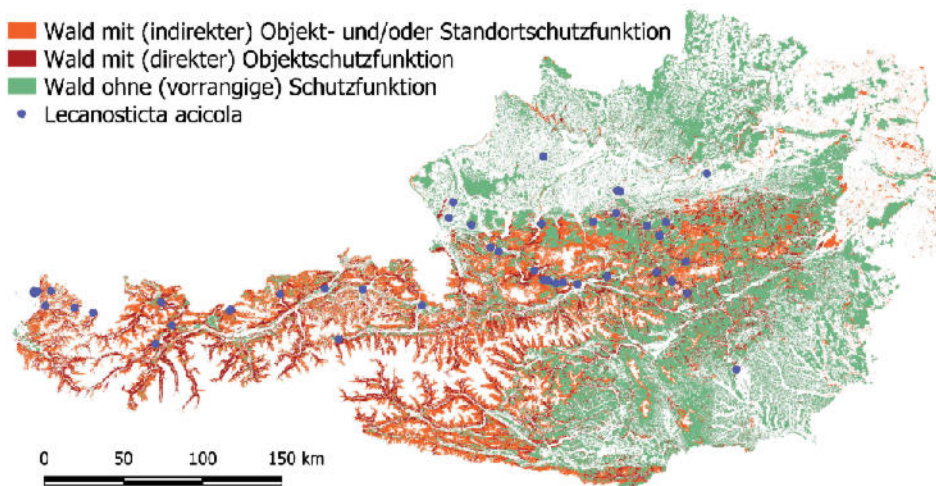


Abbildung 1: Nachweise von *Lecanosticta acicola* in Österreich [Hinweiskarte Schutzwald in Österreich, schutzwald.at; EUPH-RESCO-Projekt „Verbreitung und Schadwirkung der Lecanosticta-Nadelbräune (*Lecanosticta acicola*)“]

Abbildung 2: Zurücksterben von Grünerlen (*Alnus viridis*) im Gebirge.



Quarantäne-Organismus eingestuft. Besonders problematisch erweist sich ihr Vorkommen in Hochlagen und in Latschen/Spirken (*Pinus uncinata*)-Mooren, in denen die Häufigkeit der Infektionen und die Mortalität zunahm (Abbildung 1). Aktuelle epidemiologische Untersuchungen zu den beiden invasiven Nadelpathogenen werden im Rahmen des Waldfonds-Projektes CLIFF durchgeführt.

Das Zurücksterben von Grünerlen (*Alnus viridis*) ist in seiner aktuellen Ausprägung seit etwa 1990 bekannt und flächenmäßig wie intensitätsmäßig im Ostalpenraum zunehmend, dabei handelt es sich laut derzeitigem Wissensstand um ein primär abiotisches Phänomen (Abbildung 2). Das Absterben wird der zunehmend fehlenden winterlichen Schneebedeckung zugeschrieben und betrifft vor allem Lagen um 1800 m Seehöhe. Diese Vorschädigungen führen dann unter Beteiligung sekundärer Pathogene zu einem Absterben der Bestände. Untersuchungen von Wurzelpathogenen an absterbenden Grünerlen im Jahr 2019 zeigen, dass Phytophthora-Arten an Grünerlen-Standorten zwar vorhanden sind, wobei die besonders aggressive Erlen-Phytophthora (*Phytophthora alni*), die beim Grauerlensterben (*Alnus incana*) eine primäre Rolle

spielt, nicht nachgewiesen wurde. Allerdings sind aufgrund der Überschneidungen dieser beiden Erlenarten in Hochlagen zukünftige Infektionen der Grünerle durch die Erlen-Phytophthora nicht auszuschließen.

Laut Österreichischer Waldinventur liegt im Objektschutzwald der Anteil an Steinschlag-Stammschäden bei 12 %, der deutlich höher als im Gesamtwald ist – ein Hinweis auf die wichtige Schutzfunktion. Diese Stammschäden bergen jedoch die Gefahr, besonders unter Klimawandelszenarien als zusätzlicher destabilisierender Faktor zu wirken. Hier kommt dem Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum sensu lato*), dem Erreger der als „Rotfäule“ bekannten Wurzelstock- und Stammfäule, eine besondere Bedeutung zu. Dieser besiedelt bevorzugt Nadelbäume und infiziert diese überwiegend über Wurzelverletzungen und Wunden an der Stammbasis. Neben Wunden durch Steinschlag weisen 14 % der Objektschutzwälder Ernteschäden und 5 % Schältschäden auf. Die Bedeutung von Wundfäulen in Objektschutzwäldern ist also unvermindert hoch, sie wirken prädisponierend für abiotische und biotische Störungen und sind insbesondere in alten Beständen ein wichtiger Mortalitätsfaktor.

**Linktipp**  
Waldfonds-Projekt  
CLIFF:  
[www.bfw.gv.at/krankheiten-und-schaedlinge-an-baumarten-fuer-den-klimafitten-wald-der-zukunft/](http://www.bfw.gv.at/krankheiten-und-schaedlinge-an-baumarten-fuer-den-klimafitten-wald-der-zukunft/)

## Borkenkäfer-Massenvermehrung in Osttirol und Teilen Oberkärntens

Massenvermehrungen von Borkenkäfern, insbesondere des Buchdruckers, treten regelmäßig nach großen Windwurfereignissen auf, wie etwa nach 2002 und 2008 in der Steiermark und in Salzburg, wobei auch Fichtenwälder im Gebirge betroffen waren. So war es nicht unerwartet, dass nach den großen Mengen windgeworfenen Holzes im Herbst 2018, verschärft durch hohe Schneebruchschäden in den beiden folgenden Wintern, der Buchdrucker sich in Osttirol und Teilen Oberkärntens im Sommer 2021 in einem noch nie dagewesenem Ausmaß vermehrte (Abbildung 3). Auf großer Fläche verstreuter Befall und steile, oft unerschlossene Lagen machten eine Bekämpfung schwer und oft unmöglich.

Ein Grund für das enorme Wachstum der Käferpopulation ist in den gestiegenen Temperaturen zu finden. Diese ermöglichen in Seehöhen von 1000 m und darüber die erfolgreiche Entwicklung von zwei Generationen im Jahr, in den Talböden sogar drei Generationen. Das Vermehrungspotenzial auf einer Fläche steigt dadurch enorm. Ein Vergleich der Sommermitteltemperaturen in Lienz gibt einen Eindruck der Änderung: Diese lag von 2018-2022 im Mittel bei 20,1 °C

und damit 3 °C über der Periode 1961-1990. Treten zusätzlich Phasen mit Wasserdefizit auf, treffen Fichten mit verringertem Abwehrpotenzial auf große Mengen von Käfern. Borkenkäfermanagement wird in dieser Situation zu einem logistischen Problem.

## Bessere Prognosemodelle und Fernerkundungswerkzeuge

Bei allen Eingriffen ist die Schutzwirkung der betroffenen Bestände zu berücksichtigen. Hier können Informationen der Fernerkundung (siehe Karel et al., Seite 16 ff.), verbesserte Modelle zur Prognose der Entwicklung der Käfer (Projekt PHENIPS plus) oder der Gefährdung von Beständen (Waldfonds-Projekt RAWLog) unterstützend wirken. Forschungsbedarf besteht zum Schutz- und Gefährdungspotenzial durch stehengebliebenes Totholz nach Käferbefall. In Anbetracht der zu erwartenden Klimaänderung ist in den nächsten Dekaden von keiner Entspannung der Borkenkäfersituation in Schutzwäldern auszugehen.

Die Auswirkungen vieler biotischer bestandesbedrohender Faktoren sind also stark vom Klima abhängig. Allerdings werden sie bislang nur in wenigen Fällen ausreichend verstanden, was Prognosen zur zukünftigen Entwicklung und Gegenmaßnahmen erschwert.

