

Klimawandelanpassung in der Waldbewirtschaftung: Chancen und Risiken nicht-heimischer Baumarten (WaldWandel)

Abschlussbericht (07/2023)



Impressum

Projektnehmer:in: Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft

Institut für Waldwachstum, Waldbau und Genetik

Adresse: Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien

Projektleiter:in: Dr. Silvio Schüler

Tel.: +43 1 87838 2228

E-Mail: silvio.schueler@bfw.gv.at

Kooperationspartner:in: Umweltbundesamt GmbH

Finanzierungsstelle(n):

Amt der Burgenländischen Landesregierung

Amt der Kärntner Landesregierung

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung

Amt der Oberösterreichischen Landesregierung

Amt der Salzburger Landesregierung

Amt der Vorarlberger Landesregierung

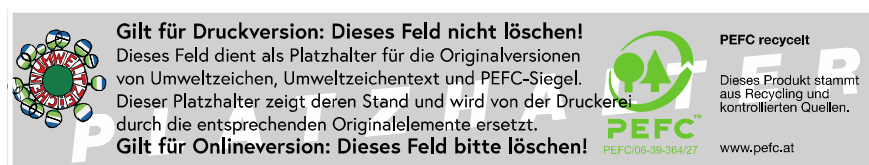
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft

Projektlaufzeit: 01.10.2019 – 31.07.2023

(1). Auflage

Fotonachweis: Cover: BFW/Salzmann

Alle Rechte vorbehalten.



Wien, 2023. Stand: 16. Oktober 2023

Inhalt

Zusammenfassung	4
Arbeitspaket (AP1) – Projektmanagement und PR	5
Ziele	5
Ergebnisse.....	5
Zusammenfassung der Diskussionsrunden/Ergebnis Word Café	11
Arbeitspaket (AP) 2 – Datenaufbereitung	22
Ziele	22
Ergebnisse.....	22
Schutzgebietsdatenbank	26
Arbeitspaket (AP) 3 – Gebietsabschätzungen.....	28
Ziele	28
Ergebnisse.....	28
Arbeitspaket (AP) 4 – Bewertungsmatrix nicht-heimischer Baumarten	45
Ziele	45
Ergebnisse.....	45
Risikofilter.....	45
Klimafilter	50
ÖkosystemleistungsfILTER.....	64
Arbeitspaket (AP) 5 – Fallstudien.....	67
Ziele	67
Ergebnisse.....	67
Niederösterreich	71
Oberösterreich	72
Vorarlberg	74
Kärnten.....	75
Salzburg	77
Burgenland	78
Tabellenverzeichnis.....	80
Abbildungsverzeichnis.....	81
Literaturverzeichnis	84

Zusammenfassung

Ziel der Studie war es, die Auswirkungen des Klimawandels auf heimische und nicht-heimische Baumarten und damit auf die derzeitige und zukünftige Bewirtschaftung der Wälder zu untersuchen. Dabei wurden die Risiken des Anbaus nicht-heimischer Baumarten in und angrenzend an Schutzgebiete aus Sicht des Naturschutzes, sowie die Chancen dieser Baumarten auf durch den Klimawandel gefährdeten Waldstandorten aus Sicht der Forstwirtschaft erfasst, quantifiziert und bewertet. Diese Bewertung dient als Grundlage für zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz abgestimmte Handlungsempfehlungen, die vom BML und den Forst- und Naturschutzabteilungen der Länder als faktenbasierte Entscheidungsgrundlage herangezogen werden kann.

In der Studie wurden Risiken und Potenziale des Einbringens (Anbaus) nicht-heimischer Baumarten unter waldökologischen, biodiversitätsrelevanten und funktionellen Aspekten in Österreichs Wäldern untersucht. Die Forschungsergebnisse tragen zur Erhebung von Daten über die Ökosystemleistungen der Wälder wie Erosions-, Wasser-, Biodiversitäts- und Klimaschutz bei. Durch das Projekt wurden technische Hilfsmittel entwickelt, die waldbauliche und naturschutzfachliche Problemlösungen unterstützen: z. B. die Identifikation von Risikogebieten, die Erstellung von Karten potentieller Anbauggebiete nicht-heimischer Baumarten auf Basis der Waldökosystemleistungs- bzw. Waldfunktionsdefizitkarten und dem klimatischen Anbaupotenzial nicht-heimischer Baumarten.

Alle im Projektantrag festgelegten Ziele wurden erreicht, wie im letzten Abschnitt von WaldWandel (Ende 07/2023) festgestellt. Die sechs Pilotstudien wurden abgeschlossen und die Berichte den Bundesländern übergeben (Arbeitspaket 5). Zusätzlich wurden die Ergebnisse des Projekts in Form einer Fachtagung unterschiedlichen Interessensvertreter:innen präsentiert (Arbeitspaket 1). Auch die verbleibenden Punkte der Arbeitspakete 2 (Datenaufbereitung), 3 (Gebietsabschätzung) und 4 (Bewertungsmatrix) konnten vollständig ausgeführt werden. In den nachfolgenden Berichtsteilen werden die Ergebnisse im Detail dargestellt.

Arbeitspaket (AP1) – Projektmanagement und PR

Ziele

Ziel des Arbeitspaketes 1 war die erfolgreiche und effiziente Durchführung des Projektes unter bestmöglicher Einbindung zahlreicher relevanter Akteure sowie die Publikation und Verbreitung der Projektergebnisse. Weitere Aufgaben von AP1 waren die Koordinierung der projektinternen und externen Kommunikation, das Monitoring der Finanzen, die Einhaltung des Zeitplans sowie die Erstellung von Zwischen- und Endberichten. Arbeitspaket 1 stellte die organisatorische Grundlage für das gesamte Projekt dar.

Ergebnisse

In den vergangenen Projektjahren wurden Förderverträge mit dem BML und den beteiligten Bundesländern abgeschlossen, eine Projekthomepage eingerichtet und diverse Meetings sowie der erste von zwei geplanten Workshops abgehalten. Darüber hinaus wurden Meetings mit den beteiligten Bundesländern sowie themenspezifische Projekttreffen abgehalten. Im September 2020, 2021 und 2022 wurden drei Zwischenberichte eingereicht. Im Projektjahr 2023 sind folgende Arbeitsschritte im Rahmen von Arbeitspaket 1 durchgeführt worden:

- Erstellung eines Zeitplanes für die verbleibende Projektlaufzeit
- Diverse Projekttreffen
- Zwei Social Media Postings
- Pressemitteilung
- Erstellen von Handlungsempfehlungen
- Veranstaltung des Workshops 2 in Form einer Fachtagung
- Publikation der Ergebnisse

Tabelle 1: Zeitplan WaldWandel Arbeitspaket 1

Datum	Anlass	Ort
03.10.2022	Übergabe des laufenden Projekts von Stephanie Salzmann an Julia Konic	BFW
17.10.2022	Besprechung des Ist-Standes mit Stephanie Salzmann und Julia Konic	BFW
19.10.2022	Besprechung des Ist-Standes BFW intern.	BFW
28.11.2022	Projekttreffen zwischen UBA & BFW Besprechung des Ist-Standes	Online
30.01.2023	Projekttreffen zwischen UBA & BFW Besprechung der kommenden Berichtübergabe in Vorarlberg	Online
08.02.2023	Besprechung des Workshop 2 zwischen UBA und BFW	Zug (Heimreise von der Berichtübergabe in Vorarlberg)
10.02.2023	Social Media Posting zur Berichtübergabe in Vorarlberg	Online
28.02.2023	Besprechung der Baumartenmatrix zwischen BFW und UBA	Online
02.03.2023	Besprechung der Baumartenmatrix zwischen BFW und UBA	Online
22.06.2023	Projekttreffen zur anstehenden Fachtagung	Online
05.07.2023	Workshop 2 in Form einer Fachtagung	BFW
07.07.2023	Social Media Posting zur Fachtagung	Online
24.07.2023	Besprechung der Handlungsempfehlungen	BFW
27.07.2023	Presseaussendung	online

Zusätzlich zu den hier erwähnten Projekttreffen wurden in regelmäßigen Abständen kurze Besprechungen einzelner Projektmitglieder und diverser E-Mail Verkehr abgehalten. Um die Liste übersichtlich zu halten, werden hier nur jene Treffen angeführt die von größerer Bedeutung waren.

Projekttreffen 03.10.2022

Mit 01.10.2022 hat Julia Konic die Aufgaben von Stephanie Salzmann im Projekt WaldWandel übernommen. Dazu gab es am 03.10.2022 im BFW eine Besprechung mit Katharina Lapin, Silvio Schüler und Julia Konic. Bei dieser Besprechung wurde die Übernahme der Tätigkeiten besprochen und erste Aufgaben definiert: Einarbeitung in das Projekt, Terminkoordination mit UBA und Pilotregionen. Ein Folgetermin für den 19.10.2022 wurde vereinbart. Im Anschluss an dieses Treffen gab es eine Übergabe aller Unterlagen von Stephanie Salzmann an Julia Konic. Dabei wurden die wichtigsten offenen Punkte besprochen. Teilnehmer*innen: Silvio Schüler, Katharina Lapin, Stephanie Salzmann und Julia Konic.

Projekttreffen 17.10.2022

Nach der ersten Einarbeitung von Julia Konic in das Projekt fand ein erneutes Treffen mit Stephanie Salzmann statt, um über den genauen Stand der offenen Punkte im Projekt WaldWandel zu sprechen. Eine Liste mit allen Aufgaben und dem derzeitigen Stand wurde erstellt. Teilnehmer*innen: Stephanie Salzmann und Julia Konic.

Projekttreffen 19.10.2022

Das UBA war zu diesem Termin eingeladen, konnte aber nicht teilnehmen. Besprechung des Ist-Standes und des weiteren Vorgehens. Der Inhalt des Gesprächs wurde in einem Dokument festgehalten (siehe Anhang). Teilnehmer*innen: Silvio Schüler, Katharina Lapin und Julia Konic.

Projekttreffen 28.11.2022

Der Status aller Arbeitspakete wurde mit dem UBA und dem BFW besprochen. Das weitere Vorgehen wurde geplant und ein Zeitplan erstellt. Der Inhalt des Gesprächs wurde in einem Dokument festgehalten (siehe Anhang). Teilnehmer*innen: Silvio Schüler, Katharina Lapin, David Paternoster, Bernhard Schwarzl und Julia Konic.

Projekttreffen 30.01.2023

Der Ablauf und Inhalt der ersten Berichtübergabe zu einer der sechs Pilotregionen wurde zwischen UBA und BFW besprochen. Teilnehmer*innen: Helmut Kudrnovsky, David Pateroster und Julia Konic.

Projekttreffen 08.02.2023

Bei der Heimreise von der Berichtübergabe in Vorarlberg nach Wien wurde die Zeit genutzt, um den Workshop 2 zu planen. Ein Datum wurde festgelegt (05.07.2023) und bereits eine grobe Agenda und Rahmenbedingungen definiert. Teilnehmer*innen: Silvio Schüler, Katharina Lapin, Helmut Kudrnovsky und Julia Konic.

Social Media Posting 10.02.2023

Zur ersten Berichtübergabe im Rahmen des Projektes WaldWandel wurde ein Social Media Post auf den diversen Plattformen des BFW veröffentlicht (Facebook, Instagram, LinkedIn). Exemplarisch wird hier der Instagram-Post gezeigt (siehe Abbildung 1).

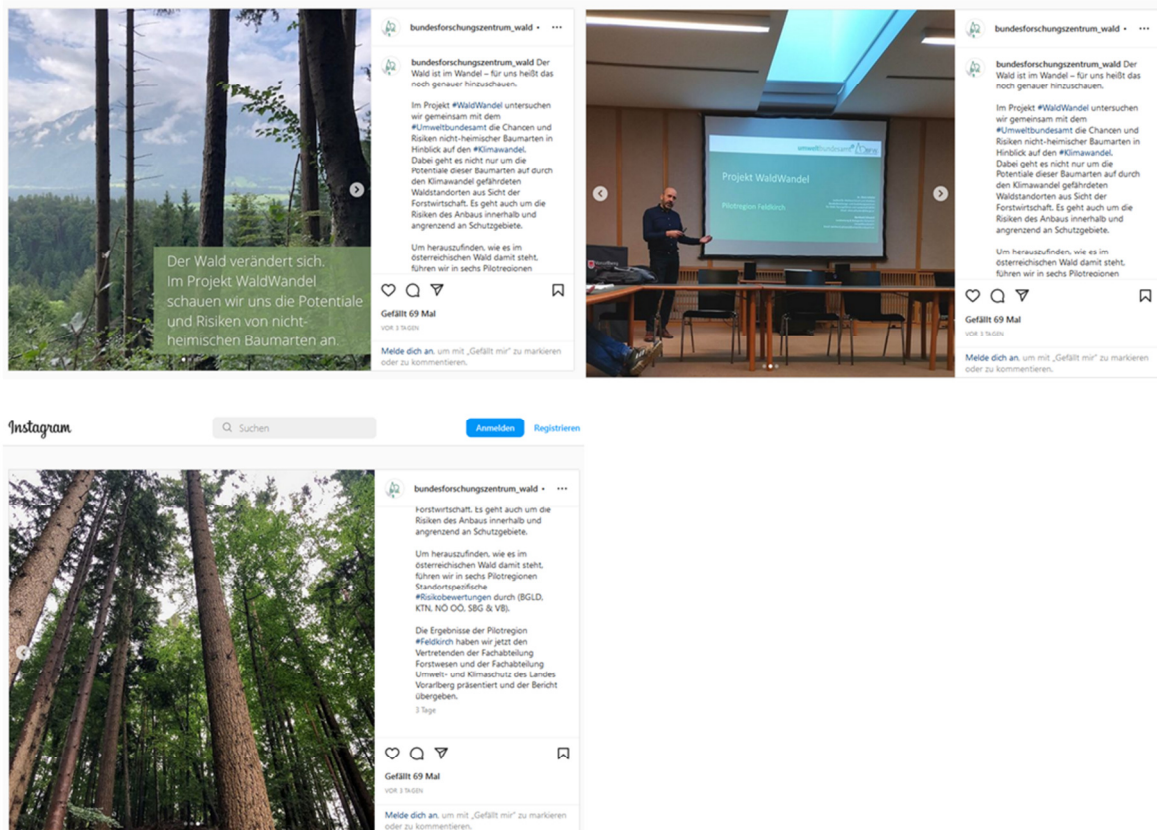


Abbildung 1: Instagram-Post vom 10.02.2023 zur Berichtübergabe in Vorarlberg

Projekttreffen 28.02.2023

Ziel des Projekttreffens war die erste Besprechung der Baumartenmatrix (AP4). Der Inhalt des Gesprächs wurde in einem Dokument festgehalten (siehe Anhang). Teilnehmer*innen: Silvio Schüler, Katharina Lapin, David Paternoster, Helmut Kudrnovsky, Bernhard Schwarzl und Julia Konic.

Projekttreffen 02.03.2023

Die Diskussion vom 28.02.2023 wurde weitergeführt und das weitere Vorgehen für die Baumartenmatrix beschlossen. Teilnehmer*innen: Silvio Schüler, David Paternoster, Helmut Kudrnovsky, Bernhard Schwarzl und Julia Konic.

Projekttreffen 22.06.2023

Besprechung der anstehenden Fachtagung nicht-heimischer Baumarten am 05.07.2023. Teilnehmer*innen: Helmut Kudrnovsky, Bernhard Schwarzl und Julia Konic.

Fachtagung 05.07.2023

Der Workshop 2 wurde in Form einer Fachtagung zu nicht-heimischen Baumarten abgehalten. Die Fachtagung fand am 05.07.2023 von 09:30 bis 15:00 am Gelände des BFW in Wien statt. Der Vormittag wurde durch Vorträge des Projektteams und eines Gastvortragenden (Olaf Schmidt, LWF im Ruhestand) gestaltet. Am Nachmittag wurde ein Word Café mit drei Stationen durchgeführt bei dem die Teilnehmenden zu folgenden Themen diskutierten:

- Tisch 1: Abstimmung zwischen Forst- und Naturschutzbehörden
 - Wo werden Gemeinsamkeiten gesehen?
 - Wo werden Unterschiede gesehen?
 - Was würde die fachbereichsübergreifende Kommunikation erleichtern?
 - Wie kann der Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse von Forschungseinrichtungen in die Behörden gesichert werden?
- Tisch 2: Monitoring nicht-heimischer Baumarten
 - Wird ein Monitoring nicht-heimischer Baumarten benötigt und wenn ja, warum?

- Wie wird das Monitoring gewährleistet (räumliche und organisatorische Ebene)?
- Welche fachlichen Anforderungen sollten bestehen (Standardisierung, Indikatoren, etc.)?
- Wer ist verantwortlich das Monitoring durchzuführen und wie werden die Ergebnisse kommuniziert?
- Tisch 3: Nicht-heimische Baumarten in Schutzgebieten
 - Auwaldbewirtschaftung – forstliche Alternativen zur ausfallenden Esche?
 - Umgang in verschiedenen Schutzgebietskategorien?
 - Lebensraumfunktionen nicht-heimischer Baumarten?

Das Word Café wurde in drei aufeinander folgenden Runden abgehalten, womit jede/r Teilnehmer*in zu jedem der drei Tische kam. Das Ergebnis des Word Cafés wird weiter unten bereitgestellt.

Insgesamt nahmen 28 Personen an der Fachtagung teil (siehe Tabelle 2). Die Agenda der Fachtagung ist im Anhang zu finden. Zusätzlich wurde für die Fachtagung noch ein Poster pro Pilotregion erstellt (siehe Anhang). Diese wurden den Teilnehmenden auch als Hand-out vor Ort zur Verfügung gestellt.