**Linktipp**  
Waldfonds-Projekt RAWLog  
<https://www.bfw.gv.at/mehr-effizienz-in-der-schadholzlogistik/>

Autorin und Autoren:  
Mag. Dr. Katharina Schwanda,  
Dr. Thomas L. Cech, Priv.-Doz. Dr. Gernot Hoch, Bundesforschungszentrum für Wald, Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien,  
katharina.schwanda@bfw.gv.at

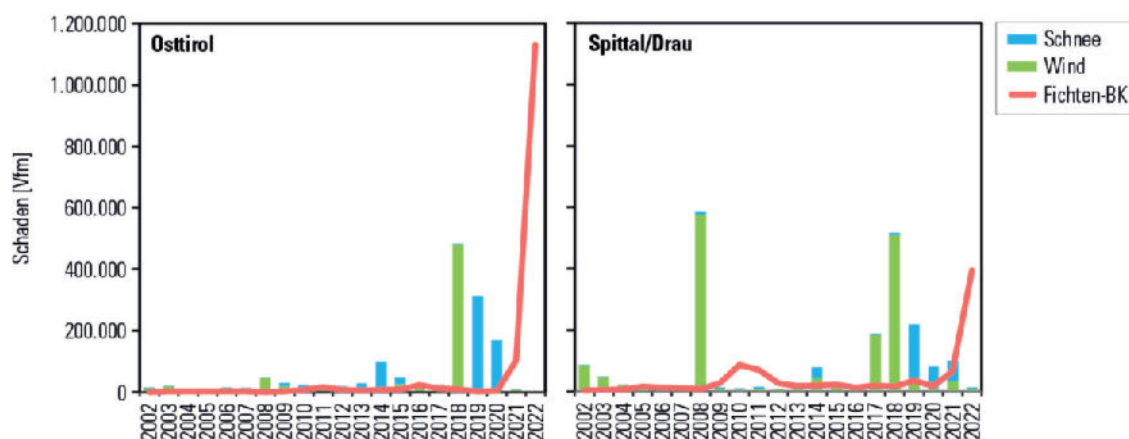


Abbildung 3: Schäden durch Fichtenborkenkäfer, Windwurf und Schneebruch in den Bezirksforstinspektionen Osttirol und Spittal an der Drau (Quelle: Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren).

SUSANNE KAREL, KLEMENS SCHADAUER, ALEXANDRA FREUDENSCHUSS

## Satellitenbilddauswertungen in der Zeit nach „Vaia“

Heftige Sturmereignisse wie das Sturmtief Vaia haben in den letzten Jahren zahlreiche Waldschäden verursacht. Borkenkäfer finden anschließend in den umgestürzten Bäumen ideale Brutbedingungen. Die Verantwortlichen vor Ort benötigen daher rasch einen Überblick über das Ausmaß des Schadens. In diesem Fall setzt das Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) auf Satelliten- und Infrarotbilder, aus denen mit einer Distanz von zirka 800 Kilometer Entfernung Schlussfolgerungen über den Zustand der Wälder und betroffene Gebiete abgeleitet werden können.

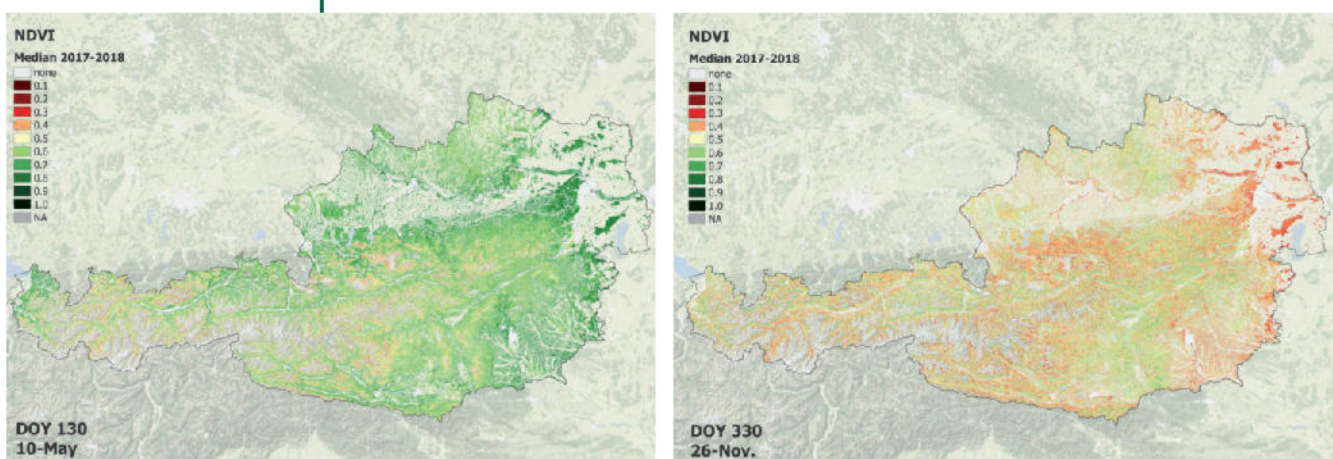
Die Einbindung von unterschiedlichen Fernerkundungsdaten in die österreichische Waldinventur (ÖWI) ist kein neues Thema. Das Institut für Waldinventur am BFW befasst sich bereits seit über zehn Jahren mit der Ableitung waldspezifischer Informationen aus Infrarotluftbildern und Orthofotos. Ein großer Fortschritt ist aber in den letzten Jahren bei der Auswertung von Satellitenbildern

gelingen, die es ermöglichen, zeitlich hochauflösende Informationen über Veränderungen im Wald zu generieren.

Die wesentliche Grundlage dafür ist das sogenannte Phänologie-Modell. Die Sentinel 2-Satelliten senden uns seit 2016 optische Informationen aus dem All, die für die Berechnung von unterschiedlichen Vegetationsindizes verwendet werden. Damit können spektrale Veränderungen der Vegetation über das Jahr gut dargestellt werden: Je grüner, desto vitaler ist die Vegetation. Im Frühjahr baut sich das Blattgrün verstärkt auf, im Herbst verändert sich die Färbung Richtung gelb und rot (Abbildung 1).

Hinter dieser Darstellung stehen rund 400 Millionen Waldpixel und für jedes 10 x 10 m Pixel werden Vegetationsindizes berechnet. Mittlerweile liefert das Satellitentandem theoretisch alle fünf Tage Bilder, die wir in unseren Modellen verarbeiten können. Um brauchbare Satellitenbilder für die weitere Prozessierung zu erhalten, sind möglichst störungsfreie Witterungsbedingungen erforderlich. Wolken verhindern den di-

Abbildung 1: Vegetationsindex abgeleitet aus Satellitenbildinformationen (links: Frühjahr; rechts: Herbst)





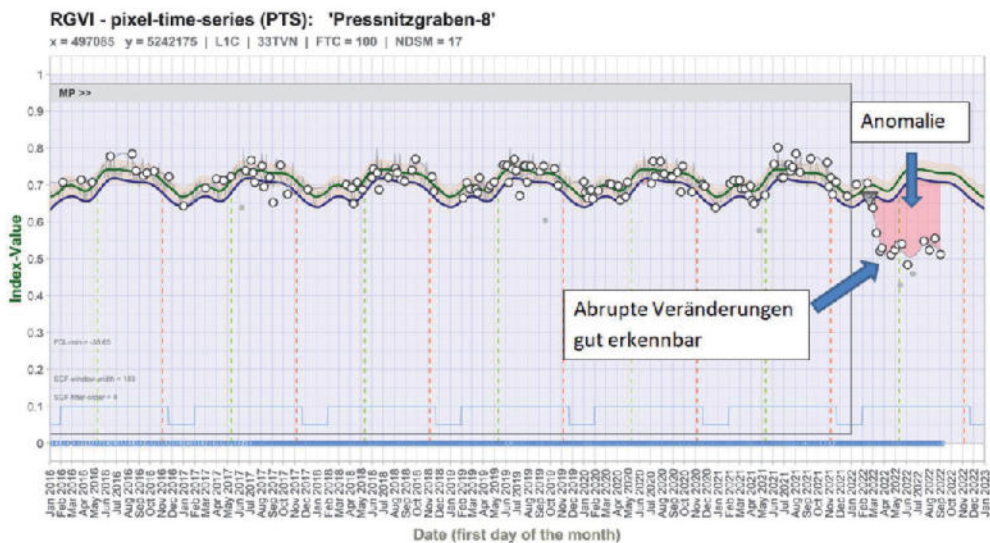


Abbildung 2: Vegetationsindex eines immergrünen Waldpixels über der Zeit von 2016-2022. Erkennbare Anomalie am Ende der Periode

rekten Blick auf die Erdoberfläche, damit sind diese Bilder für die weitere Bearbeitung nicht brauchbar. Je mehr störungsfreie Bilder vorhanden sind, desto stabiler und verlässlicher wird auch das Modell.

Abbildung 2 zeigt einen typischen Verlauf eines immergrünen Waldpixels zwischen 2016 und 2022. Die weißen Punkte sind die verwertbaren Satellitenbilder. Zwischen 2016 und Ende 2021 zeigt sich ein sehr gleichmäßiger Verlauf des Vegetationsindex. Wenn es dann zu einer Störung kommt, passiert genau das, was am Ende des Verlaufes (2022) sichtbar wird: Der Vegetationsindex bricht ein, wodurch eine klare Differenz zur normalen Modelllinie ersichtlich wird.

Das Ausmaß des Schadens wird durch die Größe der entstehenden Differenzfläche charakterisiert, also wie stark der reduzierte Vegetationsindex vom Normalzustand abweicht. Außerdem kann der Beginn als Schadeintrittsdatum erfasst werden. Derart abrupte Veränderungen werden durch den Algorithmus des BFW vollautomatisch für jedes Pixel erkannt.

### Einsatzgebiete Osttirol und Oberkärnten

Nach dem Käferhauptschadensgebiet Mühl- und Waldviertel in den Jahren 2017 - 2020 wurde das Phänologie- und Störungsmodell zunächst in Osttirol angewendet und auch validiert. Dabei kamen auch Infrarot-Orthofotos zum Ein-

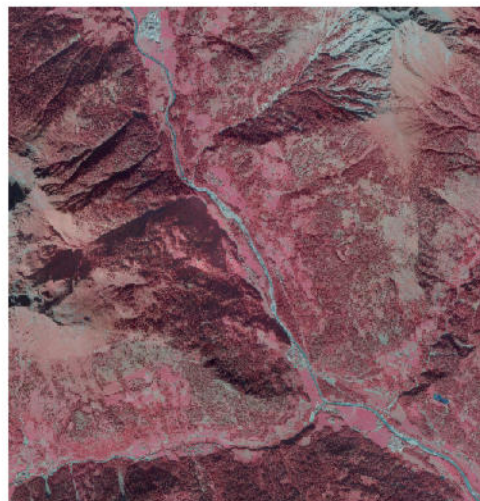
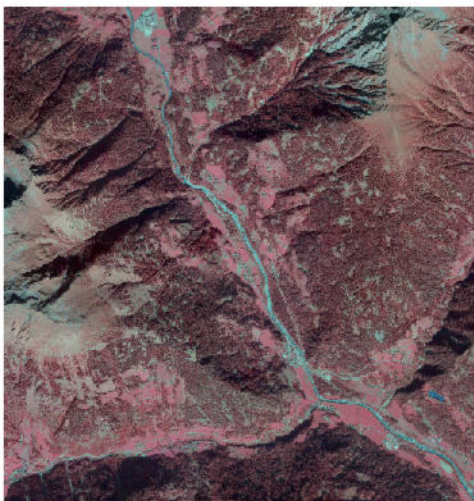
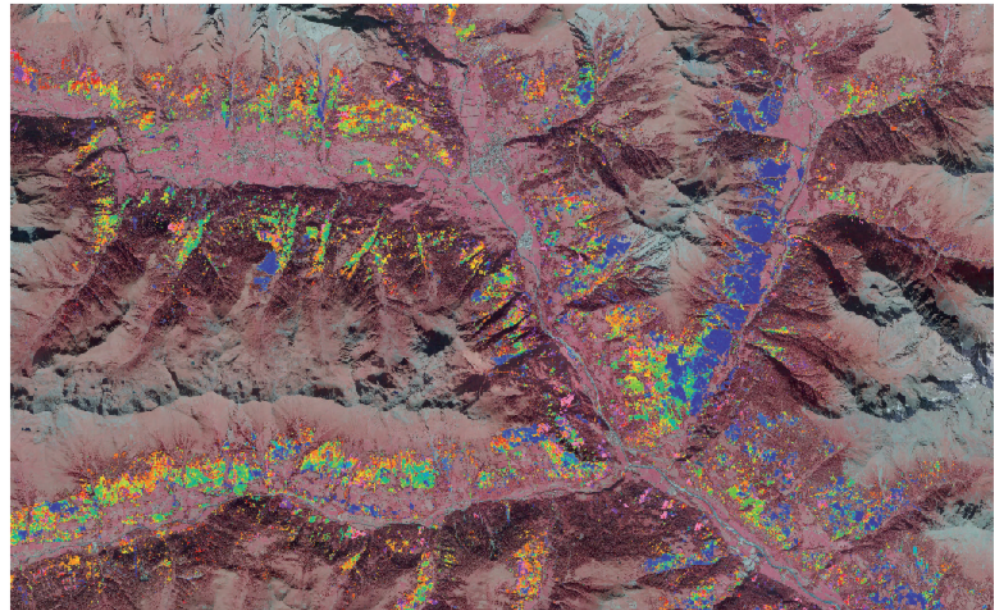


Abbildung 3: Ausschnitt eines Orthofotos in Osttirol. Links 2018 vor Vaia, rechts 2021 nach Vaia

Abbildung 4: Sturm Vaia und Folgeschäden –  
 2018: blau, Sturmschaden,  
 2019/2020: gelb/orange:  
 Schneebrüche,  
 2021: rosa: Borkenkäferschäden



satz. Die Luftbildbefliegungen werden serienmäßig alle drei Jahre durchgeführt und sind für die Validierung gut geeignet. Für eine rasche Schadensauswertung sind sie jedoch meist recht spät verfügbar.

Vergleicht man Luftbilder vom Sommer 2018 mit jenen aus dem Sommer 2021 (Abbildung 3), zeigt sich klar das Ausmaß der Katastrophe, das mit Vaia im Herbst 2018 begonnen hat. Ganze Wälder auf Berghängen fielen dem Sturm zum Opfer. Daran anschließend haben zusätzlich zahlreiche Schneebrüche ideale Bedingungen für den Buchdrucker geschaffen, der sich prompt in Folgejahren massenhaft vermehren konnte. Es war für die Waldbesitzer:innen und Behörden eine nahezu unlösbare Herausforderung die Aufarbeitungen zeitgerecht durchzuführen, da zum einen die betroffenen Flächen schwer zugänglich waren, zum anderen die Logistik an ihre Grenzen stieß: Die Kapazitäten bei den Holzschlägerungs- und Seilbringungsunternehmen waren natürlich begrenzt.

Die Spuren von Vaia lassen sich aus den Satellitenbildern zeitlich differenzierter ableiten (Abbildung 4): Die Flächen des Sturmschadens 2018 sind blau

gekennzeichnet. Auf den Sturm folgten Schneebrüche im Jahr 2019 und 2020, das sind die gelb und orange gefärbten Flächen. In der Folge dieser Schäden hat sich dann auch der Borkenkäfer deutlich verbreiten können, diese Flächen sind blassrosa eingezeichnet.