Tabelle 2: Teilnehmende an der Fachtagung nicht-heimischer Baumarten am 05.07.2023 am BFW (Workshop 2)

Name	Vorname	Organisation
Amann	Andreas	Amt der Vorarlberger Landesregierung - Forstwesen
Bauer	Magdalena	WWF Österreich
Baumgartner	Lukas	Landesforstdienst Niederösterreich
Daxner	Peter	Landesforstdirektion Salzburg
Fraissl	Christian	Umweltdachverband
Harder	Barbara	Amt der Vorarlberger Landesregierung - Naturschutz
Himmlmayr	Hubert	Landesforstinspektion Burgenland
Jasser	Christoph	Land Oberösterreich - Abt. Land- und Forstwirtschaft
Jauk	Hans-Peter	Land Tirol - Waldschutz
Kanzian	Monika	Österreichische Bundesforste
Knoll	Teresa	Amt der NÖ Landesregierung (Abt. Naturschutz)
Konic	Julia	BFW
Kudrnovsky	Helmut	Umweltbundesamt
Lapin	Katharina	BFW
Liball	Katharina	Ökosoziales Forum Österreich & Europa

Lorenschitz	Dominik	Landesforstinspektion Burgenland
Paternoster	David	Umweltbundesamt
Philipp	Stephan	Amt der Vorarlberger Landesregierung - Forstwesen
Ranner	Andreas	Amt der Burgenländischen Landesregierung - Abt. Agrarwesen, Natur- und Klimaschutz
Salzmann	Stephanie	Bundesamt für Wald
Schmidt	Olaf	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (im Ruhestand)
Schüler	Silvio	BFW
Schuster	Karl	NÖ Landwirtschaftskammer
Schwarzl	Bernhard	Umweltbundesamt
Stadler	Benjamin	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft
Valenta	Viktoria	BFW
Wieshaider	Alexandra	Österreichische Bundesforste
Wurzer	Christian	Bundesamt für Wald

Zusammenfassung der Diskussionsrunden/Ergebnis Word Café

Tisch 1: Abstimmung zwischen Forst- und Naturschutzbehörden (siehe Abbildung 2)

- Wo werden Gemeinsamkeiten gesehen?

Beiden Behörden ist die Sorge um eine/n zukunftsfiten Wald/Umwelt gemeinsam. Sie betrachten den Wald als Lebens- und Wirtschaftsraum, sichern Waldwirkungen für die Bevölkerung und entscheiden datenbasiert im Spannungsfeld zwischen Eigentum und All-gemeingut.

- Wo werden Unterschiede gesehen?

Als voneinander abweichend werden Datenlage und Wissensstand in beiden Fachbereichen gesehen, da Datenquellen und Zugänge (z. B. Ausbildung) unterschiedlich seien. Auch gesellschaftspolitische Hintergründe und damit unterschiedliche Herangehensweisen zwischen beiden Fachgebieten werden genannt (Forstwirtschaft: Betonung der Bewirtschaftung und des Eigentums, entsprechende Interessenvertretungen; Naturschutz: Betonung der Ökologie und des Lebensraumerhalts, Unterstützung durch NGOs).

- Was würde die fachbereichsübergreifende Kommunikation erleichtern?

Es besteht zweifellos Bedarf an verstärkter Abstimmung zwischen den beiden Behörden; als Beispiel sei hier die gegenseitige Information vor Bescheiderlass genannt. Dazu sollte auch ein gemeinsames Begriffsverständnis (Definitionen) erarbeitet werden. Es wird auch vorgeschlagen, sich auf gemeinsame Lebensraumtypen – analog der Waldtypisierung in der Steiermark (Forsite) – zu verständigen. Allgemein wird von den Teilnehmenden vorgeschlagen, über Sachverhalte gemeinsam an konkreten Vorhabensorten zu diskutieren, da die Entscheidungsfindung an Ort und Stelle leichter sei als vom Schreibtisch aus. Gewünscht wird auch eine stärkere Zusammenarbeit bzw. ein stärkerer Informationsaustausch zwischen EU und Forst- und Naturschutzbehörden, insbesondere in der Umsetzung geplanter, den Wald betreffenden Regelungen.

- Wie kann der Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse von Forschungseinrichtungen in die Behörden gesichert werden?

Angeregt werden gemeinsame, fachübergreifende Ausbildungsmodule in beiden Fachbereichen. Von forstlicher Seite wären Lehrgänge/Kurse/Veranstaltungen in den Programmen der forstlichen Ausbildungsstätten denkbar. Auch die Etablierung gemeinsamer Leitlinien zu konkreten Themen (z. B. Auerwild) wird positiv gesehen. Voraussetzung für derartige Aktivitäten ist wiederum eine gemeinsame „Sprache“ in Form von Definitionen und Begrifflichkeiten.

leiten zu können. Im Zuge der Diskussion ist auch der Begriff „präventives Monitoring“ gefallen, d. h. es soll verstärkt auch auf Arten geachtet werden, die in Österreich noch nicht verwildert vorkommen, aber eine hohe Wahrscheinlichkeit bzgl. Einwanderung aufweisen (Priorisierung von etwaigen Neuankömmlingen). Für besonders problematische, bereits etablierte und invasive Arten (z. B. *Prunus serotina*) werden artspezifische Monitoring-Programme empfohlen.

- Wie wird das Monitoring gewährleistet (räumliche und organisatorische Ebene)?

Es bedarf einer übergeordneten Organisation des Monitorings (ÖWI). Es sollte eine Plattform geschaffen werden, die für die Verwaltung, Wartung und Bereitstellung der Daten verantwortlich ist. Neben einem zentralen Monitoring-System kommt auch Citizen-Science-Programmen eine große Bedeutung zu, insbesondere im Hinblick auf Verbreitungsdaten. Die Plattform soll aber nicht nur als Drehscheibe für Datenwartung und -veröffentlichung dienen, sondern soll über sie auch Öffentlichkeitsarbeit betrieben (z. B. Bewusstseinsbildung für relevante Akteure wie z. B. der gärtnerische Fachhandel) und Beratungsleistungen angeboten werden, z. B. im Hinblick auf effektive Bekämpfungsmethoden, empfohlenen Baumartenmischungen, Waldbauformen, etc. Eine Einbeziehung von Schutzgebietsbetreuer*innen und Bezirksförster*innen (u. a. für gezielte Erhebungen) wird als zielführend erachtet.

- Welche fachlichen Anforderungen sollten bestehen (Standardisierung, Indikatoren, etc.)?

Besondere Bedeutung kommt der Erarbeitung von Indikatoren, die eine Beurteilung der Invasivität erlauben (z. B. Ausmaß der Naturverjüngung) und der Definition von Schwellenwerten zu. Einen wichtigen Bestandteil des Monitorings stellt die Entwicklung eines Katasters forstlicher Versuchsflächen dar. Im Zuge des Monitorings müssen auch bereits durchgeführte Managementmaßnahmen dokumentiert und evaluiert und Auswirkungen auf das Offenland mitberücksichtigt werden. Im Hinblick auf die Auswertungen vorhandener ÖWI-Daten muss für nicht-heimische Arten eine verfeinerte Darstellung auf Artniveau erfolgen. Bisher wurden diesbezüglich nur aggregierte Auswertungen durchgeführt.

Tisch 3: Nicht-heimische Baumarten in Schutzgebieten (siehe Abbildung 4):

- Auwaldbewirtschaftung – forstliche Alternative zur Esche?

Die Esche ist eine wichtige heimische Baumart, sowohl der weichen als auch der harten Au. Diese Baumart, die oft mengenmäßig stark den Waldtypen der Auen beigemischt ist, fällt nun durch das Eschentriebsterben aus. Um den Waldcharakter aufrecht zu erhalten, wurden gegenüber dem Erreger des Eschentriebsterbens resistente andere (nicht-heimische) Eschenarten, Aspe, Flatterulme, Hybridpappeln, Schwarznuss sowie weitere Edellaubhölzer als mögliche alternative Baumarten diskutiert. Bei dem Einsatz von Hybridpappeln ist auf eine angepasste Bewirtschaftung im Weitverband zu achten, um das natürliche Aufkommen von heimischen Au-Baumarten zu ermöglichen. Eine Bestockung ist wichtig, um das Aufkommen dichter Goldrutenfluren und anderer Neophyten zu verhindern. Da offene Rohbodenstandorte in den Auen selten geworden sind, ist eine künstliche Vermehrung und Ausbringung der Schwarzpappel als populationsstärkende Maßnahme wichtig. Durch Abdämmung der Flusslandschaften und starke Eintiefung der Fließgewässer haben sich die Standortverhältnisse für weiche und harte Au in den letzten Jahrzehnten stark verändert. Daher wird eine Revision bzw. Aktualisierung von Beschreibung und Bewertung der Auwald-FFH-Lebensraumtypen hinsichtlich der zuvor skizzierten Veränderungen der Standortverhältnisse angeregt.

- Umgang mit nicht-heimischen Baumarten in verschiedenen Schutzgebietskategorien

Waldgesellschaften und ihre Baumartenzusammensetzung ändern sich dynamisch durch den Klimawandel. Vor allem in tiefen Lagen dünnt sich die Verfügbarkeit heimischer Baumarten aus. Die Beteiligten sind sich darüber einig, dass es zu Diskussionen über „neue“ Waldgesellschaften kommen wird.

Schutzgebiete können verschiedene Zonierungen aufweisen (z. B. Kern-, Natur-, Bewahrungs- und Außenzone in Nationalparks sowie Kern-, Entwicklungs- und Pflegezone in Biosphärenparks). Je nach Schutzzweck und -ziel der jeweiligen Schutzgebietszone ist in Bezug auf nicht-heimische Baumarten eine abgestimmte Vorgehensweise erforderlich. Wenn z. B. der Prozessschutz das Ziel der Kernzone ist, ist darauf zu achten, dass in den angrenzenden Außen-, Entwicklungs- oder Pflegezonen, die auch als Pufferzonen für den Prozessschutz der inneren Zonen dienen, nicht-heimische Baumarten (insbesondere mit Po-

tential zur eigenständigen Ausbreitung) keine Verwendung finden, um eine ungewünschte Einwanderung zu unterbinden.

- Lebensraumfunktionen nicht-heimischer Baumarten

Siehe Anmerkungen zum ersten Punkt.

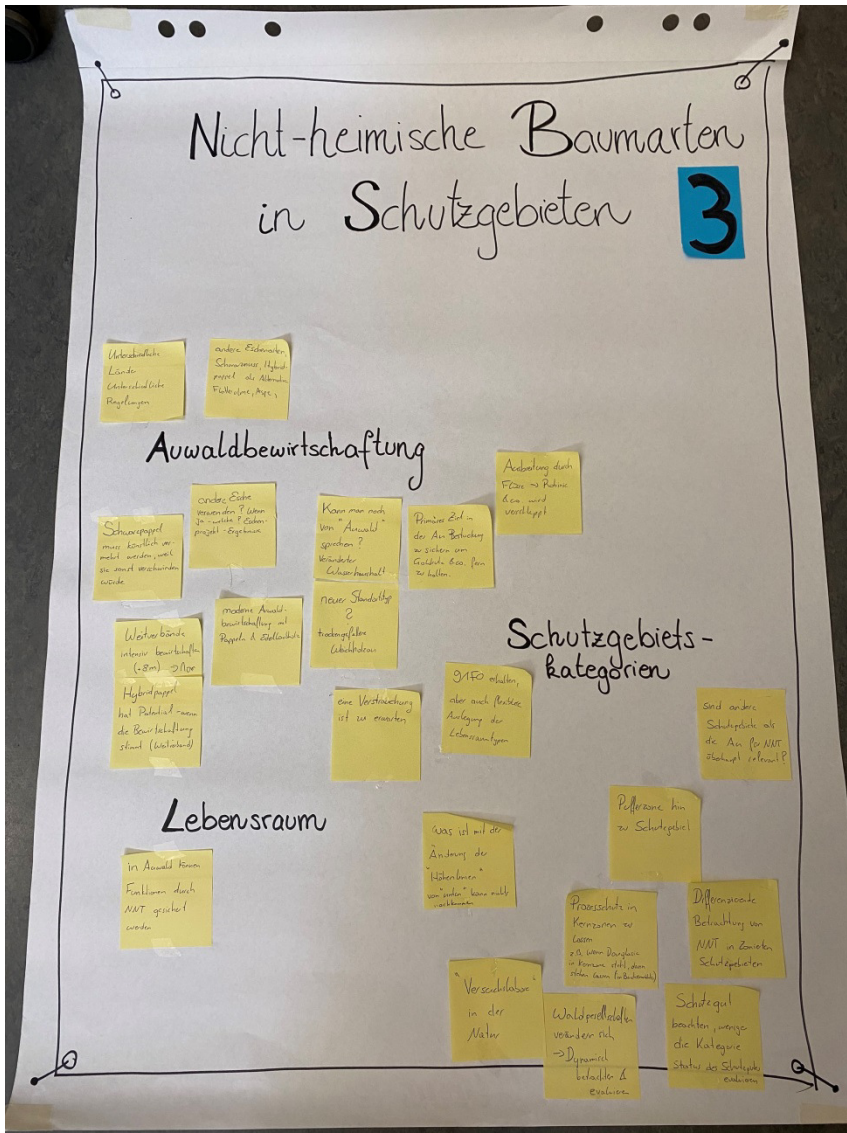


Abbildung 4: Resultat der Diskussionsrunde „Tisch 3“.

Social Media Posting 07.07.2023

Zum Anlass der Fachtagung (Workshop 2) wurde ein passender Social Media Post auf den diversen Plattformen des BFW veröffentlicht (Facebook, Instagram, LinkedIn). Exemplarisch wird hier der LinkedIn-Post gezeigt (siehe Abbildung 5).

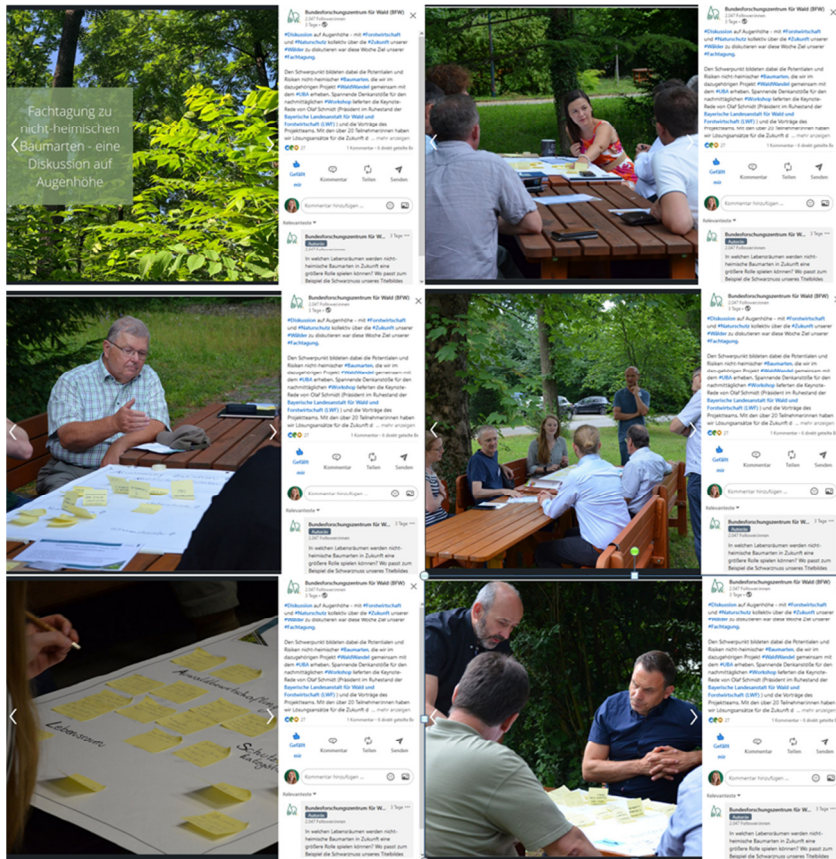


Abbildung 5: LinkedIn-Post zur Fachtagung (Post am 07.07.2023).

Projekttreffen 24.07.2023 – Ausformulierung allgemeiner Handlungsempfehlungen

Auf Grundlage der erfolgten Arbeiten und Diskussionen im Laufe des Projektes wurden drei grundlegende Handlungsempfehlungen im behördlichen Umgang mit nicht-heimischen Baumarten definiert. Zusätzlich sind in den jeweiligen Pilotregionsberichten standortspezifische Handlungsempfehlungen formuliert. Diese sind in den jeweiligen Pilotregionsberichten nachzulesen¹.

¹ Pilotregionsberichte: <https://bfwwbm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/46dEwxXHenQEaWK>

➔ **Allgemeine Handlungsempfehlungen im behördlichen Umgang mit nicht-heimischen Baumarten**

Ein kontinuierlicher fachlicher Austausch über nicht-heimische Baumarten zwischen Forst- und Naturschutzbehörden und Forschungseinrichtungen (u.a. BFW) sollte sichergestellt werden, um die neuesten Erkenntnisse des sich schnell entwickelnden Fachgebietes als Entscheidungsgrundlage nutzen zu können. Eine aktuelle und fundierte Wissensgrundlage sollte die Risiken der nicht-heimischen Arten genauso berücksichtigen wie deren Klimateignungen, Ökosystemleistungen, etc. Voraussetzung dafür sind u.a. auch einheitliche Begriffsdefinitionen und eine fächerübergreifende Sachkenntnis.

1. Anbauempfehlungen zu nicht-heimischen Baumarten erfolgen durch standort- und artspezifische Beratung.

Beratungsdienste der Behörden sollten unter Verwendung der Baumartenmatrix (Klima-, Risiko- und Ökosystemfilter) individuell standorts- und artangepasste Anbauempfehlungen geben. Die standortspezifische Risikobewertung (SSRA) sollte Bestandteil der Beratungsleistung werden.

2. Etablierung eines fortlaufenden Monitoring von nicht-heimischen Baumarten.

Die genaue Dokumentation des Vorkommens nicht-heimischer Baumarten ist essentiell. In regelmäßigen Abständen müssen die Daten aktualisiert werden, wobei auch Erfolge und Misserfolge im waldbaulichen Kontext erfasst werden. Diese Datengrundlagen sollten, sofern datenschutzrechtlich möglich, der Wissenschaft für weiterführende Untersuchungen zugänglich gemacht werden, um langfristig Anbauempfehlungen und Risikoeinschätzungen verbessern zu können.

Pressemitteilung

Eine Pressemitteilung über die Ergebnisse des Word Cafés liegt bereits vor und wurde am 27.07.2023 auf der BFW Homepage² geteilt.

² Pressemitteilung abrufbar unter: <https://www.bfw.gv.at/pressemeldungen/dialog-nichtheimisch-baumarten-forstwirtschaft-naturschutz-behoerden/>

→ Pressemitteilung:

- Dialog über nicht-heimische Baumarten bringt Forst- und Naturschutzbehörden zusammen

Ein gemeinsames Begriffsverständnis und eine fachübergreifende Wissensgrundlage wurden bei einer Fachtagung am Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) als Schlüsselpunkte für einen zukunftsfiten Umgang mit nicht-heimischen Baumarten identifiziert.