Genau die gleiche Methode hat das BFW für Kärnten angewendet. Legt man noch die Hinweiskarte Schutzwald darüber, erhält man die Informationen für den Objektschutzwald (die farbigen Gebiete in Abbildung 5). Die weißen Flächen sind Objektschutzwälder, die keine Störung aufweisen. Die beiden Bezirksforstinspektionen Hermagor und Spittal an der Drau waren sehr stark betroffen. Die Gesamtwaldfläche beide Bezirke beträgt 183.400 Hektar, davon sind 39.400 Hektar Objektschutzwald. Von den rund 25.000 Hektar, die von Borkenkäfern und Windwurf betroffen sind, liegen 6.700 Hektar im Objektschutzwald.

### Blick in die Zukunft

Das Fernerkundungsteam des BFW kann nicht nur die Schadflächen abgrenzen, sondern auch Vorratskarten berechnen, die sich aus hochauflösenden Luftbildern ableiten lassen. Die Verknüpfung mit zeitlich höher auflösenden Satellitenbil-

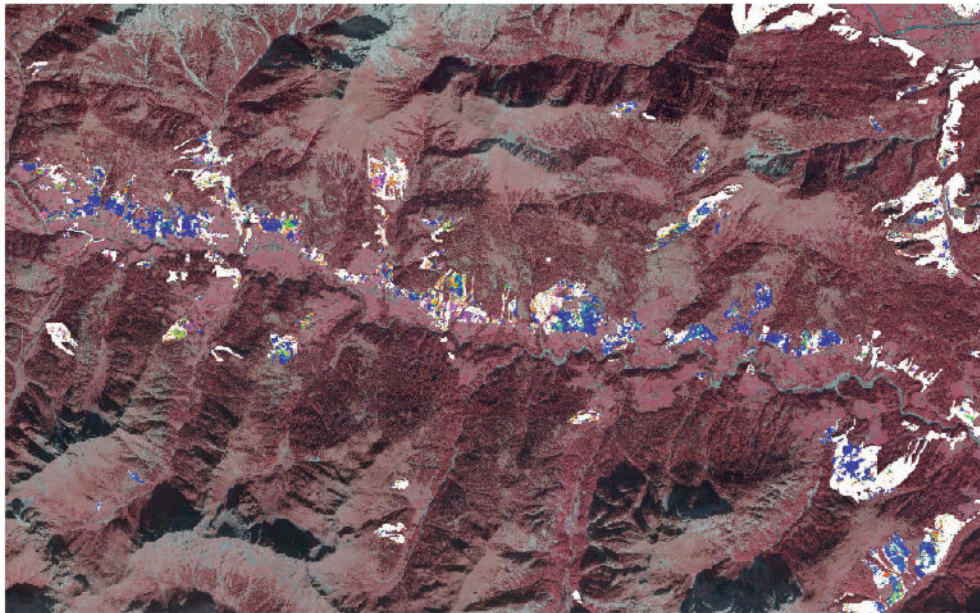


Abbildung 5: Schadflächen im Objektschutzwald in Oberkärnten

dern und die automatisierte Abgrenzung verschiedener Schadereignisse steht aber derzeit noch im Entwicklungsstadium. Weitere Informationen können mit den Ergebnissen verknüpft werden, wie zum Beispiel mit der Baumartenkarte, die auch in den vergangenen Jahren aus Satellitenbildern erarbeitet wurde.

Hinter diesen einfach erscheinenden Kartendarstellungen stehen Prozesse, die sehr komplex sind. Dafür wird das sogenannte "Deep Learning" genutzt. Eine Vielfalt an Daten fließt in die Berechnungen ein, um beispielsweise Baumarten und Baumartenmischungen abgrenzen zu können.

### Lagegenaue Hinweise

Aufgrund der Auswertungen ist eine genaue Verortung gegeben. Um diesen Veränderungen oder Anomalien eine Ursache wie etwa Windwurf oder Borkenkäferschaden zuweisen können, benötigt das BFW derzeit noch die Expertise der Bezirksförster:innen vor Ort. Vor allem dann, wenn es kleinflächige Veränderungen sind. Handelt es sich hingegen um einen Forststraßenbau oder großflächige reguläre Nutzungen, sind die Ergebnisse bereits jetzt gut zu erkennen und interpretieren.

### Nutzen für die Forstpraxis

Das Institut für Waldinventur des BFW hat viele positive Rückmeldungen von den Behörden aus Tirol und Kärnten zu den Auswertungen erhalten. Mit dieser Methode ist es erstmals möglich, relativ rasch und kosteneffizient großflächige Schadereignisse und deren Folgeschäden abschätzen zu können. Natürlich gibt es auch Skeptiker:innen, die den Ergebnissen kritischer gegenüber stehen, denn jedes Modell hat auch Fehler. Aus unseren bisherigen Erfahrungen wissen wir aber, dass sich diese Fehler in einem relativ kleinen Rahmen halten. Waldbesitzer:innen, die regelmäßig in ihrem Wald die Borkenkäfersituation beurteilen, werden aktuellere Informationen haben und können dann auch entsprechend zeitgerecht handeln und Maßnahmen setzen. Wenn es sich jedoch um schwer zugängliche Lagen handelt, können regelmäßige Auswertungen eines Gebietes auch für diese Nutzergruppe sehr hilfreich sein. Das BFW wird in Zukunft jedenfalls jährlich und in Hotspot-Gebieten auch unter dem Jahr Informationen bereitstellen können.

**Linktipp**  
Baumartenkarte Österreichs:  
[www.waldinventur.at](http://www.waldinventur.at),  
unter den thematischen Karten

Autorinnen und Autor:  
DI Susanne Karel, Dr. Klemens Schadauer, DI Alexandra Freuden-schulz, Bundesforschungszentrum für Wald, Institut für Waldinventur, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, [susanne.karel@bfw.gv.at](mailto:susanne.karel@bfw.gv.at)

## Österreichisches Wildeinflussmonitoring in flächenwirtschaftlichen Projekten der Wildbach- und Lawinenverbauung

### WEM-Erhebung

Eine WEM-Auswertung benötigt mindestens 40 erhobene Flächen (Rasterpunkte) je Auswertungseinheit. Sind mindestens fünf Bäumchen >30 cm auf der Fläche vorhanden, erfolgt eine umfassende Beschreibung des Standorts und Bestandes in 50 m Umkreis. Vegetation und Verjüngung werden auf einem Kreis von 100 m<sup>2</sup> erhoben. Gezählt werden mehrjährige Bäumchen über 10 cm; Keimlinge und Pflanzen unter 10 cm werden nicht erfasst, wodurch der Wildeinfluss generell unterschätzt wird. Für jede Baumart wird die Stückzahl je Höhenklasse erfasst und der aktuelle und mehrjährige Verbiss an fünf Probestpflanzen (die höchsten und nächsten zum Mittelpunkt) festgestellt. Diese Probestpflanzen werden in Folge Oberhöhenbäumchen genannt.

**Jahrzehntelang zu hoher Wildeinfluss macht dem Schutzwald in Österreich schwer zu schaffen. Auf bis zur Hälfte der Schutzwaldflächen fehlt laut Österreichischer Waldinventur notwendige Verjüngung. Dort, wo Verjüngung ankommt, mangelt es an Baumarten und Stammzahlen. Mischbaumarten fallen aus, oft bleibt nur Fichte und ein wenig Buche übrig, die dem Klimawandel, mit den häufigeren und heftigeren Stürmen, den zunehmenden Trockenzeiten und Schädlingen, aber am wenigsten gewachsen sind. Kostspielige Sanierungsmaßnahmen und Verbauungen werden immer öfter nötig.**

Die Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) ist daher verpflichtet, in flächenwirtschaftlichen Projekten (FWP) den Wildeinfluss zu überwachen und alle fünf Jahre zu evaluieren, um festzustellen, ob dieser ein Hinderungsgrund für Maßnahmen der WLV darstellt. Die WLV Oberösterreich hat sich entschieden, das dazu nötige Monitoring auf Basis des WEM durchzuführen.