Vertretenden von Naturschutz- und Forstbehörden setzen auf verstärkte Abstimmung und regelmäßigen Austausch zum komplexen Thema nicht-heimischer Baumarten. In einer Diskussion auf Augenhöhe wurden am BFW nicht nur konkrete Vorgangsweisen zum Umgang mit nicht-heimischen Baumarten erörtert, sondern auch Schwierigkeiten bei der Zusammenarbeit offen angesprochen. Der Zugang zu Informationen aus anderen Disziplinen war hier ein wichtiger Punkt.

- Wir brauchen eine gemeinsame Sprache

Ein unterschiedliches Begriffsverständnis führt schnell zu Problemen, besonders im Umgang mit nicht-heimischen Baumarten, also Baumarten, deren natürliches Vorkommen nicht in Österreich liegt. „Diskussionen zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz fühlen sich schnell an wie der Turmbau zu Babel, denn jedes Fachgebiet hat eine eigene Nomenklatur entwickelt hat. Dadurch treten wissenschaftliche Fakten zu den betreffenden Arten leicht in den Hintergrund“, erklärt Silvio Schüler, Leiter des Instituts Waldwachstum, Waldbau und Genetik am Bundesforschungszentrum für Wald (BFW). Anregungen gab es deshalb für gemeinsame, fachübergreifende Ausbildungsmodulare in beiden Fachbereichen: forstliche Lehrgänge, Kurse, oder Veranstaltungen für Naturschutzbehörden in den Programmen der forstlichen Ausbildungsstätten und eine Integration konkreter Naturschutzaspekte in forstliche Weiterbildungsveranstaltungen.

- Faktenbasierte Sachverhalte gemeinsam an konkreten Orten diskutieren

Vorsicht ist geboten, wenn es um die euphorische Zustimmung oder pauschale Ablehnung des Anbaus nicht-heimischer Baumarten geht, wie die Ergebnisse des BFW-Projekts "WaldWandel" zu den Chancen und Risiken nicht-heimischer Arten zeigen. Katharina Lapin, die Leiterin des Instituts Waldbiodiversität und Naturschutz (BFW), betont, dass die Auswirkungen nicht-heimischer Baumarten nicht pauschal verallgemeinert werden können. Die standortspezifische Risikobewertung, die das BFW entwickelt hat, zeigte unterschiedliche Bewertungsergebnisse in verschiedenen Pilotregionen, insbesondere für Arten wie Robinie und Gelbkiefer. Daher ist eine differenzierte Sichtweise gefragt. Entscheidungen, die in Bezug auf eine konkrete Fragestellung an einem bestimmten Ort gemeinsam

getroffen werden, werden eher akzeptiert als solche, die aus rein theoretischer Sicht getroffen werden. Dies unterstreicht die Bedeutung der Expertise von Biodiversitätsforschern bei der Entscheidungsfindung.

Auch eine pauschale Bewertung als „sicher“ bzw. „unsicher“ lässt sich für eine nicht-heimische Baumart nur bedingt treffen. Mögliche Risiken und Potentiale können von vielen regionalen Bedingungen beeinflusst werden. Eine individuelle und standortspezifische Einschätzung ist daher immer empfehlenswert.

- Die Mischung macht's

Mit dem voranschreitenden Klimawandel und sich schnell ausbreitenden Schädlingen könnten für „neue“ Gegebenheiten auch „neue“ Gehölze benötigt werden. Besonders in tiefen Lagen nimmt die Verfügbarkeit heimischer Baumarten bedrohlich ab, doch eine direkte Eins-zu-eins-Ersetzung ist oft nicht möglich. Viele Möglichkeiten der Anpassung werden zurzeit am BFW erforscht. So werden z. B. resistente Eschenarten gegen den Erreger des Eschentriebsterbens gezüchtet, um den Lebensraum Auwald zu erhalten. Es werden auch andere (heimische und nicht-heimische) Eschenarten sowie alternative Baumarten wie die heimische Aspe und Flatterulme, wie auch die nicht-heimische Schwarznuss als mögliche Alternativen geprüft. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in Schutzgebieten der jeweilige Schutzzweck eine Rolle spielt, was eine gemeinsame Anpassung von Forst- und Naturschutzbehörden erfordert, um langfristig erfolgreich zu sein.

Publikation der Ergebnisse

Die Ergebnisse des Projektes werden in Form eines umfangreichen BFW-Berichts veröffentlicht. Auch hier konnte aufgrund der Abwesenheit diverser Schlüsselpersonen (Grafiker, Kommunikationsabteilung und Direktion) eine Veröffentlichung noch nicht stattfinden. Die Veröffentlichung des Berichts wird zeitnah erfolgen. Zu finden wird der Bericht unter folgenden Angaben sein:

Konic J., Schüler S., Kindermann G., Heiling C., Lapin K.: Klimawandelanpassung in der Waldbewirtschaftung: Chancen und Risiken nicht-heimischer Baumarten. BFW-Bericht. 2023. ISBN- 978-3-903258-71-6

Aufgrund der Länge des BFW-Berichts wird dieser nicht dem Abschlussbericht beigelegt. Der Entwurf des Berichts zur Publikation der Ergebnisse ist unter folgendem Link abrufbar: <https://bfwwbm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/46dEwxXHenQEaWK>

Arbeitspaket (AP) 2 – Datenaufbereitung

Ziele

- Recherche und Aufbereitung sämtlicher vorhandener Datengrundlagen: ÖWI und Schutzgebietsdaten
- Stichprobenartige Erfassung der Verjüngung und potenziell negativer Auswirkungen nicht-heimischer Baumarten
- Auswertung der Schutzziele in den betroffenen Schutzgebieten in Bezug auf ihre Bedeutung für nicht-heimische Baumarten
- Identifikation von Risikogebieten

Ergebnisse

Zur Feststellung des rezenten Vorkommens aller nicht-heimischen Baumarten wurden die entsprechenden Daten der Österreichischen Waldinventur (ÖWI) analysiert und kartographisch aufbereitet. In einem weiteren Schritt wurden die Schutzziele der naturschutzrechtlich verordneten Schutzgebiete (insbesondere Europa- und Naturschutzgebiete) auf ihre Schutzgüter und Bestimmungen im Zusammenhang mit Waldökosystemen hin evaluiert.

Die Auswertung der ÖWI-Daten ergab, dass in 364 der etwa 11.000 ÖWI-Punkte nicht-heimische Baumarten erfasst wurden. 100 von diesen 400 Punkten wurden im Anschluss ausgewählt, wobei Punkte, die innerhalb eines Schutzgebietes liegen, priorisiert wurden. An 53 von 100 Punkten wurden bei den Feldaufnahmen 2020 tatsächlich Vorkommen von nicht-heimischen Baumarten festgestellt. Eine detaillierte Beschreibung dieser Aufnahmen befindet sich in Zwischenbericht 1. Die gewonnenen Daten und Erkenntnisse dieser Erhebung wurden für die Erstellung des Risikofilters in Arbeitspaket 4 mitverwendet.

Schutzgebietsklassifizierung nach Forest Europe

Ein Zugang zur Definition von Risikogebieten auf Grund naturschutzfachlicher Überlegungen kann auf Grundlage der Klassifizierung naturschutzrechtlich verordneter Schutzgebiete erfolgen, wie sie im Rahmen internationaler Berichtspflichten (Forest Europe, bis 2009: MCPFE – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe) vorgenommen wurde.

Ziel dieses Klassifizierungsschemas nach Forest Europe ist die Erhebung von Waldschutzgebieten (u. a. Schutzziel der Biodiversität über forstrechtliche Regulierungen hinaus) in den 46 Unterzeichnerstaaten. (Wald-)Fläche und Kategorien werden im Abstand von fünf Jahren an das vorsitzführende Land gemeldet und von Forest Europe publiziert.

Sämtliche naturschutzrechtlich verordneten Schutzgebiete Österreichs, die über einen Waldflächenanteil verfügen, werden dafür nach den in ihren Verordnungen festgelegten Schutzbestimmungen klassifiziert und einer Forest Europe-Klasse (siehe Klassifizierungsschema in Abb. 6) zugeordnet. Die erste diesbezügliche Evaluierung mit einer ausführlichen Beschreibung der Methodik wurde 2004 publiziert (Aubrecht & Schwarzl 2004), Aktualisierungen erfolgten in den Jahren 2008, 2013 und 2018 (siehe BML 2020).

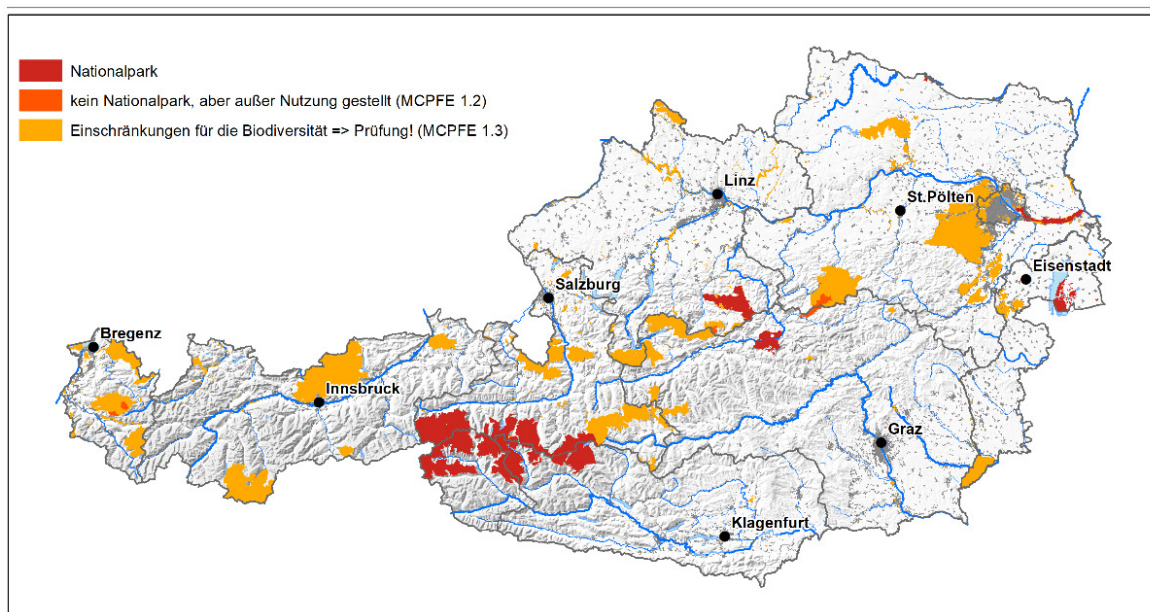
Für die gegenständige Fragestellung wurden alle Schutzgebiete der Klassen 1.2 und 1.3 ausgewählt (siehe Abbildung 6). Schutzgebiete der Klasse 1.1 sind per Definition in Österreich nicht existent, da für diese definitionsgemäß völlig unbeeinflussten Gebiete die verbliebenen Naturlandschaften in Mitteleuropa/Österreich nicht groß genug sind. Obwohl in Österreich zwei Wildnisgebiete ausgewiesen sind, in denen jeglicher Eingriff – somit auch die jagdliche Nutzung – untersagt ist, wird sofern erforderlich ein ökologisches Wildtiermanagement durchgeführt, um die Gebiete durch hohen Wildeinfluss nicht unnatürlich zu verändern. Darüber hinaus wurde ein Schwellenwert für die Größe des Waldflächenanteils definiert (> 10 ha). Kleinere Waldflächen in Schutzgebieten wurden einerseits aufgrund ihrer Unschärfe bezüglich des Schutzgutes Wald (Bestimmungen beziehen sich meist auf andere Schutzgüter im Gebiet) und ihrer mangelnden Bedeutung für den Anbau nicht-heimischer Baumarten nicht berücksichtigt.

MCPFE Classes/Categories				EEA	IUCN
1	Main Management Objective 'Biodiversity'	1.1	No Active Intervention	A	I
		1.2	Minimum Intervention	A	II
		1.3	Conservation Through Active Management	A	IV
2	Main Management Objective 'Protection of Landscapes and Specific Natural Elements'			B	III, V, VI
3	Main Management Objective 'Protective Functions (Soil, Water, Natural Hazards)'			(B)	---

Abbildung 6: Forest-Europe-Klassifizierungsschema und Entsprechung in den Kategorien der Europäischen Umweltagentur (EEA) bzw. IUCN.

In Schutzgebieten der Klasse 1.2 sind nur minimale Eingriffe erlaubt, eine ökonomisch orientierte Waldbewirtschaftung ist verboten. Beispiele dafür sind Kernzonen von Nationalparks (entsprechend der IUCN-Kategorie II), die beiden Wildnisgebiete (entsprechend der IUCN-Kategorie I) an der niederösterreichisch-steirischen Grenze und einige Schutzgebiete aus anderen Kategorien. In Schutzgebieten der Klasse 1.3 bestehen u. a. Auflagen, die den Schutz der Biodiversität zum Ziel haben (Baumartenwahl, Naturverjüngung, Schlagflächengrößen, Verbot des Pestizideinsatzes, Erhalt der natürlichen Waldgesellschaft etc.). Diese Bestimmungen finden sich v. a. in Naturschutzgebieten und Europaschutzgebieten, aber auch in allen anderen Kategorien.

Schutzgebiete - Einschränkungen für NNT: klassifiziert nach Kriterien von Forest Europe (FE)



Bearbeitung: Umweltbundesamt 2023
 Grafik: Umweltbundesamt, 2023
 Quellen:
 BEV, BFW, Umweltbundesamt, EEA, Ämter der Landesregierungen

0 25 50 100 km

BFW. umweltbundesamt[®]

Abbildung 7: Schutzgebietsklassifikation nach Forest Europe in Österreich 2018.

Abbildung 7 zeigt eine Übersicht der für den allfälligen Anbau nicht-heimischer Baumarten relevanten Schutzgebiete Österreichs. Im Anhang sind die Karten für jedes einzelne Bundesland dargestellt, um einen genaueren Einblick in die oft kleinteilige Schutzgebietskulisse zu erhalten. Nach erfolgter Groborientierung empfiehlt es sich, die genauen geographischen Daten des in Frage kommenden Waldbestandes mit den Schutzgebietsdaten in den jeweiligen geographischen Informationssystemen der Bundesländer (Web-GIS-Anwendungen im Internet) abzugleichen.

Die Karten in Abbildung 7 können folgendermaßen interpretiert werden (Legende):

ROT – Nationalparks (Kern- und Randzonen): Nationalparks können aufgrund ihrer naturschutzfachlichen Zielsetzungen allgemein als Ausschlussgebiete für den Anbau nicht-heimischer Baumarten angesehen werden.

ORANGE – außer Nutzung gestellte Waldflächen: ... umfassen Waldflächen der Forest-Europe-Klasse 1.2 (außer Nationalparks), d. h. es sind nur genau definierte, minimale Eingriffe, aber keine ökonomisch orientierten Waldnutzungen gestattet. Auch diese Flächen können als Ausschlussgebiete für den Anbau nicht-heimischer Baumarten angesehen werden.

GELB – Waldflächen, die bestimmten, naturschutzrechtlichen Biodiversitätsschutzmaßnahmen unterliegen: Hier sind bestimmte Maßnahmen bzw. Ver- und Gebote zum Schutz der Waldbiodiversität in den jeweiligen Verordnungen definiert. Der Anbau bzw. die Einbringung nicht-heimischer Baumarten ist daher im Einzelfall hinsichtlich Zielsetzung des Schutzgebietes bzw. möglicher Auswirkung auf gefährdete Lebensräume und Arten zu prüfen und mit der zuständigen Naturschutzbehörde abzustimmen.

Sollte eine Waldfläche, auf der eine Einbringung nicht-heimischer Baumarten geplant ist, in einem Europaschutzgebiet (nach FFH- bzw. Vogelschutz-Richtlinie) liegen, ist neben der konkreten Verordnung des Schutzgebiets auch der Managementplan (soweit bereits erstellt) zu prüfen. In diesem sind die Schutzgüter (z. B. Wald-Lebensraumtypen) definiert und Ziele sowie Erhaltungsmaßnahmen definiert. In Bezug auf Schutzgüter und die Maßnahmen zu ihrem Erhalt bzw. ihrer Verbesserung ist es dringend empfohlen, Kontakt mit der zuständigen Naturschutzbehörde (Bezirkshauptmannschaft oder Landesregierung) aufzunehmen, um die Rechtmäßigkeit allfällig geplanter Maßnahmen zu gewährleisten.

Schutzgebietsdatenbank

Die Schutzgebietsdatenbank für Österreich enthält alle naturschutzrechtlichen Schutzgebiete der Bundesländer (Länderkompetenz) mit ihren Geodaten. Die naturschutzrechtlichen Verordnungen wurden nach den Kriterien von Forest Europe klassifiziert und die Klassen 1.2 und 1.3 extrahiert (Stand 2022). Die Verschneidung mit der Waldkarte des BFW ermöglicht die Angabe der Waldflächen der einzelnen Gebiete nach Klassen und Bundesländern. Damit sind sämtliche naturschutzrechtlich verordneten Schutzgebiete, die Bestimmungen zum Schutz der Waldbiodiversität enthalten, erfasst. Schutzgebiete verschiedener Kategorien (z. B. Naturschutzgebiet und Europaschutzgebiet) können, müssen aber nicht flächenident sein. Das Europaschutzgebiet „AT3304000 Karwendel“ und „Naturschutzgebiet Karwendel“ ist ein Beispiel für eine überlappende, jedoch nicht flächenidenten Abgrenzung der beiden Schutzgebietskategorien in ein und derselben Gebirgsregion. Dies ist hinsichtlich nicht-heimischer Baumarten unter Zuhilfenahme der Web-GIS-Anwendung des jeweiligen Bundeslandes zu berücksichtigen, da aufgrund der jeweiligen Verordnung verschiedene Rechtsgrundlagen (Verordnung NSG und/oder ESG) gültig sein können.

Die wichtigsten Schutzgebietskategorien und ihre Bedeutung für die Waldbiodiversität werden im Folgenden kurz erörtert:

Naturschutzgebiete:

Umfangreichste Kategorie mit teilweise sehr unterschiedlichen Zielsetzungen. 160 Schutzgebiete mit Waldanteilen größer als 10 ha sind (auch) durch Bestimmungen zur Waldbiodiversität gekennzeichnet. Das größte Gebiet ist das Karwendel (Tirol) mit über 26.000 ha Wald, welches gleichzeitig aber auch ein Europaschutzgebiet ist. Dahinter folgen großflächige Gebirgs-Schutzgebiete wie z. B. Dachsteinplateau, Totes Gebirge und Kaisergebirge.

Landschaftsschutzgebiete:

Sind eine zahlenmäßig sehr umfangreiche Kategorie, jedoch relativ wenige Gebiete, wo auch die Waldbiodiversität geschützt wird. Das größte unter ihnen ist das LSG Raab mit nahezu 7.000 ha Wald, das auch als Naturpark ausgewiesen ist. Grund für die Klassifizierung nach 1.3 ist die Zweckbestimmung „...die natürlichen und naturnahen Waldgesellschaften zur erhalten und zu sichern oder wieder zu begründen, ...“ (LGBl. Nr. 68/1997, § 3 Z 5). Auch „Aufforstungen in Wäldern mit nicht standortgerechten Baumarten ... sind verboten (LGBl. Nr. 68/1997, § 4 Z 6). Nicht-heimische Baumarten sind definitionsgemäß keine Baumarten der natürlichen bzw. naturnahen Waldgesellschaften.

Nationalparks:

Die sechs österreichischen Nationalparks gelten aufgrund ihrer Größe und der weitgehenden Außer-Nutzung-Stellung als die Flaggschiffe des Gebietsnaturschutzes. Sie sind gleichzeitig auch Europaschutzgebiete. Den größten Waldanteil hat der NP Kalkalpen (ca. 18.600 ha), mit erheblichem Abstand gefolgt vom NP Gesäuse und den Donau-Auen.

Europaschutzgebiete:

Sie tragen einen großen Anteil zur Klasse 1.3 bei, wobei zu beachten ist, dass sie vielfach auch zu anderen Schutzgebietskategorien zu zählen sind (z. B. Nationalparks, Naturschutzgebiete etc.). Besonders die in Niederösterreich großflächig ausgewiesenen Europaschutzgebiete sind nur durch vage Zielbestimmungen in den jeweiligen Verordnungen charakterisiert, wodurch zu hoffen ist, dass zu erwartende Managementpläne konkretere Bestimmungen zur Waldbiodiversität – und damit höhere Rechtssicherheit für die Bewirtschaftenden – enthalten.

Arbeitspaket (AP) 3 – Gebietsabschätzungen

Ziele

- Erstellung von Risikokarten heimischer Baumarten im Klimawandel und deren Verschneidung im Hinblick auf die Erfüllung und Nicht-Erfüllung wesentlicher Waldökosystemleistungen als Leistungsdefizitkarten
- Erstellung von Karten für potenzielle Anbauggebiete nicht-heimischer Baumarten auf Basis der Leistungsdefizitkarten und dem klimatischen Anbaupotenzial nicht-heimischer Baumarten
- Spezifische Berücksichtigung von Schutzgebieten im Hinblick auf mögliche Defizite bei der Erreichung der jeweiligen Schutzziele und potenzielle Anbauggebiete nicht-heimischer Arten

Ergebnisse

Die Analysen in Arbeitspaket 3 beruhen auf Klimahüllenmodellen der wichtigsten heimischen und nicht-heimischen Baumarten unter heutigen und zukünftigen Klimabedingungen. Diese Modelle wurden in früheren Forschungsprojekten (ACRP-Projekt DougLAS, Interreg-Projekte MANFRED und SUSTREE) erstellt und wissenschaftlich publiziert. Für das Projekt WaldWandel konnten diese Klimahüllenmodelle und das entsprechende Kartenmaterial uneingeschränkt verwendet werden.

Die nachfolgenden Karten zeigen exemplarisch die potentielle Vorkommenswahrscheinlichkeit für Tanne (*Abies alba* – siehe Abbildung 8) und Küstentanne (*Abies grandis* – siehe Abbildung 9) in Österreich bzw. in Niederösterreich. Dargestellt werden jeweils die RCP-Szenarien 4.5 und 8.5 im Zeitraum 2081-2100, am linken Bildrand ist der Zeitraum 1961-1990 als Vergleichswert dargestellt. Der Farbwechsel von grün auf gelb in der Farbskala bedeutet einen Wechsel zwischen Vorkommen und Nichtvorkommen. Da die Eignung nicht auf Bodenparameter sowie Exposition und Hangneigung eingeht, ist diese Färbung so zu verstehen, dass eine Baumart beispielsweise an einem Nordhang noch eine Chance hat, an einem trockenen Südhang zukünftig aber nicht mehr vorkommen wird. Karten die-

ser Form wurden einmal für ganz Österreich und einmal für die sechs Bundesländer der Pilotregionen im Detail erstellt.

Die Einschätzung der potenziellen zukünftigen Verbreitung heimischer und nicht-heimischer Baumarten basiert auf Artenverbreitungsmodellen, welche oft auch als ökologische Nischenmodelle bezeichnet werden. Für diese Modelle wurden Vorkommensdaten sowohl aus dem heimischen als auch aus dem eingeführten Verbreitungsgebiet der jeweiligen Art verwendet. Dieser Ansatz gewährleistet, dass ein breites Spektrum potenzieller Wachstumsüberlegungen der jeweiligen Arten berücksichtigt wird.

Als Schwellenwert für ein potentielles Vorkommen bzw. Nicht-Vorkommen wird wie bei den heimischen Baumarten ein Wert von 0,6 bzw. 60 % für die An- (1) und Abwesenheit (0) angegeben (siehe Infobox Klimakarten-Farbskala). Es werden die Szenarien RCP 4.5 und RCP 8.5 im Zeitraum 2061-2080 dargestellt. Zusätzlich wurde die klimatische Eignung im Zeitraum 1961-1990 als Vergleichswert abgebildet.

Da Modellierungen dieser Art eine enormes artspezifisches Wissen und eine gut gefüllte Datenbasis benötigen, konnten diese nur für eine ausgewählte Reihe an Baumarten durchgeführt werden. Dies betrifft sechs heimische und neun nicht-heimische Baumarten. Die modellierten nicht-heimischen Baumarten sind in der Liste der von den Vertretenden der Bundesländer im Vorfeld ausgewählten Baumartenliste enthalten (siehe S. 45). Diese Liste wurde von Vertretenden von Naturschutz und Forstwirtschaft in einem Projektworkshop am 26. Mai 2020 erarbeitet und in der darauf folgenden Onlineumfrage als besonders wichtig für das Projekt ausgewählt. Für die hier angeführten Modellierungen konnte jedoch nur ein Teil dieser Baumarten berücksichtigt werden, da nur für wenige nicht-heimischen Baumarten eine geeignete Datengrundlage existiert und das vorliegende Projekt auf die Daten und Modelle vorangegangener Projekt aufgebaut hat. Folgende Baumarten wurden modelliert:

- Fichte (*Picea abies*)
- Buche (*Fagus sylvatica*)
- Weißtanne (*Abies alba*)
- Weißkiefer (*Pinus sylvestris*)
- Eiche (*Quercus petraea* & *Q. rubra*)
- Lärche (*Larix decidua*)
- Küstentanne (*Abies grandis*)
- Küstenkiefer (*Pinus contorta*)

- Monterey-Kiefer (*Pinus radiata*)
- Riesenlebensbaum (*Thuja plicata*)
- Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*)
- Schwarznuss (*Juglans nigra*)
- Roteiche (*Quercus rubra*)
- Rot-Esche (*Fraxinus pennsylvanica*)
- Robinie (*Robinia pseudoacacia*)

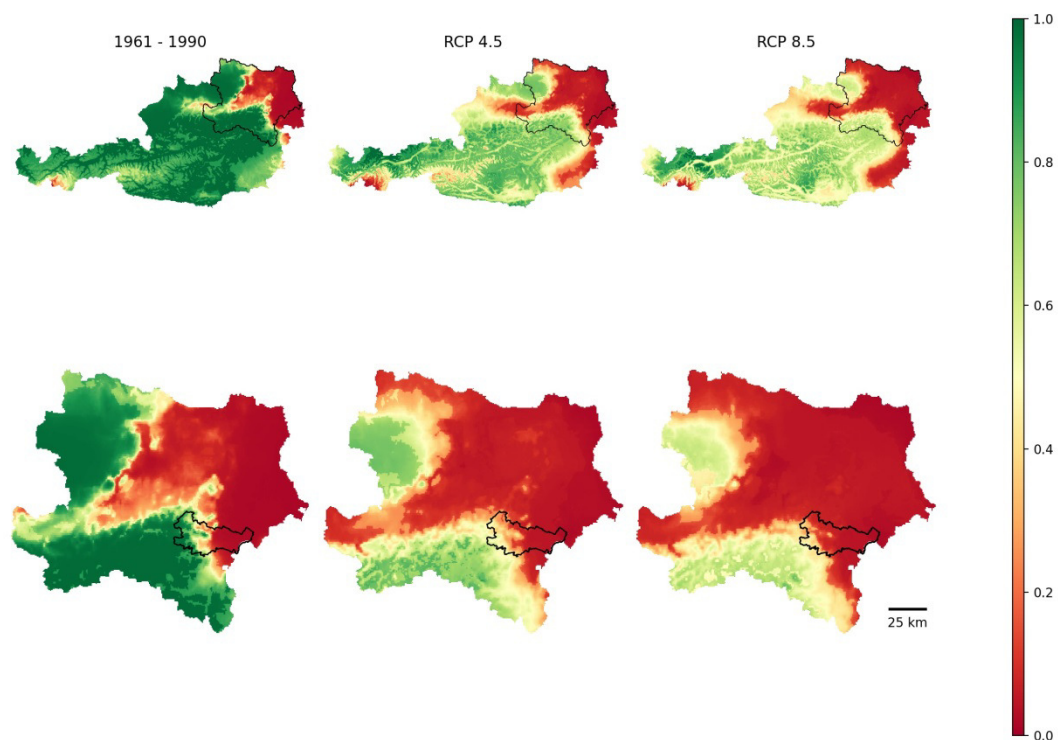


Abbildung 8: Klimaeignung Weißtanne (*Abies alba*) in Österreich und Niederösterreich (Bezirk Baden im Detail).

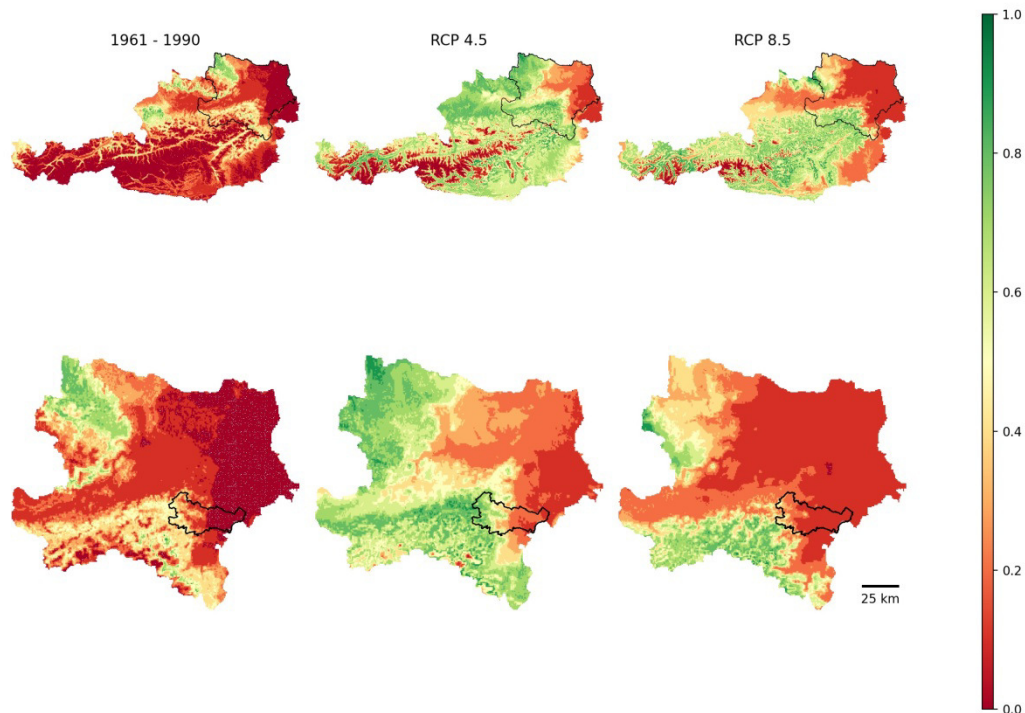


Abbildung 9: Klimaeignung Küstentanne (*Abies grandis*) in Österreich und Niederösterreich (Bezirk Baden im Detail).

Für die Erstellung der Leistungsdefizitkarten wurden in einem ersten Schritt die zu bewertenden Ökosystemleistungen der heimischen und nicht-heimischen Baumarten, basierend auf einer umfangreichen Recherche und der bereits im ersten Jahr durchgeführten Expertenbefragung, definiert. Einerseits wird die bereitstellende Leistung (Bereitstellung von Holz) anhand des jährlichen Zuwachses herangezogen, andererseits die regulierende Leistung (Schutz vor Lawinen und Steinschlag) modelliert. Diese Erkenntnisse wurden mit den bestehenden Klimakarten verschnitten. Aus diesen Leistungsdefizitkarten ist ersichtlich, in welchen Gebieten potentiell baumarten- sowie ökosystemleistungsbezogen Ausfälle zu erwarten sind. In einem zweiten Schritt wurden diese Leistungsdefizitkarten mit den Klimahüllenmodellen und Rechercheergebnissen der nicht-heimischen Baumarten verschnitten, um zu prüfen, inwieweit nicht-heimische Arten die potenziellen Leistungsdefizite ausgleichen könnten. Wuchsleistung, Lawinen- und Steinschlag stellen nur einen kleinen Ausschnitt der vom Wald erbrachten Ökosystemleistungen dar. Daher wäre es wünschenswert, die Palette an modellierten Ökosystemleistungen noch breiter zu gestalten zu können. Die im Vorfeld erstellte Literaturrecherche und die im Projekt durchgeführte Expertenbefragung haben jedoch gezeigt, dass es für die angeführten heimischen und nicht-heimischen Arten keine wissenschaftlich untersuchten bzw. belegbaren Unterschiede in der Erreichung dieser Indikatoren gibt. Daher konnte diese im weiteren Verlauf der Studie nicht berücksichtigt werden.

Eingangsdaten für die Berechnungen der Ökosystemleistungen waren die Daten der österreichischen Waldinventur (Erhebungsperiode 2007 – 2009). Diese umfassen die Vorräte und die Baumartenanteile am Vorrat pro Inventurpunkt. Zur Darstellung der 1-4 Inventurpunkte, die pro Inventurplot aufgenommen wurden, wurden die Daten auf Zentroide dieser Punkte akkumuliert und diese Zentroide grafisch dargestellt. Dabei wurden Baumartenanteile und die errechnete Werte für die Produktion als Mittelwert sowie Hangneigung und Seehöhe als Median zusammengefasst.

Zusätzlich zu den Daten der österreichischen Waldinventur wurden die Rasterkarten der Klimahüllenmodelle für die einzelnen Baumarten verwendet (Chakraborty et al. 2020). Für die Modellierung des zukünftigen Klimas wurden die Szenarien RCP 4.5 und 8.5 herangezogen. So konnte die Klimaeignung jeder Art auf den jeweiligen Standorten berechnet werden. Die Klimaeignung ist jener Wert, der die Angepasstheit der jeweiligen Art an die modellierten, vorherrschenden Klimabedingungen widerspiegelt. Für die Darstellung der Klimaeignung wurde für jede Baumart einzeln ein sogenannter TSS-Schwellenwert berechnet. Dies ist jener Schwellenwert zwischen Rot und Gelb auf der Baumartenampel. Im Folgenden wurden alle Klimaeignungen auf null gesetzt, wenn sie unter dem jeweiligen, für jede Baumart einzeln berechneten, TSS-Schwellenwert liegen, d.h. wenn die Baumartenampel „rot“ anzeigt. Im darauffolgenden Schritt wurde die Änderung des Klimas simuliert. Wenn dabei eine derzeit an einem Standort vorkommende Baumart aufgrund ihrer Klimaeignung unter dem Schwellenwert zu liegen kommt, fällt sie aus. Grund dafür ist, dass ihre Klimaeignung nicht mehr mit dem am Standort vorherrschenden Klima übereinstimmt. Dieser freiwerdende Platz wird anschließend mit einer anderen Baumart besetzt. Dieses Nachbesetzen wurde für zwei Varianten modelliert:

- **Variante 1:** Die Baumart mit der höchsten Klimaeignung (im Verhältnis zu ihrem jeweiligen Schwellenwert) übernimmt den Platz. Dabei ist es egal, um welche Baumart es sich handelt.
- **Variante 2:** Wenn eine Nadelbaumart ausfällt, wird zuerst versucht, den freiwerdenden Platz mit einer andern Nadelbaumart aufzufüllen. Nur wenn es keine geeignete Nadelbaumart mit einer ausreichend hohen Klimaeignung gibt, wird eine Laubbaumart gewählt. Analog dazu wird auch versucht, eine ausfallende Laubbaumart zuerst mit einer alternativen Laubbaumart zu ersetzen.

Für beide Varianten wurden die waldbaulichen Handlungsvarianten, die entweder nur aus heimischen Baumarten oder in Kombination aus heimischen und nicht-heimischen Baumarten gewählt werden können, berechnet. Zusätzlich wurde modelliert, wie sich die Öko-

systemleistungen in Zukunft ändern würden, wenn es keine Anpassung an die Folgen des Klimawandels geben würde. Somit wurden fünf unterschiedliche waldbauliche Handlungsvarianten für die vier untersuchten Ökosystemleistungen dargestellt. In Tabelle 3 werden die fünf Szenarien kurz zusammengefasst.

Jene Punkte, die aktuell nicht bestockt sind (Blößen), werden auch in zukünftigen Szenarien als Blößen beibehalten und aufgrund der fehlenden Daten nicht aufgefüllt. Für die Berechnungen der Klimaeignung von zwei heimischen Eichenarten (*Q. robur* und *Q. petraea*) wurde der jeweils höheren Wert von *Q. petraea* bzw. *Q. robur* verwendet, da die Inventurdaten hier nur auf Gattungsebene vorliegen.