Vier FWP im Salzkammergut wurden bisher mit WEM erhoben und ausgewertet: 2021 der Bannwald Hallstatt

und im Jahr 2022 Traunkirchen Sonnststein, Ebensee Brentenkogel und Weißenbach/Attersee Schoberstein. Für 2023 sind vier weitere Projekte geplant, voraussichtlich 2026 ist die erste Revision des FWP Bannwald Hallstatt fällig.

### WEM-Erhebung und -Auswertung

Die Auswertung jeder WEM-Fläche erfolgt über einen Soll-Ist-Vergleich. Für jede potentielle natürliche Waldgesellschaft sind Zielbaumarten und Mindestpflanzenzahlen als landeskulturelles Mindestziel festgelegt. Sind ausreichend unverbissene Bäumchen der Zielbaumarten über 30 cm auf der Fläche vorhanden, ist der Soll-Ist-Vergleich positiv und es wird kein oder geringer Wildeinfluss ausgewiesen. Bei negativem Soll-Ist-Vergleich werden zur Bewertung kritische Verbißschwennwerte herangezogen. Unter dem unteren Schwellenwert wird geringer, über dem oberen starker und dazwischen mittlerer Wildeinfluss ausgewiesen (Tabelle 1).

Die Bewertungsziffern der einzelnen Erhebungsflächen ergeben gemittelt eine Wertziffer für die Auswertungseinheit (Bezirk, FWP oder auch Revier). Diese Wertziffer eignet sich sehr gut für die Einschätzung des Wildeinfluss-Niveaus,

**Tabelle1: Baumarten und Schwellenwerte**

Baumarten	kritischer Verbiss in %		
Tanne, Eibe	< 15	15 - 30	> 30
Nadelholz, Eiche	< 30	30 - 50	> 50
Laubholz	< 50	50 - 70	> 70
	geringer	mittlerer	starker
	Wildeinfluss		

die Darstellung des Entwicklungstrends und für die Kartendarstellung (siehe BFW-Praxisinformation Nr. 55).

### Konkretes am Beispiel „FWP Schoberstein“

Das Projektgebiet Schoberstein liegt im Bezirk Vöcklabruck, in der nordwestlichen Ecke des Hölleengebirges. Der westliche Teil erreicht eine Höhe von rund 500 m über dem Attersee und der Ostteil etwa 1000 m. Die Hänge sind größtenteils sehr steil, der Wald schützt sowohl vor Erosion als auch Wohnobjekte und Seestraße vor Lawinen und Steinschlag.

Die Auswertung ergab 4 Flächen mit geringem, 8 mit mittlerem und 39 mit starkem Wildeinfluss. Die Durchschnittsziffer von 2,69 ist, verglichen mit dem Bezirk Gmunden, sehr hoch (gesamt: 2,34, nur Schutzwald: 2,59). Der Bezirk Vöcklabruck liegt größten Teils im Alpenvorland und ist mit dem Projektgebiet nicht so gut vergleichbar.

Für die Definition von konkreten Zielen ist die durchschnittliche Wertziffer allein jedoch nicht ausreichend. Diese

lassen sich aber aus den detaillierten Ergebnissen der Verjüngungserhebung sehr gut ableiten.

### Baumarten - Höhenklassen - Verbiss

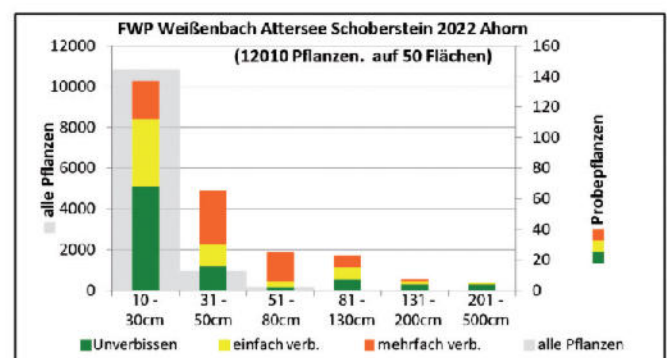
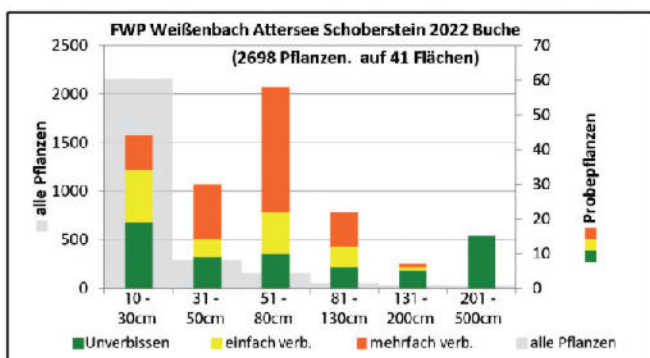
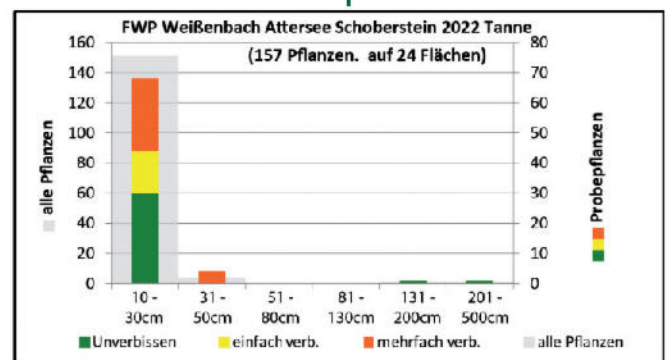
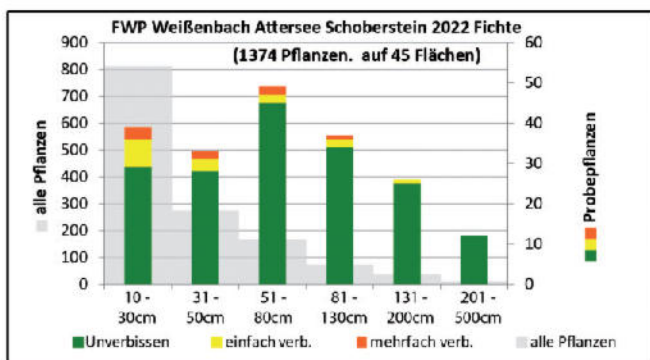
Die Fichte wird kaum verbissen und wächst ungehindert in die oberen Höhenklassen durch (Abbildung 1). Die Buche wird sehr stark verbissen, kann aber trotzdem die oberen Höhenklasse erreichen. Tanne und alle anderen Laubbölder erreichen nicht oder kaum die oberen Höhenklassen.

### Baumarten – Häufigkeit – Stammzahlen - Höhenentwicklung

Ahorn, Fichte und Buche sind auf sehr vielen Flächen als Samenbaum und in der Verjüngung vorhanden, Tanne etwa nur auf der Hälfte der Flächen. Alle übrigen Baumarten sind viel seltener vertreten. Bei der Stammzahl je ha führt der Ahorn mit über 23.500 Stück/ha, gefolgt von Buche mit zirka 5000 und Fichte mit rund 2700. Bei Tanne sind es nur zirka 300 Stück.