Zusätzlich zu den bereits erwähnten drei Ökosystemleistungen (Produktionsleistung, Lawinen- & Steinschlagrisiko) wurde auch die Änderung der Baumartenmischungen, je nach waldbaulicher Handlungsvariante, auf Bundeslandebene berechnet. Diese zeigen beispielsweise die Änderungen an waldfreier Fläche oder der Baumartenanteile heimischer/nicht-heimischer Baumarten auf. Auch das Waldbrandrisiko welches mit den fünf Handlungsvarianten möglicherweise einhergeht, wurde mit modelliert.

Tabelle 3: Ökosystemleistung: Szenarien im Überblick

Handlungsvariante	Erklärung
aktuell	Spiegelt den derzeitigen Beitrag des Standorts/Punkts zur Ökosystemleistung wider.
2081	Zukünftiger Beitrag des Standorts/Punkts zur Ökosystemleistung (Klimaszenarios RCP 8.5)
<ul style="list-style-type: none"> • ohne Anpassung 	Es gibt keine Anpassungen der Baumartenmischung in Richtung klimafitte Waldbewirtschaftung.
<ul style="list-style-type: none"> • heimisch (V1) 	Ausfallende Baumarten werden durch heimische Arten ersetzt. Dabei ist es egal, ob es sich um eine Laub- oder Nadelbaumart handelt. Die Art mit der besten Klimaeignung wird gewählt.
<ul style="list-style-type: none"> • heimisch (V2) 	Ausfallende Baumarten werden durch heimische Arten ersetzt. Dabei wird eine ausfallende Nadelbaumart durch eine Nadelbaumart und eine Laubbaumart durch eine Laubbaumart ersetzt
<ul style="list-style-type: none"> • heim. + nicht-heim. (V1) 	Ausfallende Baumarten werden durch heimische und nicht-heimische Arten in Kombination ersetzt. Dabei ist es egal, ob es sich um eine Laub- oder Nadelbaumart handelt. Die Art mit der besten Klimaeignung wird gewählt.
<ul style="list-style-type: none"> • heim. + nicht-heim. (V2) 	Ausfallende Baumarten werden durch heimische und nicht-heimische Arten in Kombination ersetzt. Dabei wird eine ausfallende Nadelbaumart durch eine Nadelbaumart und eine Laubbaumart durch eine Laubbaumart ersetzt.

Für die Analyse und Modellierung wurden in Summe 15 Baumarten herangezogen. Davon sind sechs Baumarten heimisch und neun nicht-heimisch (siehe Tabelle 4). Der Grund für die Wahl genau dieser 15 Baumarten lag darin, dass für diese Arten eine bereits gut bestückte Datenbasis vorhanden ist, die essentiell für eine Modellierung ist. Wie eine Ökosystemleistung im genaueren berechnet wurde, ist bei der jeweiligen Ökosystemleistung vermerkt.

Tabelle 4: Verwendete Baumarten für Ökosystemleistungen

Name	Abkürzung	Heimisch
<i>Abies alba</i>	Aa	Ja
<i>Abies grandis</i>	Ag	Nein
<i>Fagus sylvatica</i>	Fs	Ja
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Fp	Nein
<i>Juglans nigra</i>	Jn	Nein
<i>Larix decidua</i>	Ld	Ja
<i>Picea abies</i>	Pa	Ja
<i>Pinus contorta</i>	Pc	Nein
<i>Pinus radiata</i>	Pr	Nein
<i>Pinus sylvestris</i>	Ps	Ja
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Pm	Nein
<i>Quercus rubra</i>	Qr	Nein
<i>Quercus spp.</i>	Qs	Ja
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Rp	Nein
<i>Thuja plicata</i>	Tp	Nein

Baumartenmischung

Zur Darstellung der Baumartenmischungen wurden die Anteile von heimischen und nicht-heimischen Baumarten aus den Vorratsanteilen berechnet. Um die Karten übersichtlich zu halten, wurden nur die sechs bzw. sieben häufigsten Baumartenmischungen der jeweiligen waldbaulichen Handlungsvariante dargestellt. Die übrigen Baumartenmischungen werden unter „Rest“ zusammengefasst. Zusätzlich wird der Anteil an nicht bestockter Waldfläche (= Blöße) abgebildet. Baumarten die an einem Punkt unter 2 % Anteil haben wurden bei den Berechnungen vernachlässigt.

Je nachdem welche der fünf Handlungsvarianten Verwendung findet, ändern sich natürlich die Anteile an nicht-heimischen Baumarten bzw. Nadelholzarten in den Wäldern. Besonders der Anteil an Nadelholz kann dabei einen entscheidenden Einfluss auf die Produk-

tionsleistung nehmen. Exemplarisch werden hier die Baumartenmischungen für Niederösterreich dargestellt (siehe Abbildung 10). Die Abkürzungen sind in Tabelle 4 zu finden.

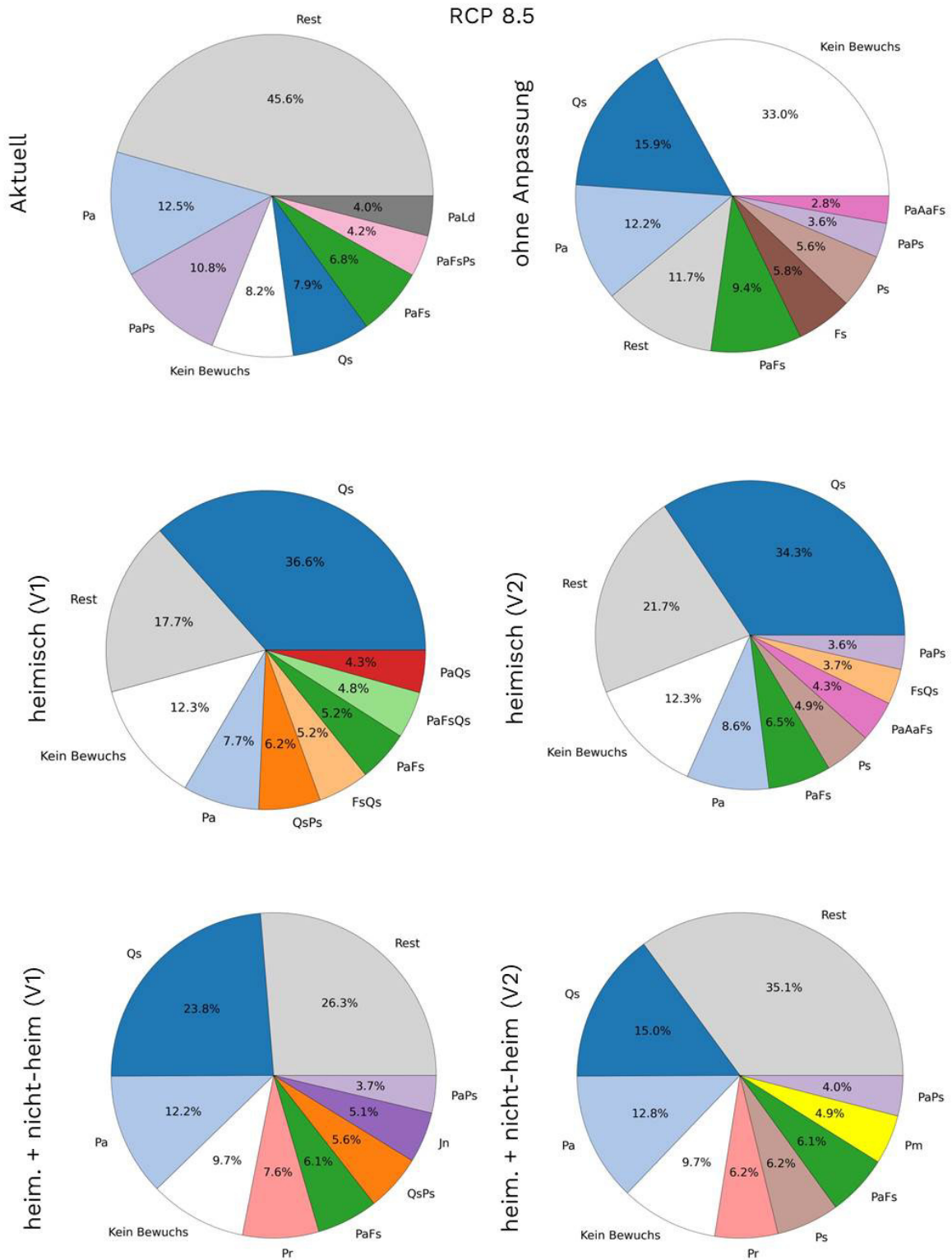


Abbildung 10: Gegenüberstellung der sechs bzw. sieben häufigsten Mischungen (+ „Rest“ & Blöße) für ganz Niederösterreich unter heutiger Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell

ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt.

Produktions- bzw. Kohlenstoffaufnahmeleistung

Um die Produktions- bzw. Kohlenstoffaufnahmeleistung (in weiterer Folge nur Leistung genannt) zu berechnen, wurde der Wert der Leistung mit dem normalisierten Zuwachs multipliziert. Dabei wurde der entsprechende Vorratsanteil der jeweiligen Baumart auf der Fläche berücksichtigt. In Tabelle 5 sind die verwendeten Zuwachswerte und Mittelwerte bereitgestellt. Basis dieser Werte bilden die Daten der österreichischen Waldinventur und eine umfangreiche Literaturrecherche. Ein Wert von 1 des normalisierten Zuwachses ist der Mittelwert über alle Baumarten hinweg und ergibt einen Zuwachs von 12,6 Vfm pro Jahr/Hektar. Der Produktionswert pro Punkt ergibt sich aus der Summe der einzelnen Werte.

Tabelle 5: Verwendete Zuwachswerte für die Produktionsleistung

Name		Mittelwert [Vfm]	Zuwachs normalisiert
Riesenlebensbaum	<i>Thuja plicata</i>	16,38	1,32
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	19,08	1,54
Schwarznuß	<i>Juglans nigra</i>	9,57	0,77
Küstenkiefer	<i>Pinus contorta</i>	3,85	0,31
Küstentanne	<i>Abies grandis</i>	31,85	2,56
Monterey-Kiefer	<i>Pinus radiata</i>	22,5	1,81
Robinie	<i>Robinia pseudoacacia</i>	10,68	0,86
Roteiche	<i>Quercus rubra</i>	11,15	0,9
Rot-Esche	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	3,65	0,29
Fichte	<i>Picea abies</i>	11,77	0,95
Weißtanne	<i>Abies alba</i>	15,59	1,26
Lärche	<i>Larix decidua</i>	7,76	0,62
Weißkiefer	<i>Pinus sylvestris</i>	7,47	0,6
Rotbuche	<i>Fagus sylvatica</i>	8,17	0,66
Stiel- & Traubeneiche	<i>Quercus spp.</i>	9,64	0,78

In weiterer Folge wurden die berechnete Leistung in drei Kategorien eingeteilt: geringe, moderate und hohe Leistung. Als „geringe Leistung“ wurden Werte bis inkl. 0,5 Zuwachs pro Punkt definiert. Das entspricht einem mittleren Zuwachs von 6,3 Vfm pro Jahr/Hektar

bzw. der Hälfte des durchschnittlichen Zuwachses. Die „moderate Leistung“ bis inkl. 1 entspricht dem durchschnittlichen Zuwachs (12,6 Vfm pro Jahr/Hektar). Unter „hohe Leistung“ findet man alle Werte über 1 – sprich einen Zuwachs von über 12,6 Vfm pro Jahr/Hektar. Exemplarisch wird hier die Karte der Produktionsleistung für Niederösterreich gezeigt (siehe Abbildung 11). Die Veränderung über die Zeit wurde in Prozent zum aktuellen Wert berechnet und von -100% (inkl. geringerer Werte) bis +100% (inkl. höherer Werte) dargestellt.

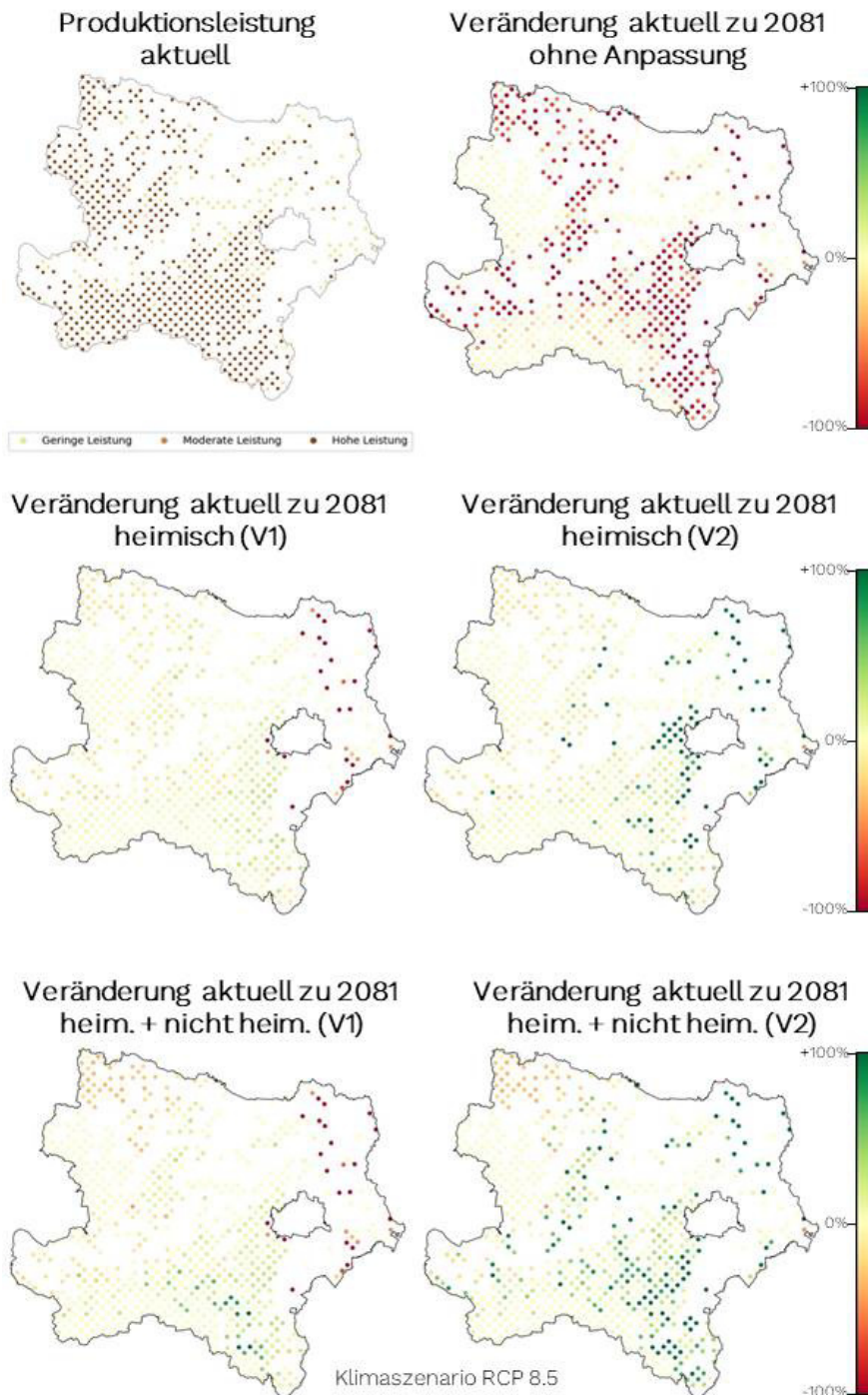


Abbildung 11: Produktionsleistungen bei Klimaszenario RCP 8.5 im Vergleich unter heutigem Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt.

Lawinenrisiko

Um die Gefährdung durch Lawinen zu modellieren, wurde im ersten Schritt eine Filterung der Flächen (= ÖWI-Punkte) durchgeführt. Ausgewählt wurden nur Punkte über 800 Meter Seehöhe und mit einer Hangneigung im Gefahrenbereich (25-60 %). Da das Lawinenrisiko für Punkte die diese Parameter nicht erfüllen vernachlässigbar ist, wurden sie bei der weiteren Berechnung nicht weiter berücksichtigt.

Je höher der Anteil an wintergrünen Baumarten ist, desto geringer ist das Lawinenrisiko (Schneebeil und Bebi 2004; Bebi et al. 2009; McClung und Schaerer 2009; Teich et al. 2012). Grund dafür ist vor allem, dass wintergrünen Bäume mehr Schnee in den Kronen halten (Interzeption) und es dadurch nicht zu der Ausbildung einer so mächtigen Schneedecke kommt, wie es bei laubabwerfenden Bäumen der Fall wäre. Daher wurde die Bewertung des Risikos nach dem Anteil der wintergrünen Baumarten (= Nadelholz, außer Lärche) am Probepunkt dargestellt. Bei einem Anteil von mindestens 70 % wintergrüner Baumarten wurde das Risiko als gering eingestuft. Darunter als moderat und unter einem Anteil von 40 % als hohes Risiko. Da es sich bei Blößen um unbestockte Waldflächen handelt, ist auch bei ihnen von einem hohen Lawinenrisiko auszugehen. Um die Änderungen des Lawinenrisikos besser darstellen zu können, wurden die jeweilige Veränderung der fünf Szenarien im Vergleich zur jetzigen Situation nebeneinander gestellt. Die Veränderung über die Zeit wurde in Prozent zum aktuellen Wert berechnet und von -100% (inkl. geringere Werte) bis +100% (inkl. höherer Werte) dargestellt. Hier wird exemplarisch wieder das Ergebnis von Niederösterreich gezeigt (siehe Abbildung 12).