Weitere Informationen  
BFW-Praxisinformation  
48, S. 51 ff.;  
BFW-Praxisinformation  
55, S. 4 und 8 ff.  
[www.bfw.ac.at/webshop](http://www.bfw.ac.at/webshop)

Abbildung 1: Verbissintensität für die einzelnen Baumarten, je nach Höhenstufe, im flächenwirtschaftlichen Projekt Schoberstein



FWP Weißenbach Attersee Schoberstein Standard 51 Flächen Stammzahlen und Mittelhöhen										
Baumart	Stetigkeit des Vorkommens (Flächenzahl)		Stammzahl / ha				mittlere Höhe cm			
	Samenbäume	Verjüngung	alle (gezählt)	Oberhöhenbäumchen			alle (gezählt)	Oberhöhenbäumchen		
				alle	un-verbissen	ver-bissen		alle	un-verbissen	ver-bissen
Ahorn sp.	49	50	23549,0	513,7	198,0	315,7	22,7	47,1	48,9	46,0
Esche	28	48	14364,7	447,1	105,9	341,2	21,3	34,0	31,9	34,7
Fichte	51	45	2694,1	384,3	339,2	45,1	40,8	90,5	95,9	49,8
Rotbuche	47	41	5290,2	345,1	125,5	219,6	30,5	83,1	126,8	58,2
Eberesche	13	36	800,0	223,5	21,6	202,0	29,4	43,2	117,9	35,2
Mehlbeere	7	31	219,6	154,9	27,5	127,5	29,9	34,0	54,9	29,6
Tanne	27	24	307,8	145,1	62,7	82,4	23,6	27,5	34,9	22,0
Walnuss		15	60,8	52,9	21,6	31,4	55,5	55,7	62,0	51,3
Ulme sp.	2	12	119,6	56,9	9,8	47,1	33,6	39,9	53,2	37,1
Linde sp.	1	12	33,3	31,4	15,7	15,7	32,5	33,3	30,7	35,8
Eibe	6	12	54,9	54,9	23,5	31,4	20,7	20,7	20,0	21,3
Vogelkirsche	1	12	66,7	49,0	3,9	45,1	24,8	25,7	20,0	26,2
Birke	14	10	51,0	41,2	7,8	33,3	66,8	77,0	139,0	62,4
Eiche sp.		9	23,5	23,5	2,0	21,6	21,7	21,7	20,0	21,9
Lärche	25	8	76,5	39,2	9,8	29,4	105,8	100,1	173,4	75,7
Weide sp.	2	5	43,1	29,4	2,0	27,5	20,9	21,4	20,0	21,5
Hainbuche		4	7,8	7,8	0,0	7,8	20,0	20,0		20,0
Kiefer	5	2	3,9	3,9	2,0	2,0	185,3	185,3	350,5	20,0
Traubenkirsche		1	5,9	5,9	0,0	5,9	26,8	26,8		26,8
Pappel sp.		1	2,0	2,0	0,0	2,0	40,5	40,5		40,5

Tabelle 2: Flächenwirtschaftliches Projekt Schoberstein - Vorkommen der Baumarten als Samenbaum und in der Verjüngung, Stammzahlen je Hektar und mittlere Höhen

Bei der mittleren Höhe der Oberhöhenbäumchen liegt die Fichte bei 90 cm, Buche über 80 cm, Lärche bei 100 cm. Die Lärche ist aber leider nur auf wenigen Flächen in der Verjüngung vorhanden. Ahorn erreicht verbissbedingt bei den Oberhöhenbäumchen keine 50 cm, Tanne keine 30 cm. Eibe ist in Folge eines Einzelschutzprojektes in der Verjüngung relativ gut vertreten und erreicht immerhin über 20 cm.

### Resümee und Zielformulierung

Starker Wildeinfluss bewirkt in der Verjüngung kurzfristig mangelnde Stammzahlen, mittelfristig mangelnde Höhenentwicklung und langfristig mangelnde Anzahl von Samenbäumen. Alle drei Formen sind im Projektgebiet sichtbar und führen zu einer schleichenden Entmischung der Bestände.

Unter den aktuellen Bedingungen kann nur die Fichte und zum Teil die Buche aufwachsen. Da sich im Zuge des Klimawandels die Verhältnisse in den letzten Jahrzehnten stark verändert haben und weiter verändern werden, sollte man sich nicht mehr nur auf einige wenige Zielbaumarten festlegen. In Zukunft ist es sicher besser, so viele Baumarten

wie möglich aus dem vorhandenen Artenspektrum in die Bestände zu bringen, besonders solche, die ihr Wuchsoptimum bisher in niedrigeren Lagen hatten (siehe BFW-Baumartenampel). Dazu muss der Wildeinfluss aber erheblich gesenkt werden. Die traditionelle Jagd hat bisher das Wild aus dem Wirtschaftswald in den schwer begehbaren Schutzwald gelenkt, diese Lenkung muss verändert werden. Dazu sind verschiedene Maßnahmen (z.B. Schwerpunktbejagung und Einrichtung einer Wildruhezone in einem weniger wildschadensanfälligen Bereich) geplant. Es ist gut, ein Fernziel zu haben, für eine zeitnahe Erfolgskontrolle der gesetzten Maßnahmen braucht es aber realistische, in z.B. fünf Jahren erreichbare, Nah- bzw. Etappenziele. Aus den Ergebnissen der Ersterhebung lassen sich diese spezifisch für das Projektgebiet, je nach Ausgangssituation, festlegen.

### Projektspezifische Kriterien zur Beurteilung der Verjüngungsentwicklung

Tabelle 2 zeigt für den Bergahorn eine mehr als ideale Verjüngungssituation: Auf fast allen Flächen kommt der Berg-

Baumartenampel des BFW, je Wuchsgebiet  
www.klimafitterwald.at  
/baumartenampel/



Die traditionelle Jagd hat im Projektgebiet Schoberstein bisher das Wild aus dem Wirtschaftswald in den schwer begehbaren Schutzwald gelenkt, das muss verändert werden.

ahorn sowohl als Samenbäume in 50 m Umkreis, als auch als Jungpflanzen mit einer mehr als ausreichenden Stammzahl in der Verjüngung vor. Nur das Höhenwachstum ist durch den Verbiss stark behindert. Tanne ist nur auf etwa der Hälfte der Flächen und mit eher bescheidener Stammzahl zu finden. Sie bleibt verbissbedingt im Höhenwachstum ebenfalls hinter Fichte und Buche zurück.

Nach Maßnahmen zur Absenkung des Wildeinflusses sollten folgende Nahziele erreicht werden:

**Bergahorn:** Vorkommen und Stammzahl reichen bei weitem aus. Bei der mittleren Höhe der Oberhöhenbäumchen sollten aber zunächst 80 cm erreicht werden. Der Anteil der Unverbissenen sollte in allen Höhenklassen über 50 % liegen.

**Tanne:** Die Anzahl der Samenbäume

zu erhöhen ist ein Fernziel. Als Nahziel sollte eine Stammzahl von zunächst 500 je ha, sowie unverbissene Exemplare in der zweiten Höhenklasse erreicht werden (Abbildung 1). Die mittlere Höhe der Oberhöhenbäumchen sollte dann bei zirka 50 cm liegen.

**Lärche:** Hier ist noch zu klären, ob das mangelnde Vorkommen in der Verjüngung rein durch Verbiss oder auch durch Lichtmangel oder Konkurrenz in der Krautschicht bedingt ist. Im ersten Fall sollte das Vorkommen auf zunächst 16 Flächen erreichbar sein, anderenfalls sind auch forstliche Maßnahmen nötig.

Gelingt es den Wildeinfluss so zu senken, dass diese Ziele erreicht werden, wird sich auch die Situation bei den anderen Baumarten sichtlich entspannen. Danach können neue erreichbare Ziele für die nächste Revision festgesetzt werden.