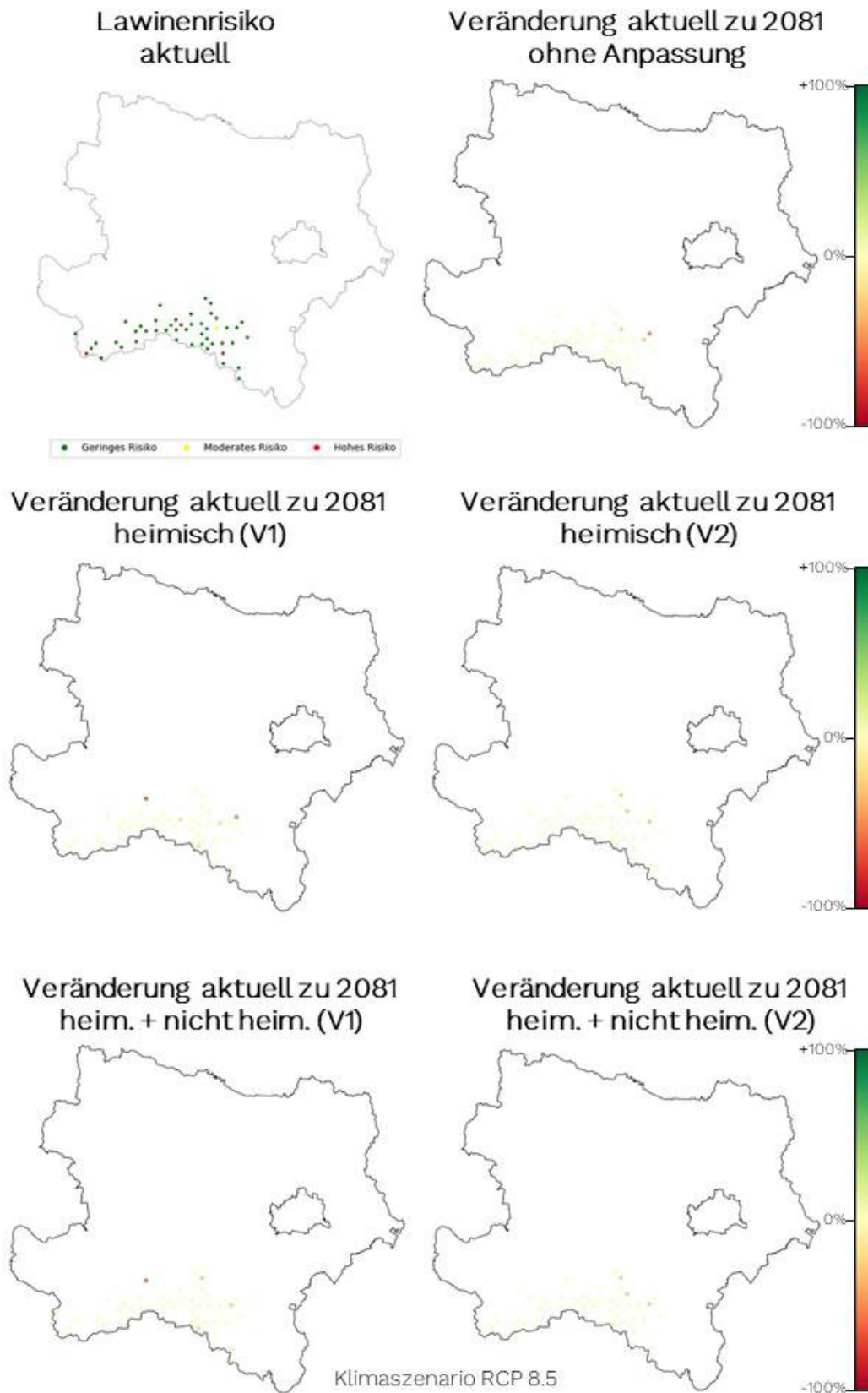


Abbildung 12: Lawinenrisiko für Niederösterreich im Vergleich unter heutigem Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt.

Steinschlagrisiko

Um die Modellierung für das Steinschlagrisiko durchführen zu können, wurden sogenannte Gefahrenzonen verwendet. Als Gefahrenzonen wurden hier jene Flächen definiert, an denen es in der Vergangenheit bereits ein Steinschlagereignis gab. Die Grundlage hierfür bildeten die Daten der „Rockfall database in Alpine Space: past events“ (ROCKtheALPS 2019).

Steinschlagereignisse lassen sich grundsätzlich in zwei Phasen unterteilen, die Entstehungs- und die Absturzphase (Jahn 1988). Der Wald trägt durch sein Wurzelsystem zur Auflockerung des Gesteins zwar zur Entstehungsphase bei, gleichzeitig bremst und fängt er durch seine Bestockung fallende Steine in der Absturzphase teilweise auf (Jahn 1988; Dorren et al. 2005). Dieses Abbremsen bzw. Aufhalten wird durch Parameter wie Stammzahl, mittlere Stammdurchmesser in Brusthöhe (BHD), Baumart, Größe des Steines und dessen kinetische Energie beeinflusst (Gsteiger 1993). Auf Basis der Datenlage, die dem Projekt WaldWandel vorlag, wurde das Risiko des Steinschlags über die Bestockung in Form des Vorrats berechnet. Die maximalen Vorratswerte der Inventurpunkte lagen bei 1700 Vfm/ha und im Mittel bei 360 Vfm/ha. Expertenschätzungen zufolge wurde bei Vorräten bis zu 180 Vfm/ha ein hohes Risiko angenommen, bei Werten bis zu 360 Vfm/ha ein moderates Risiko und Werte darüber wurden als gering gefährdet eingestuft. Um die Änderungen des Steinschlagrisikos besser darstellen zu können, wurden die jeweilige Veränderung der fünf waldbaulichen Handlungsvarianten im Vergleich zur jetzigen Situation nebeneinander gestellt. Die Veränderung über die Zeit wurde in Prozent zum aktuellen Wert berechnet und von -100% (inkl. geringere Werte) bis +100% (inkl. höherer Werte) dargestellt. Hier wird exemplarisch wieder das Ergebnis von Niederösterreich gezeigt (siehe Abbildung 13).

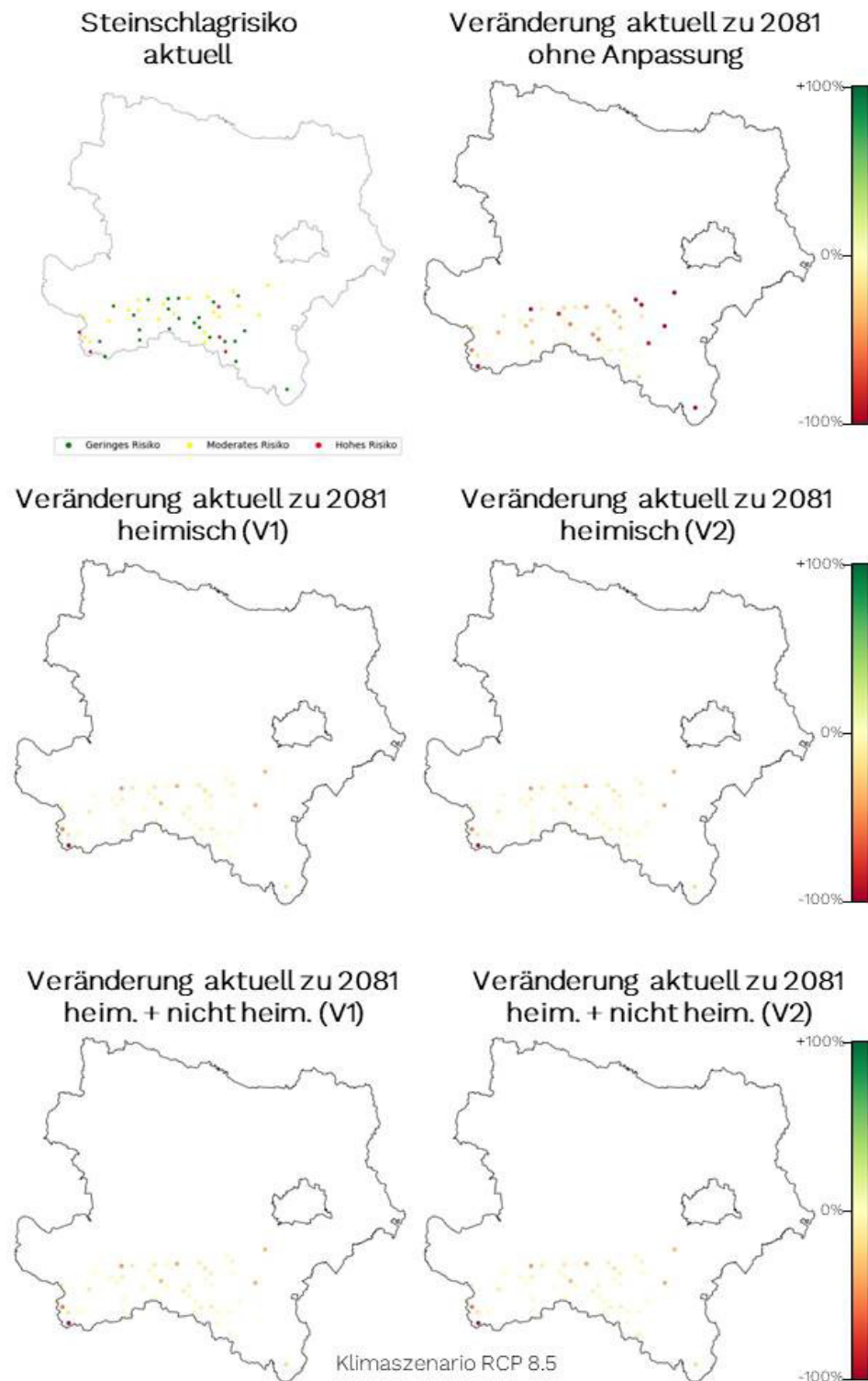


Abbildung 13: Steinschlagrisiko in Niederösterreich im Vergleich unter heutigem Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt.

Waldbrandrisiko

Der Schutz vor Waldbränden ist per se keine Ökosystemleistung des Waldes (Götzl u. a. 2015). Dennoch wird in Zukunft aufgrund der steigenden Temperaturen und der rückläufigen Niederschläge die Minimierung der Waldbrandgefahr für Österreich immer wichtiger (Wilke 2022).

Um das Waldbrandrisiko modellieren zu können, wurden zwei unterschiedliche Herangehensweisen gewählt. Zum einen wurde das breiter gefasste Modell „alle Nadelhölzer“ und zum anderen das spezifische Modell „Kiefer“ angewendet. Die Überlegung hinter den beiden Modellen war, dass beispielsweise die Waldbrandstatistik Deutschlands zeigt, dass sich Nadelholz als deutlich feuergefährdeter als Laubholz erweist (Bundesinformationszentrum Landwirtschaft 2022). Die Wahrscheinlichkeit der Waldbrandgefahr steigt somit mit dem Nadelholzanteil. Das kann unter anderem dadurch erklärt werden, dass einige Nadelholzbestände (wie z. B. Kiefern- oder Lärchenwälder) lichtdurchlässigere Kronen besitzen als Laubholzbestände oder Mischbestände. Diese Lichtstellung führt zur schnelleren Austrocknung des Waldbodens. In Verbindung mit den Teppichen aus herabgefallener Nadelstreu sind solche Waldbestände besonders leicht entzündlich (Müller 2001; Schremser, 2016). Erfahrungen haben gezeigt, dass unter mitteleuropäischen Bedingungen fast ausschließlich Wälder mit sekundären Kiefernbeständen von Waldbränden betroffen sind (Müller 2019). Diese Wälder unterliegen durch ihre spezifische Bodenvegetation und Humusaufgabe einer hohen Waldbrandgefahr (Müller 2001, 2019; Schremser, 2016).

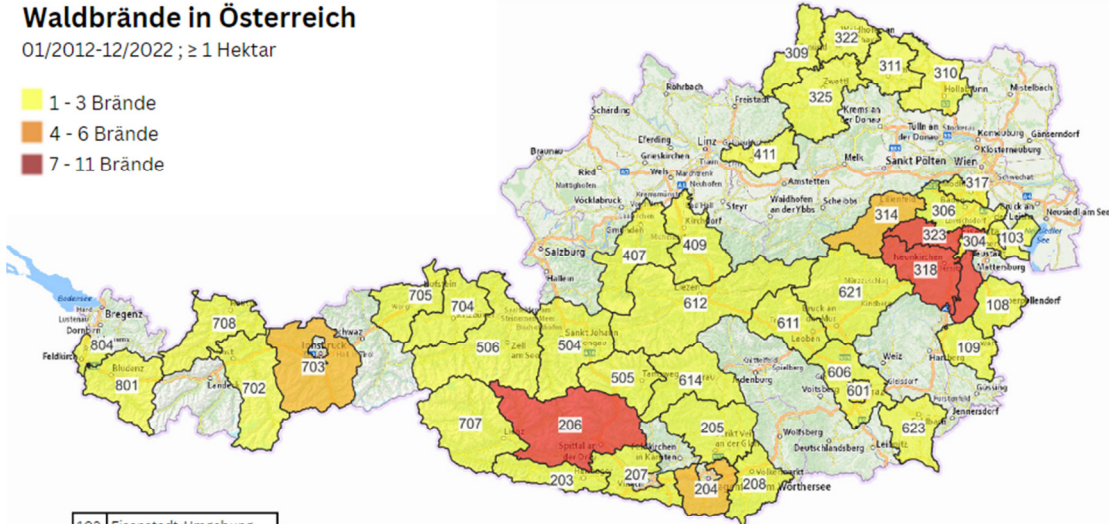
Je nach verwendetem Modell wurde der Kiefern- bzw. der gesamte Nadelholzanteil als entscheidend angenommen. Liegt dieser unter 30 % wird das Risiko als gering bewertet, bis zu 60 % als moderat und darüber als hohes Risiko. Bei Modell „Kiefer“ wurden dabei nicht nur die heimischen Kiefern-Arten berücksichtigt, sondern auch die nicht-heimische Monterey-Kiefer (*Pinus radiata*) und die nicht-heimische Küsten-Kiefer (*Pinus contorta*). Das Modell „alle Nadelhölzer“ beinhaltet neben den heimischen Nadelbäumen auch alle nicht-heimischen Nadelholzarten die laut Mischungskarten im jeweiligen Bundesland Verwendung finden könnten. Zudem wurden zur Modellierung des Waldbrandrisikos sogenannte Gefahrenzonen miteinbezogen. Als Gefahrenzonen wurden jene Bezirke definiert, in welchen es in den vergangenen zehn Jahren (2012–2022) mindestens einen Waldbrand mit mindestens einem Hektar Brandfläche gab (siehe Abbildung 14). Für das hier exemplarisch gezeigte Burgenland sind das die Bezirke Oberwart, Oberpullendorf und Eisenstadt-Umgebung. Das bedeutet natürlich nicht, dass die anderen Bezirke auch in Zukunft keinem Feuerrisiko unterliegen. Um die Änderungen des Feuerrisikos besser darstel-

len zu können, wurden die fünf waldbaulichen Handlungsvarianten im Vergleich zur jetzigen Situation nebeneinandergestellt. Das Ergebnis des Modells „Kiefer“ ist in Abbildung 15 und die des Modells „alle Nadelhölzer“ in Abbildung 16 zu finden.

Waldbrände in Österreich

01/2012-12/2022 ; ≥ 1 Hektar

- 1 - 3 Brände
- 4 - 6 Brände
- 7 - 11 Brände



103	Eisenstadt-Umgebung	304	Wiener Neustadt (Stadt)	322	Waidhofen an der Thaya	506	Zell am See	702	Imst
108	Oberpullendorf	306	Baden	323	Wiener Neustadt (Land)	601	Graz (Stadt)	703	Innsbruck-Land
109	Oberwart	309	Gmünd	325	Zwettl	606	Graz-Umgebung	704	Kitzbühel
203	Hermagor	310	Hollabrunn	407	Gmunden	611	Leoben	705	Kufstein
204	Klagenfurt Land	311	Horn	409	Kirchdorf	612	Liezen	707	Lienz
205	Sankt Veit an der Glan	314	Lilienfeld	411	Perg	614	Murau	708	Reutte
206	Spittal an der Drau	317	Mödling	504	Sankt Johann im Pongau	621	Bruck-Mürzschlag	801	Bludenz
207	Villach Land	318	Neunkirchen	505	Tamsweg	623	Südoststeiermark	804	Feldkirch
208	Völkermarkt								

Abbildung 14: Anzahl der Waldbrände ≥ 1 Hektar in Österreich auf Bezirksebene in den letzten zehn Jahren (01/2012-12/2022); Anzahl der Brände gesamt: 97; Datenquelle: Waldbrand-Datenbank Österreich (BOKU 2023)

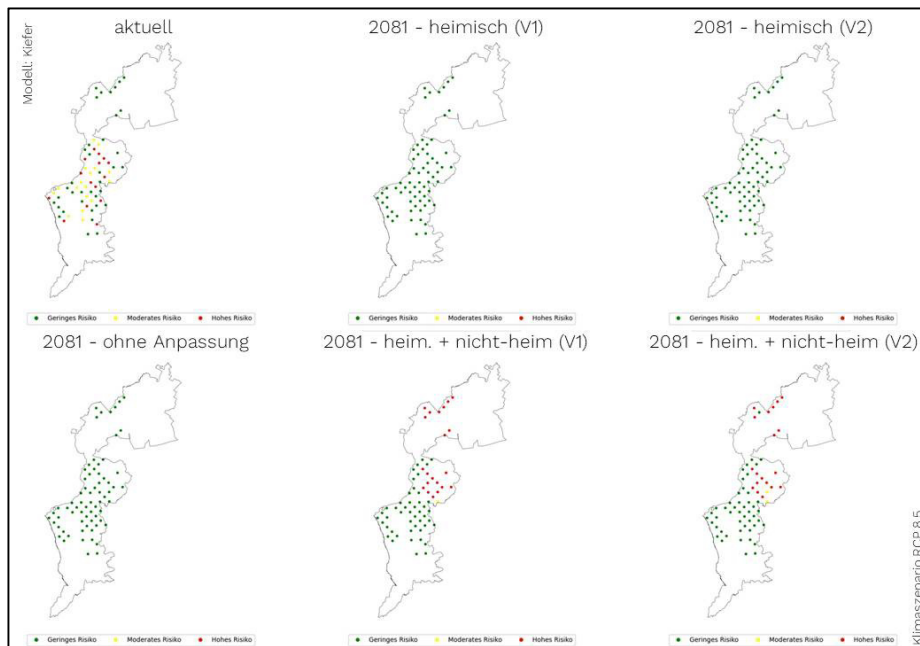


Abbildung 15: Feuerrisiko (Modell Kiefer) im Vergleich unter heutigem Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt. Nur Bezirke mit Waldbränden ≥ 1 Hektar in den letzten 10 Jahren werden dargestellt. (Bezirke sind in Abbildung 14 dargestellt).