Autoren:  
Dr. Heimo Schodterer,  
Christoph Kainz, MSc.  
Bundesforschungszentrum für  
Wald, Institut für Waldinventur,  
Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131  
Wien,  
heimo.schodterer@bfw.gv.at

## Kombination von technischen und forstlichen Maßnahmen zur Wiederbewaldung im Objektschutzwald

**Der Forsttechnische Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) sichert in ganz Österreich zahlreiche Lebens- und Wirtschaftsräume in alpinen Lagen vor Naturgefahren. Mit dem Ansatz eines ganzheitlichen, umfassenden Schutzkonzeptes werden auch Objektschutzwälder im Rahmen von Flächenwirtschaftlichen Projekten (FWP) bewirtschaftet und ihre Schutzwirkung mit dem Einsatz des „Forsttechnischen Systems“ sichergestellt und erhöht.**

Tritt ein Elementarereignis auf und schädigt Siedlungen oder Infrastrukturen, unternimmt die WLV Sofortmaßnahmen, mit denen unmittelbar Gefahren abgewehrt und geordnete Abflussverhältnisse wiederhergestellt werden. So wird beispielsweise Geschiebe aus Wildbächen geräumt, Erosionsschäden behoben, die Funktionsfähigkeit von Schutzanlagen wiederhergestellt oder auch „Problembäume“ in Objektschutzwäldern gefällt.

Stellt ein Interessent (z.B. Gemeinde, Wassergenossenschaften etc.) einen Antrag auf die Ausarbeitung eines Schutzprojektes, prüft die örtliche Gebietsbauleitung, ob ein öffentliches Interesse vorliegt (Förderwürdigkeit). Dies ist zur Gewährung von finanziellen Mitteln gemäß den rechtlichen Vorschriften erforderlich. Flächenwirtschaftliche Projekte beinhalten neben technischen auch forstlich-biologische und organisatorische Maßnahmen. Bei der Festlegung der Projektfläche gilt es außerdem, diese mit der Hinweis Karte Schutzwald abzugleichen. In FWP haben sich die Maßnahmen auf

die Kategorien „Wald mit Objektschutzfunktion“ bzw. „Wald mit Objekt- und/oder Standortschutzfunktion“ zu beziehen. Die Projektlaufzeit bei FWP beträgt bis zu 30 Jahre.

### Praxisbeispiel Kärnten

Das Kärntner Lesachtal war in den vergangenen Jahren massiv von Naturereignissen betroffen. Im Oktober 2018 zog das Sturmtief über den Oberkärntner Raum und Osttirol und sorgte für großflächige Windwürfe in dieser Region. Wertvolle Objektschutzwälder oberhalb des Siedlungsraumes im Lesachtal gingen verloren, die meisten Wildbäche führten Hochwasser und die Lebensader in das Lesachtal, die Landesstraße B 111, wurde durch eine Hangrutschung auf einer Länge von zirka 120 m völlig zerstört. Die Winter 2019/20 und 2020/21 führten zu weiteren Schneebrüchen in den Waldbeständen und seit 2021 setzt sich der Waldverlust durch eine Borkenkäferkalamität fort.

Von Seiten der Gebietsbauleitung Kärnten Süd des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach und Lawinenverbauung (WLV) wurden nach dem Sturmergebnis 2018 Sofortmaßnahmen zur unmittelbaren Gefahrenabwehr getroffen und gleichzeitig ein generelles Projekt Lesachtal 2019 erstellt, welches neben dem Schutz des Siedlungsraumes und der B111 vor Lawinen, Schneerutschen und Steinschlägen vor allem eine rasche Wiederbewaldung der sehr steilen und südexponierten, nunmehr waldfreien Hänge, gewährleisten soll. Das Projekt umfasst flächenwirtschaftliche und technische Maßnahmen in den Objekt-





Gleitschneeschutz aus Stahl – Guggenberg/Lesachtal (Foto: WLV)

schutzwäldern des gesamten Lesachtales, in den Gemeinden Lesachtal und Kötschach-Mauthen.

### Maßnahmenkombination aus technischen und forstlichen Maßnahmen

Im ersten Schritt geht es um die Schadholzaufarbeitung der Windwurfflächen, in vielerlei Hinsicht eine große Herausforderung. Das Überangebot an Windwurfholz führte zu einem Einbruch des Holzpreises am Holzmarkt, gleichzeitig stellte die beschränkte Verfügbarkeit von Schlägerungs- und Seilunternehmen sowie die Logistik bei der Holzabfuhr eine besondere Aufgabe bei der Planung der Einsätze dar. Im Schutzprojekt können dafür Seilförderungen gewährt werden. Außerdem werden notwendige temporäre Schutzmaßnahmen für den Siedlungsraum und das Räumen von Wurzeltellern aus den Grabenbereichen über das Schutzprojekt abgewickelt.

Im nächsten Schritt ist auf der Kahlfläche ein Sofortschutz als kombinierter Steinschlag-/ Lawinenschutz vorzunehmen: Ein Problem sind abrollende Steine, die sich aus den aufgerichteten Wurzeltellern herauslösen, aber auch abrollenden Wurzelteller. Zum Schutz davor brauchte es einen Sofortschutz für Siedlungsraum und Infrastruktur, der in Form von Steinschlagschutznetzen angelegt wurde. Diese Netze können auch

Schneerutsche aus den bergseitigen Hängen verhindern.

In nächsten Schritt geht es darum, den Objektschutz möglichst rasch wiederherzustellen. Dies ist nach einem flächigem Windwurf nur durch den Einsatz technischer Maßnahmen für den Gleitschnee und Lawinenschutz möglich. Geländeabhängig kommen dafür einerseits permanente Anbruchsverbauungen in Form von Stahlschneebrücken, andererseits auch Gleitschneeböcke zur Stabilisierung der Schneedecke zum Einsatz. Gleitschneeböcke sorgen gleichzeitig für einen Schutz vor abrollenden Wurzeltellern und begünstigen die Wiederaufforstung.

Ziel des Schutzprojektes ist natürlich der Wiederaufbau eines standortangepassten, resilienten Objektschutzwaldes. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Baumartenwahl, Art der Pflanzung (zum Beispiel Gruppenpflanzung von Mischbaumarten) und den Verbisschutz gelegt. Nachbesserungen, Kulturschutz und Kulturpflege werden bis zur gesicherten Verjüngung im Rahmen des Projektes begleitet und unterstützt.

**Wichtige Grundsätze - Lesachtal Fördervertrag mit Grundbesitzer:innen:** Die Aufforstung führen entweder die Grundbesitzer:innen selbst durch (Eigenleistung und Förderung) oder sie wird durch die WLV veranlasst (mit ex-

Aufforstung mit Sichtpflöcken (Foto: WLV)



ternen Unternehmen). 10 % der anfallenden Kosten für die forstlichen Maßnahmen tragen die Grundbesitzer:innen. **Kooperation von Grundbesitzer:innen und Jagdausübenden, Einvernehmen zwischen WLV, Bezirksforstinspektion und Jagdbezirksbehörde:** Die Projektgenehmigung und damit die Bereitstellung von Fördermitteln des Bundes sind an die Auflage gebunden, einen Wildstand sicherzustellen, der den Projekterfolg nicht gefährdet. Laufende Besprechungen zur Jagdsituation und zu jagdlichen Strategien werden dafür abgehalten. Ein jagdliches Monitoring (Wildkameras im Projektgebiet, digitale Erfassung jagdlicher Aktivitäten mit Handy-App) wurde eingerichtet.

### Praxisbeispiel Oberösterreich

Im FWP Schoberstein der WLV, Gebietsbauleitung Oberösterreich West, in der Gemeinde Steinbach am Attersee werden durch den Einsatz des Forsttechnischen Systems Maßnahmen gesetzt, um den Schutz vor Naturgefahren dauerhaft zu verbessern. Zahlreiche Steinschläge und zuletzt ein Felssturz (1.2.2021) mit einem Gesamtvolumen von 1500-2000 m<sup>3</sup> Gesteinsmaterial sorgten für erhebliche Gefährdungen im Dauersiedlungsraum und entlang der Seeleiten-Bundesstraße.