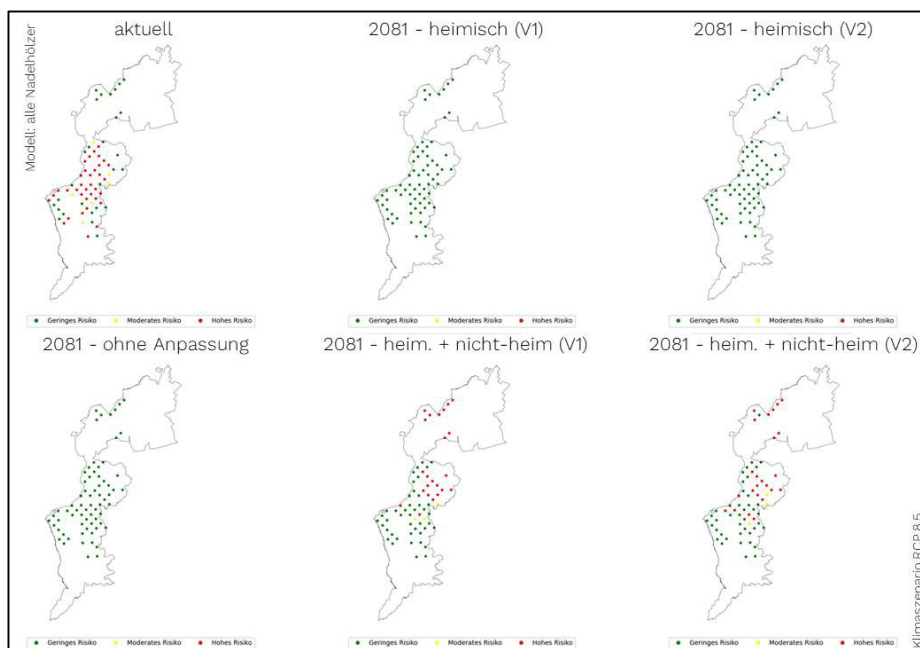


Abbildung 16: Feuerrisiko (Modell alle Nadelhölzer) im Vergleich unter heutigem Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt. Nur Bezirke mit Waldbränden ≥ 1 Hektar in den letzten 10 Jahren werden dargestellt. (Bezirke sind in Abbildung 14 dargestellt).

Arbeitspaket (AP) 4 – Bewertungsmatrix nicht-heimischer Baumarten

Ziele

Aufbauend auf den erhobenen Risiken (AP2) und Chancen (AP3) von nicht-heimischen Baumarten ist es das Ziel dieses Arbeitspakets, eine Bewertungsmatrix zu erstellen, mit deren Hilfe Waldbewirtschafter*innen und Naturschutzverantwortliche die potenziellen Vor- und Nachteile des Anbaus nicht-heimischer Baumarten anhand von qualitativen und quantitativen Kriterien einschätzen können. Zu diesem Zweck werden drei parallele Bewertungssysteme bereitgestellt:

- Risikofilter
- Klimafilter
- Ökosystemleistungsfiler

Ergebnisse

Risikofilter

Der Risikofilter besteht aus 2 Komponenten. Im ersten Schritt werden die in Österreich erhobenen Daten zum derzeitigen Anbaurisiko in eine quantitative Matrix überführt. Diese werden durch die naturschutzfachliche Einschätzung aus Arbeitspaket 2 ergänzt.

Im zweiten Schritt wurden umfassende Daten aus weltweit durchgeführten Studien und Erhebungen anhand von 24 Parametern (siehe Tabelle 6) aus den Kategorien Ökologie, Einfluss, Management sowie Ausmaß und Verbreitung analysiert und erhoben. Die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Parameter entstammen der Systematik des *site specific risk assessments* (Bindewald et al. 2021). Nach der abgeschlossenen Recherche wurden alle Erkenntnisse für jede Baumart zusammengefasst und bereitgestellt. Recherchiert

wurden Baumarten, die von den Vertretenden der Bundesländer im Vorfeld ausgewählt und bei den Projektworkshop am 26.Mai 2020 und in der darauf folgenden Onlineumfrage als besonders wichtig für die Vertreter von Naturschutz und Forstwirtschaft erachtet wurden. Die Recherchen wurden in weiterer Folge für die Durchführung der standortspezifischen Risikobewertungen in den Pilotregionen herangezogen. Die Recherche wurde für die folgenden nicht-heimischen Baumarten durchgeführt:

- Purpur-Tanne (*Abies amabilis*)
- Griechische Tanne (*Abies cephalonica*)
- Küstentanne (*Abies grandis*)
- Lindenblättrige Birke (*Betula maximowicziana*)
- Schuppenrinden-Hickory (*Carya ovata*)
- Baumhasel (*Corylus colurna*)
- Gleditschie (*Gleditsia triacanthos*)
- Schwarznuß (*Juglans nigra*)
- Hybridlärche (*Larix eurolepis*)
- Tulpenbaum (*Liriodendron tulpifera*)
- Küstenkiefer (*Pinus contorta*)
- Gelbkiefer (*Pinus ponderosa*)
- Monterey-Kiefer (*Pinus radiata*)
- Strobe (*Pinus strobus*)
- Weihrauchkiefer (*Pinus taeda*)
- Orientalische Platane (*Platanus orientalis*)
- Balsampappel (*Populus balsamifera*)
- Hybridpappel (*Populus x canadensis Moench*)
- Virginische Traubenkirsche (*Prunus virginiana*)
- Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*)
- Ungarische Eiche (*Quercus frainetto*)
- Roteiche (*Quercus rubra*)
- Robinie (*Robinia pseudoacacia*)
- Abendländischer Lebensbaum (*Thuja occidentalis*)
- Riesenlebensbaum (*Thuja plicata*)

In der Baumartenmatrix, bestehend aus Risiko-, Ökosystem- und Klimafilter, sind 13 bzw. 14 Baumarten der oberen Liste in allen drei Filtern vertreten (unterstrichene Arten; Küstenkiefer wurde aufgrund ihrer Klimaeignung bei den Ökosystemleistungen nicht bewer-

tet). Grund dafür sind die Expertenbefragungen bzw. die allgemeine Datenlage zu den Baumarten.

Die vollständigen Baumartensteckbriefe für alle 25 Baumarten der Liste sind unter folgendem Link abrufbar:

<https://bfwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/46dEwxXHenQEaWK>

Tabelle 6: Rechercheparameter nicht-heimische Baumarten

Kategorie	Informationslevel	Kriterien
Ökologie	Baumartenspezifisch	Konkurrenzfähigkeit, invasives Verhalten andernorts, Regenerationspotential: Möglichkeit zur Anlage von Samenbanken, zur vegetativen Vermehrung, Art und Vorgang der Vermehrung, Samenausbreitungsdistanz, Ausbreitungsmechanismen, Taxonomie, Baumwachstum und natürliche Verjüngung: Boden, Klima, Licht
	Ortsspezifisch	Aktuelle und potentielle Verbreitung im zu bewertenden Gebiet, Ausmaß des aktuellen Anbaus bzw. Bewirtschaftung, Anstieg von „naturalized populations“, zeitliche und räumliche Entwicklung, das Jahr der ersten Aufzeichnung einer sich selbständigen Verbreitung außerhalb des Kulturbereiches, Evaluierung existierender Datenbanken mit Monitoringdaten, Wahrscheinlichkeit der Ausbreitung der Baumart über verschiedene Standorte im Bewertungsgebiet, Auftreten von nicht-heimischen Baumarten in unterschiedlichen Forst- und Landschaftstypen, Ausbreitungspfade: Entfernung aus Kulturbereichen, Häufigkeit, Wege der gewollten und ungewollten Ausbreitung
Ausmaß und Verbreitung	Baumartenspezifisch	Verbreitungsgebiet (heimisch und eingebracht)
	Ortsspezifisch	Aktuelle und potentielle Verbreitung im zu bewertenden Gebiet, Ausmaß des aktuellen Anbaus bzw. Bewirtschaftung, Anstieg von „naturalized populations“, zeitliche und räumliche Entwicklung, das Jahr der ersten Aufzeichnung einer sich selbständigen Verbreitung außerhalb des Kulturbereiches, Evaluierung existierender Datenbanken mit Monitoringdaten, Wahrscheinlichkeit der Ausbreitung der Baumart über verschiedene Standorte im Bewertungsgebiet, Auftreten von nicht-heimischen Baumarten in unterschiedlichen Forst- und Landschaftstypen, Ausbreitungspfade: Entfernung aus Kulturbereichen, Häufigkeit, Wege der gewollten und ungewollten Ausbreitung
Einfluss	Baumartenspezifisch	Einfluss auf Biodiversität und Ökosystemmuster und Prozesse, Hybridisierung, Ersatz heimischer Arten, Potential zur Einführung und Erhaltung permanenter Populationen, Wahrscheinlichkeit eines ansteigenden Risikos für den Ausbruch von Krankheiten und Schaderregern, positiver Einfluss auf die Biodiversität, positiver Einfluss auf Ökosystemleistungen, wirtschaftliche Kosten, negativer Einfluss auf die menschliche Gesundheit und ihr Wohlbefinden
	Ortsspezifisch	Veränderung des Nährstoffkreislaufes, negativer Einfluss

		auf regulierende, kulturelle und bereitstellende Ökosystemleistungen, Wahrscheinlichkeit für eine Verschlechterung des Erhaltungszustands, Veränderung sensibler Ökosysteme
Management	Baumartenspezifisch	Strategien zur Kontrolle und Eindämmung: Verhinderung der gewollten/ungewollten Einbringung, rasche Entfernung neuer Einbringung, Entfernung ungewollter Verjüngung, Kontrolle der Samenbank; Monitoring: Maßnahmen zur Früherkennung, Forstwirtschaftliche Maßnahmen zur Verringerung der Ausbreitungsgeschwindigkeit
	Ortsspezifisch	Durchführbarkeit und Akzeptanz von Managementmaßnahmen, Rechtlicher Status, Monitoring, Managementziele und Empfehlungen

Ökologie	
Invasives Verhalten weltweit	ist invasives Verhalten der Art irgendwo auf der Welt bekannt?
Invasives Verhalten Mitteleuropa	ist invasives Verhalten der Art in Mitteleuropa bekannt?
vegetative Vermehrung	kann sich die Art vegetativ vermehren?
Samenausbreitungsdistanz	die in der Literatur angegebene maximale Ausbreitungsdistanz
Ausbreitungsmechanismen	Samenausbreitungsmechanismen
Auswirkungen	
besondere Schädlinge & Krankheitserreger	sind für die Art besonders schwerwiegende Schädlinge oder Krankheiten bekannt
Positive für Biodiversität	sind positive Auswirkungen durch die Baumart auf die Biodiversität bekannt
Positiv für Ökosystemleistungen	sind positive Auswirkungen durch die Baumart auf Ökosystemleistungen bekannt
Gesundheitsrisiko	sind Gesundheitsrisiken durch die Art bekannt
Management	
artsp. Kontroll- & Eindämmungsstrategie	sind artspezifische Kontroll- & Eindämmungsstrategien für die Art bekannt
Sonstiges	
Anmerkungen	weiteres zur Baumart
Literatur	weiterführende Literatur

Abbildung 17: Kategorien des Risikofilters

Baumart			Ökologie					Auswirkungen				Management	Sonstiges		
Deutscher Name	Lateinischer Name	Familie	Invasives Verhalten weltweit	Invasives Verhalten Mitteleuropa	vegetative Vermehrung	Samenausbreitungsdistanz	Ausbreitungsmechanismen	Hybridisierung mit heim. Arten	besondere Schädlinge & Krankheitserreger	Positiv für Biodiversität	Positiv für Ökosystemleistungen	Gesundheitsrisiken	artsp. Kontroll- & Eindämmungsstrategie	Anmerkungen	Literatur
Baumhasel	<i>Corylus colurna</i>	Betulaceae	unbekannt	unbekannt	nein	gering	Tiere	ja	nein	nachgewiesen	potenziell	potenziell	unbekannt	Amerikanisches Potential des Poliers. Potential invasives Verhalten in folgenden Lebensräumen: trockene, nährstoffarme, basenarme Standorte bzw. Felsstandorte auf saurem Gestein, trockene und bodensaure Hainsamen-Traubeneichenwälder sowie Drahtschmelzen-Bergahorn-Böckwälder.	Baumartensteckbrief
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Pinaceae	potenziell	potenziell	nein	mest < 100 m	Wind	nein	nein	potenziell	nachgewiesen	nein	ja	Risiko negativer Auswirkungen an vielen Standorten gegeben, insbesondere in Kombination mit anderen invasiven Baumarten verbunden sein.	Baumartensteckbrief
Gelbkiefer	<i>Pinus ponderosa</i>	Pinaceae	potenziell	potenziell	nein	mest < 100 m	mehrere	unbekannt	potenziell	nachgewiesen	nachgewiesen	nein	nein	Invasives Verhalten konnte durch Klimawandel verstärkt werden.	Baumartensteckbrief
Gleditschie	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Fabaceae	nachgewiesen	nachgewiesen	ja	mest < 100 m	Tiere	nein	nein	potenziell	nachgewiesen	nein	ja	Risiko negativer Auswirkungen an vielen Standorten gegeben, insbesondere in Kombination mit anderen invasiven Baumarten verbunden sein.	Baumartensteckbrief
Griechische Tanne	<i>Abies cephalonica</i>	Pinaceae	unbekannt	unbekannt	ja	mest < 400 m	Wind	ja	nein	unbekannt	unbekannt	nein	nein	Invasives Verhalten konnte durch Klimawandel verstärkt werden.	Baumartensteckbrief
Hybridlariche	<i>Larix eurolepis</i>	Pinaceae	unbekannt	unbekannt	unbekannt	unbekannt	Wind	unbekannt	nein	unbekannt	potenziell	nein	nein	Vergiftung nicht von heimischer Lariche unterscheidbar, daher können nur mittels von heimischen Larichen pflanzen.	Baumartensteckbrief
Küstentanne	<i>Pinus contorta</i>	Pinaceae	nachgewiesen	potenziell	ja	mest < 60 m	Wind	unbekannt	potenziell	potenziell	potenziell	nein	ja	Larischeinfestiger (Dendroctonus ponderosae).	Baumartensteckbrief
Küstentanne	<i>Abies grandis</i>	Pinaceae	potenziell	potenziell	nein	mest < 120 m	Wind	nein	potenziell	potenziell	potenziell	nein	nein	Larischeinfestiger (Dendroctonus ponderosae).	Baumartensteckbrief
Montevikiefer	<i>Pinus radiata</i>	Pinaceae	nachgewiesen	unbekannt	nein	mest < 1500 m	mehrere	nein	potenziell	nachgewiesen	nachgewiesen	nein	ja	Larischeinfestiger (Dendroctonus ponderosae).	Baumartensteckbrief
Reesenlebensbaum	<i>Thuja plicata</i>	Cupressaceae	potenziell	potenziell	ja	mest < 100 m	Wind	nein	unbekannt	potenziell	unbekannt	nein	nein	Larischeinfestiger (Dendroctonus ponderosae).	Baumartensteckbrief
Robinie	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Fabaceae	nachgewiesen	nachgewiesen	ja	mest < 100 m	Wind	nein	unbekannt	potenziell	nachgewiesen	nein	ja	Risiko negativer Auswirkungen an vielen Standorten gegeben, insbesondere in Kombination mit anderen invasiven Baumarten verbunden sein. Bienenweide = Spezialisten, sondern eher die Honigbiene. Gutes Stockausschlagvermögen. Schwer abbaubare Laubstreu.	Baumartensteckbrief
Roteiche	<i>Quercus rubra</i>	Fagaceae	potenziell	potenziell	ja	mest < 150 m	Tiere	nein	unbekannt	nachgewiesen	nachgewiesen	nein	ja	Risiko negativer Auswirkungen an vielen Standorten gegeben, insbesondere in Kombination mit anderen invasiven Baumarten verbunden sein. Bienenweide = Spezialisten, sondern eher die Honigbiene. Gutes Stockausschlagvermögen. Schwer abbaubare Laubstreu.	Baumartensteckbrief
Schwarznuß	<i>Juglans nigra</i>	Juglandaceae	unbekannt	unbekannt	nein	unbekannt	Tiere	nein	unbekannt	potenziell	nachgewiesen	nein	nein	Forstliche Alternative zur heimischen Esche. Allelopathische Wirkung durch den Stoff Juglon.	Baumartensteckbrief
Ungarische Eiche	<i>Quercus frainetto</i>	Fagaceae	unbekannt	unbekannt	unbekannt	unbekannt	Tiere	ja	nein	unbekannt	potenziell	unbekannt	unbekannt	Forstliche Alternative zur heimischen Esche. Allelopathische Wirkung durch den Stoff Juglon.	Baumartensteckbrief

Abbildung 18: Aufbau des Risikofilters

Der Risikofilter dient als erste Informationsgrundlage zu den erhobenen nicht-heimischen Baumarten und kann in weiterer Folge bei der Evaluierung der Baumartenwahl herangezogen werden.