Die Bundesstraße musste nach dem Felssturz 2021 über 3 Monate lang gesperrt werden, der größte direkt auf der Straße abgelagerte Block hatte eine

Größe von 3,9 m<sup>3</sup>. Die Kubatur der im See abgelagerten Blöcke liegt bei bis zu 8 m<sup>3</sup> (Quelle: WLV)

### Forstliche und technische Maßnahmen

Im rund 300 ha großen Projektgebiet (Waldbesitzer ist größtenteils die Österreichische Bundesforste AG) soll die Wirkung der Objektschutzwälder nachhaltig verbessert werden. Der Steinschlagschutzwald wird durch eigene WLV-Arbeiter möglichst kleinräumig bewirtschaftet. Ständige Pflegeeingriffe erhöhen die Stabilität, mittels Femelhieben wird die Verjüngung gefördert. Dabei werden Baumarten eingebracht, die möglichst resistent gegen Stammverletzungen (wie etwa Bergahorn) sind. Gleichzeitig, auch unter Berücksichtigung der Klimaveränderung, ist eine Erhöhung der Resilienz wichtig. Durch die Förderung von mehreren Baumarten soll so das Risiko gestreut und infolge gesenkt werden. Blößen werden durch gezielte Aufforstungen ergänzt. Mittels Querfällungen wird die Oberflächenrauigkeit erhöht, falls erforderlich werden die Stämme mechanisch entrindet, um das Forstschutzrisiko gering zu halten.

Die steilen Abfälle am östlichen Rand des Hölleengebirges sorgten in der Vergangenheit für zahlreiche Steinschläge und Felsstürze. Die Fläche zwischen Berg und See ist äußerst begrenzt, neben Lebens- und Wirtschaftsraum, Wander- und Klettergebiet sowie Wildlebensraum hat der Wald seine Schutzwirkung zu erfüllen.

Um die Schutzwirkung gegenüber Steinschlag hoch zu halten und das Restrisiko zu minimieren, werden ergänzend 1.585 Laufmeter Steinschlagschutznetze installiert. Diese werden dem Gelände folgend am Unterhang situiert, bedacht nehmend auf die höchstmöglichen Sprunghöhen der herabstürzenden Steinschläge. Der unmittelbar anschließende Waldbereich soll durch Anlage eines biologischen Steinschlagschutzgür-



tels mit Sträuchern (überwiegend Hasel) niederwaldartig bewirtschaftet werden. Dies hat einerseits den Vorteil, dass der dichte Bewuchs ankommende Steinblöcke stark abbremst und so den Wartungs- und Instandhaltungsaufwand der technischen Netze minimiert. Ein weiterer Vorteil: Werden große und schwere Baumindividuen entfernt, verhindert dies ein Umstürzen dieser und in weiterer Folge eine Beschädigung der Netze.

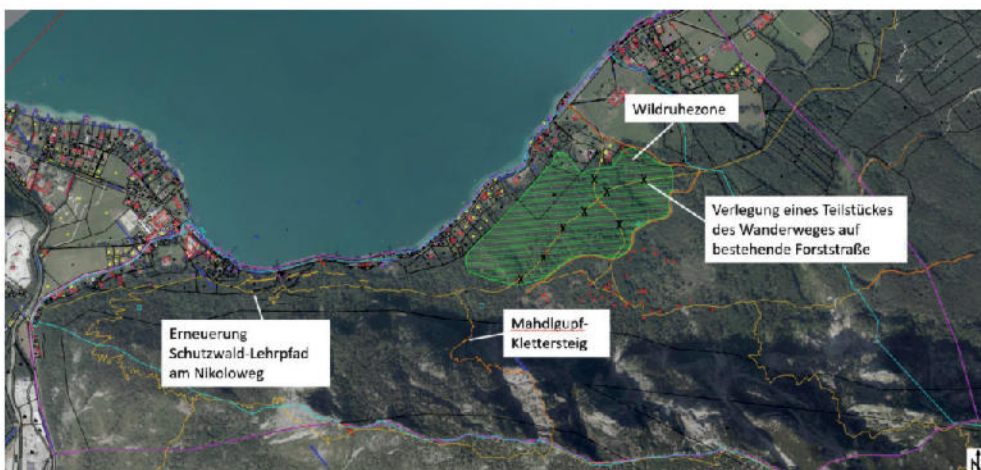
### Wildökologische Maßnahmen

Im Projektgebiet wurde 2021 ein Wildinflussmonitoring durchgeführt, das einen sehr hohen Wildinfluss aufzeigte, trotz des Vorkommens von 20 Baumarten sind nur positive Entwicklungstendenzen bei Fichte und Buche auszumachen. Eine gesamtheitliche Betrachtung der wildökologischen Situation ist zur Sicherstellung des Umsetzungserfolges unbedingt notwendig. Der begrenzte Raum zwischen Berg und See ist nicht nur Wildlebensraum, auch viele Erholungssuchende sind vor allem in den Sommermonaten entlang des Nikolo-Wanderweges oder am Mahdgupf-Klettersteig unterwegs. Gemeinsam mit dem Grundbesitzer sowie in weiterer Abstimmung mit der Jagdbehörde werden die

Maßnahmen eines zielgerichteten Wildmanagements festgelegt.

### Besucherlenkungs-Konzept

In Konsens mit Grundbesitzer, Forstbehörde, Gemeinde und lokalen Stakeholdern der Erholungssuchenden wurde die Schaffung einer Wildruhezone auf freiwilliger Basis erarbeitet. Mit dem Ziel, das Wild weg von schadanfälligen Schutzwaldstandorten in Bereiche mit deutlich geringerer Schadanfälligkeit zu lenken, abgestimmt mit den jagdbetrieblichen Maßnahmen, soll die Wildruhezone zum Erfolg des Schutzwaldprojektes beitragen. Dazu wird ein kurzer Abschnitt des Wanderweges auf die Forststraße verlegt. Die Durchführung eines Wildmonitorings mittels Fotofallen soll weitere Entscheidungsgrundlagen liefern, um einerseits die Maßnahmen des Wildmanagements gezielt zu steuern und zusätzlich den Erfolg der Wildruhezone zu evaluieren. Zur Steigerung des Bewusstseins wird ein bestehender Schutzwald-Lehrpfad erneuert. 20 Schautafeln dienen dazu, Wissen über die Schutzfunktion des Waldes zu vermitteln und für Maßnahmen in der Waldbewirtschaftung und zum Schutz vor Naturgefahren zu erhöhen.



DDI Christoph Lainer  
Wildbach- und Lawinerverbauung  
– Sektion Oberösterreich,  
Schmidtorstraße 2/II, 4020 Linz,  
christoph.lainer@die-wildbach.at

DI Stefan Piechl  
Wildbach- und Lawinerverbauung  
– Sektion Kärnten,  
Meister Friedrich-Straße 2,  
9500 Villach,  
stefan.piechl@die-wildbach.at

Projektgebiet mit den geplanten Maßnahmen: Einrichtung einer Wildruhezone, kurze Verlegung des Wanderweges und Attraktivierung des Gebietes durch Erneuerung des Schutzwald-Lehrpfades.

Umsetzungszeitraum  
FWP Schoberstein:  
2021 – 2050.

Gesamtkosten: 6,5 Millionen Euro.

# Follow Us **On** Social Media



Erklärvideos, verspielte Waldrätsel, schöne Bildergeschichten – mit verschiedenen Formaten möchten wir Sie auf folgenden Kanälen informieren:



Facebook @BundesforschungszentrumWald



Instagram @bundesforschungszentrum\_wald



YouTube unter Waldforschung



Twitter @bfwald



LinkedIn unter bundesforschungszentrum für wald



[www.bfw.gv.at](http://www.bfw.gv.at)