Die gesamte Baumartenmatrix ist unter folgendem Link abrufbar: <https://bfwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/46dEwxXHenQEaWK>

Klimafilter

Der Klimafilter ist auf die neun österreichischen Wuchsgebiete inklusive der jeweiligen Höhenstufen ausgelegt. Mit Hilfe eines Ampelsystems wurden fünf heimische und neun nicht-heimische Baumarten in Bezug auf ihre Überlebenschancen im zukünftigen Klima in Österreich bewertet. Es flossen Prognosen von Niederschlag, Temperatur und alle für das Vorkommen der Baumart bestimmenden Klimafaktoren ein. Bodenverhältnisse, Ausrichtung und Steilheit konnten im Rahmen des Klimafilters nicht berücksichtigt werden. Er stellt deshalb nur eine erste Einschätzung dar und sollte vor Ort mit entsprechenden Standortfaktoren ergänzt werden. Eine Bewertung mit grüner Ampel bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass die klimatischen Bedingungen für die entsprechende Baumart geeignet ist, gelb spricht für eine mittlere und rot für eine geringe Wahrscheinlichkeit. Verwendet wurden dabei die Klimaszenarien RCP 4.5 und RCP 8.5. im Zeitraum 2081-2100. Wie im Zwischenbericht 3 angegeben, werden im Endbericht die Klimafilter der folgenden Baumarten bereitgestellt (siehe Abbildung 19 bis Abbildung 33):

- Fichte (*Picea abies*)
- Tanne (*Abies alba*)
- Lärche (*Larix decidua*)
- Buche (*Fagus sylvatica*)
- Weißkiefer (*Pinus sylvestris*)

- Küstentanne (*Abies grandis*)
- Schwarznuss (*Juglans nigra*)
- Küstenkiefer (*Pinus contorta*)
- Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*)
- Monterey-Kiefer (*Pinus radiata*)
- Strobe (*Pinus strobus*)
- Roteiche (*Quercus rubra*)

- Robinie (*Robinia pseudoacacia*)
- Riesenlebensbaum (*Thuja plicata*)

Fichte

(*Picea abies*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Green	Red
1.1	901-1200	Green	Yellow
1.1	1201-1500	Green	Yellow
1.1	1501-1800	Green	Green
1.1	1801-2100	Green	Green
1.1	2101-2400	Green	Green
1.2	601-900	Yellow	Red
1.2	901-1200	Green	Yellow
1.2	1201-1500	Green	Yellow
1.2	1501-1800	Green	Green
1.2	1801-2100	Green	Green
1.2	2101-2400	Green	Green
1.2	2401-2700	Green	Green
1.3	601-900	Green	Yellow
1.3	901-1200	Green	Green
1.3	1201-1500	Green	Green
1.3	1501-1800	Green	Green
1.3	1801-2100	Green	Green
1.3	2101-2400	Green	Green
3.1	301-600	Green	Yellow
3.1	601-900	Green	Yellow
3.1	901-1200	Green	Green
3.1	1201-1500	Green	Green
3.1	1501-1800	Green	Green
3.1	1801-2100	Green	Green
3.2	301-600	Green	Yellow
3.2	601-900	Green	Green
3.2	901-1200	Green	Green
3.2	1201-1500	Green	Green
3.2	1501-1800	Green	Green
3.2	1801-2100	Green	Green
3.3	301-600	Yellow	Yellow
3.3	601-900	Green	Yellow
3.3	901-1200	Green	Yellow
3.3	1201-1500	Green	Yellow
3.3	1501-1800	Green	Yellow
3.3	1801-2100	Green	Green
3.3	2101-2400	Green	Green
5.1	0-300	Red	Red
5.1	301-600	Red	Red
5.1	601-900	Green	Yellow
5.1	901-1200	Green	Green
5.1	1201-1500	Green	Green
5.1	1501-1800	Green	Green
5.2	0-300	Red	Red
5.2	301-600	Red	Red
5.2	601-900	Yellow	Red
5.2	901-1200	Green	Yellow
5.2	1201-1500	Green	Green
5.2	1501-1800	Green	Green
5.3	0-300	Red	Red
5.3	301-600	Yellow	Red
5.3	601-900	Yellow	Green
5.3	901-1200	Green	Yellow
5.3	1201-1500	Green	Green
5.3	1501-1800	Green	Green
5.3	1801-2100	Green	Green
5.4	301-600	Yellow	Yellow
5.4	601-900	Green	Yellow
5.4	901-1200	Green	Green
5.4	1201-1500	Green	Green
5.4	1501-1800	Green	Green
5.4	1801-2100	Green	Green

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
2.1	301-600	Yellow	Red
2.1	601-900	Yellow	Red
2.1	901-1200	Green	Red
2.1	1201-1500	Green	Yellow
2.1	1501-1800	Green	Green
2.1	1801-2100	Green	Green
2.1	2101-2400	Green	Green
2.2	301-600	Yellow	Yellow
2.2	601-900	Green	Yellow
2.2	901-1200	Green	Yellow
2.2	1201-1500	Green	Green
2.2	1501-1800	Green	Green
2.2	1801-2100	Green	Green
2.2	2101-2400	Green	Green
4.1	301-600	Green	Yellow
4.1	601-900	Green	Yellow
4.1	901-1200	Green	Yellow
4.1	1201-1500	Green	Yellow
4.1	1501-1800	Green	Green
4.1	1801-2100	Green	Green
4.2	0-300	Red	Red
4.2	301-600	Yellow	Red
4.2	601-900	Green	Yellow
4.2	901-1200	Green	Green
4.2	1201-1500	Green	Green
4.2	1501-1800	Green	Green
4.2	1801-2100	Green	Green
6.1	301-600	Yellow	Yellow
6.1	601-900	Yellow	Yellow
6.1	901-1200	Green	Yellow
6.1	1201-1500	Green	Yellow
6.1	1501-1800	Green	Yellow
6.1	1801-2100	Green	Yellow
6.1	2101-2400	Green	Yellow
6.2	301-600	Green	Yellow
6.2	601-900	Green	Yellow
6.2	901-1200	Green	Yellow
7.1	301-600	Yellow	Red
7.1	601-900	Yellow	Red
7.2	0-300	Red	Red
7.2	301-600	Yellow	Red
8.1	0-300	Red	Red
8.1	301-600	Red	Red
8.2	0-300	Red	Red
8.2	301-600	Yellow	Red
8.2	601-900	Yellow	Yellow
9.1	0-300	Yellow	Red
9.1	301-600	Yellow	Red
9.1	601-900	Green	Yellow
9.1	901-1200	Green	Green
9.2	0-300	Red	Red
9.2	301-600	Red	Red
9.2	601-900	Green	Yellow
9.2	901-1200	Green	Green

Abbildung 19: Klimafilter Fichte (*Picea abies*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Weißtanne

(*Abies alba*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Green	Yellow
1.1	901-1200	Green	Yellow
1.1	1201-1500	Green	Yellow
1.1	1501-1800	Green	Yellow
1.1	1801-2100	Green	Yellow
1.1	2101-2400	Red	Yellow
1.2	601-900	Green	Yellow
1.2	901-1200	Green	Yellow
1.2	1201-1500	Green	Yellow
1.2	1501-1800	Green	Yellow
1.2	1801-2100	Green	Yellow
1.2	2101-2400	Green	Yellow
1.2	2401-2700	Green	Yellow
1.3	601-900	Green	Yellow
1.3	901-1200	Green	Yellow
1.3	1201-1500	Green	Yellow
1.3	1501-1800	Green	Yellow
1.3	1801-2100	Green	Yellow
1.3	2101-2400	Green	Yellow
3.1	301-600	Green	Yellow
3.1	601-900	Green	Yellow
3.1	901-1200	Green	Yellow
3.1	1201-1500	Green	Yellow
3.1	1501-1800	Green	Yellow
3.1	1801-2100	Green	Yellow
3.2	301-600	Green	Yellow
3.2	601-900	Green	Yellow
3.2	901-1200	Green	Yellow
3.2	1201-1500	Green	Yellow
3.2	1501-1800	Green	Yellow
3.2	1801-2100	Green	Yellow
3.3	301-600	Green	Yellow
3.3	601-900	Green	Yellow
3.3	901-1200	Green	Yellow
3.3	1201-1500	Green	Yellow
3.3	1501-1800	Green	Yellow
3.3	1801-2100	Green	Yellow
3.3	2101-2400	Green	Yellow
5.1	0-300	Red	Red
5.1	301-600	Yellow	Yellow
5.1	601-900	Yellow	Yellow
5.1	901-1200	Green	Yellow
5.1	1201-1500	Green	Yellow
5.1	1501-1800	Green	Yellow
5.2	0-300	Red	Red
5.2	301-600	Red	Red
5.2	601-900	Yellow	Red
5.2	901-1200	Green	Yellow
5.2	1201-1500	Green	Yellow
5.2	1501-1800	Green	Yellow
5.3	0-300	Red	Red
5.3	301-600	Yellow	Red
5.3	601-900	Green	Yellow
5.3	901-1200	Green	Yellow
5.3	1201-1500	Green	Yellow
5.3	1501-1800	Green	Yellow
5.3	1801-2100	Green	Yellow
5.4	301-600	Green	Yellow
5.4	601-900	Green	Yellow
5.4	901-1200	Green	Yellow
5.4	1201-1500	Green	Yellow
5.4	1501-1800	Green	Yellow
5.4	1801-2100	Green	Yellow
2.1	301-600	Green	Yellow
2.1	601-900	Green	Yellow
2.1	901-1200	Green	Yellow
2.1	1201-1500	Green	Yellow
2.1	1501-1800	Green	Yellow
2.1	1801-2100	Green	Yellow
2.1	2101-2400	Green	Yellow
2.2	301-600	Green	Yellow
2.2	601-900	Green	Yellow
2.2	901-1200	Green	Yellow
2.2	1201-1500	Green	Yellow
2.2	1501-1800	Green	Yellow
2.2	1801-2100	Green	Yellow
2.2	2101-2400	Green	Yellow
4.1	301-600	Green	Yellow
4.1	601-900	Green	Yellow
4.1	901-1200	Green	Yellow
4.1	1201-1500	Green	Yellow
4.1	1501-1800	Green	Yellow
4.1	1801-2100	Green	Yellow
4.2	0-300	Red	Red
4.2	301-600	Yellow	Red
4.2	601-900	Green	Yellow
4.2	901-1200	Green	Yellow
4.2	1201-1500	Green	Yellow
4.2	1501-1800	Green	Yellow
4.2	1801-2100	Green	Yellow
6.1	301-600	Green	Yellow
6.1	601-900	Green	Yellow
6.1	901-1200	Green	Yellow
6.1	1201-1500	Green	Yellow
6.1	1501-1800	Green	Yellow
6.1	1801-2100	Green	Yellow
6.1	2101-2400	Green	Yellow
6.2	301-600	Green	Yellow
6.2	601-900	Green	Yellow
6.2	901-1200	Green	Yellow
7.1	301-600	Yellow	Yellow
7.1	601-900	Green	Yellow
7.2	0-300	Red	Red
7.2	301-600	Red	Red
8.1	0-300	Red	Red
8.1	301-600	Red	Red
8.2	0-300	Red	Red
8.2	301-600	Red	Red
8.2	601-900	Yellow	Yellow
9.1	0-300	Red	Red
9.1	301-600	Yellow	Red
9.1	601-900	Green	Yellow
9.1	901-1200	Green	Yellow
9.2	0-300	Red	Red
9.2	301-600	Red	Red
9.2	601-900	Green	Yellow
9.2	901-1200	Green	Yellow

Abbildung 20: Klimafilter Weißtanne (*Abies alba*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Rotbuche

(*Fagus sylvatica*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Green	Green
1.1	901-1200	Green	Green
1.1	1201-1500	Green	Green
1.1	1501-1800	Green	Green
1.1	1801-2100	Green	Green
1.1	2101-2400	Red	Yellow
1.2	601-900	Green	Green
1.2	901-1200	Green	Green
1.2	1201-1500	Green	Green
1.2	1501-1800	Green	Green
1.2	1801-2100	Green	Green
1.2	2101-2400	Green	Green
1.2	2401-2700	Green	Green
1.3	601-900	Green	Green
1.3	901-1200	Green	Green
1.3	1201-1500	Green	Green
1.3	1501-1800	Green	Green
1.3	1801-2100	Green	Green
1.3	2101-2400	Red	Green
3.1	301-600	Green	Green
3.1	601-900	Green	Green
3.1	901-1200	Green	Green
3.1	1201-1500	Green	Green
3.1	1501-1800	Green	Green
3.1	1801-2100	Green	Green
3.2	301-600	Green	Green
3.2	601-900	Green	Green
3.2	901-1200	Green	Green
3.2	1201-1500	Green	Green
3.2	1501-1800	Green	Green
3.2	1801-2100	Green	Green
3.3	301-600	Green	Green
3.3	601-900	Green	Green
3.3	901-1200	Green	Green
3.3	1201-1500	Green	Green
3.3	1501-1800	Green	Green
3.3	1801-2100	Green	Green
3.3	2101-2400	Green	Green
5.1	0-300	Red	Red
5.1	301-600	Green	Green
5.1	601-900	Green	Green
5.1	901-1200	Green	Green
5.1	1201-1500	Green	Green
5.1	1501-1800	Green	Green
5.2	0-300	Red	Red
5.2	301-600	Yellow	Red
5.2	601-900	Green	Yellow
5.2	901-1200	Green	Green
5.2	1201-1500	Green	Green
5.2	1501-1800	Green	Green
5.3	0-300	Red	Red
5.3	301-600	Green	Yellow
5.3	601-900	Green	Green
5.3	901-1200	Green	Green
5.3	1201-1500	Green	Green
5.3	1501-1800	Green	Green
5.3	1801-2100	Green	Green
5.4	301-600	Green	Yellow
5.4	601-900	Green	Green
5.4	901-1200	Green	Green
5.4	1201-1500	Green	Green
5.4	1501-1800	Green	Green
5.4	1801-2100	Green	Green
2.1	301-600	Green	Yellow
2.1	601-900	Green	Green
2.1	901-1200	Green	Green
2.1	1201-1500	Green	Green
2.1	1501-1800	Green	Green
2.1	1801-2100	Green	Green
2.1	2101-2400	Green	Green
2.2	301-600	Green	Green
2.2	601-900	Green	Green
2.2	901-1200	Green	Green
2.2	1201-1500	Green	Green
2.2	1501-1800	Green	Green
2.2	1801-2100	Green	Green
2.2	2101-2400	Green	Green
4.1	301-600	Green	Green
4.1	601-900	Green	Green
4.1	901-1200	Green	Green
4.1	1201-1500	Green	Green
4.1	1501-1800	Green	Green
4.1	1801-2100	Green	Green
4.2	0-300	Red	Red
4.2	301-600	Green	Yellow
4.2	601-900	Green	Green
4.2	901-1200	Green	Green
4.2	1201-1500	Green	Green
4.2	1501-1800	Green	Green
4.2	1801-2100	Green	Green
6.1	301-600	Green	Green
6.1	601-900	Green	Green
6.1	901-1200	Green	Green
6.1	1201-1500	Green	Green
6.1	1501-1800	Green	Green
6.1	1801-2100	Green	Green
6.1	2101-2400	Green	Green
6.2	301-600	Green	Green
6.2	601-900	Green	Green
6.2	901-1200	Green	Green
7.1	301-600	Green	Yellow
7.1	601-900	Green	Green
7.2	0-300	Red	Red
7.2	301-600	Red	Red
8.1	0-300	Red	Red
8.1	301-600	Red	Red
8.2	0-300	Red	Red
8.2	301-600	Red	Red
8.2	601-900	Green	Green
9.1	0-300	Green	Yellow
9.1	301-600	Green	Green
9.1	601-900	Green	Green
9.1	901-1200	Green	Green
9.2	0-300	Red	Red
9.2	301-600	Green	Red
9.2	601-900	Green	Green
9.2	901-1200	Green	Green

Abbildung 21: Klimafilter Rotbuche (*Fagus sylvatica*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Lärche

(*Larix decidua*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Green	Red
1.1	901-1200	Green	Red
1.1	1201-1500	Green	Red
1.1	1501-1800	Yellow	Yellow
1.1	1801-2100	Green	Red
1.1	2101-2400	Red	Red
1.2	601-900	Yellow	Red
1.2	901-1200	Green	Red
1.2	1201-1500	Green	Red
1.2	1501-1800	Yellow	Yellow
1.2	1801-2100	Yellow	Yellow
1.2	2101-2400	Yellow	Red
1.2	2401-2700	Green	Green
1.3	601-900	Green	Yellow
1.3	901-1200	Green	Green
1.3	1201-1500	Green	Green
1.3	1501-1800	Green	Green
1.3	1801-2100	Yellow	Yellow
1.3	2101-2400	Red	Red
3.1	301-600	Green	Red
3.1	601-900	Green	Yellow
3.1	901-1200	Green	Green
3.1	1201-1500	Green	Green
3.1	1501-1800	Green	Green
3.1	1801-2100	Green	Green
3.2	301-600	Green	Red
3.2	601-900	Yellow	Yellow
3.2	901-1200	Green	Green
3.2	1201-1500	Green	Green
3.2	1501-1800	Green	Green
3.2	1801-2100	Green	Green
3.3	301-600	Yellow	Red
3.3	601-900	Green	Red
3.3	901-1200	Yellow	Red
3.3	1201-1500	Yellow	Red
3.3	1501-1800	Yellow	Red
3.3	1801-2100	Green	Yellow
3.3	2101-2400	Green	Yellow
5.1	0-300	Red	Red
5.1	301-600	Red	Red
5.1	601-900	Yellow	Red
5.1	901-1200	Green	Green
5.1	1201-1500	Green	Green
5.1	1501-1800	Green	Green
5.2	0-300	Red	Red
5.2	301-600	Red	Red
5.2	601-900	Red	Red
5.2	901-1200	Green	Yellow
5.2	1201-1500	Green	Green
5.2	1501-1800	Green	Green
5.3	0-300	Red	Red
5.3	301-600	Red	Red
5.3	601-900	Green	Yellow
5.3	901-1200	Green	Green
5.3	1201-1500	Green	Green
5.3	1501-1800	Green	Green
5.3	1801-2100	Green	Green
5.4	301-600	Yellow	Red
5.4	601-900	Green	Red
5.4	901-1200	Green	Yellow
5.4	1201-1500	Green	Green
5.4	1501-1800	Green	Green
5.4	1801-2100	Green	Green
2.1	301-600	Yellow	Red
2.1	601-900	Green	Red
2.1	901-1200	Green	Red
2.1	1201-1500	Green	Red
2.1	1501-1800	Green	Yellow
2.1	1801-2100	Green	Yellow
2.1	2101-2400	Green	Green
2.2	301-600	Yellow	Red
2.2	601-900	Green	Red
2.2	901-1200	Green	Red
2.2	1201-1500	Green	Red
2.2	1501-1800	Yellow	Yellow
2.2	1801-2100	Yellow	Yellow
2.2	2101-2400	Yellow	Yellow
4.1	301-600	Yellow	Red
4.1	601-900	Green	Red
4.1	901-1200	Green	Yellow
4.1	1201-1500	Green	Yellow
4.1	1501-1800	Green	Green
4.1	1801-2100	Green	Yellow
4.2	0-300	Red	Red
4.2	301-600	Red	Red
4.2	601-900	Green	Red
4.2	901-1200	Green	Yellow
4.2	1201-1500	Green	Green
4.2	1501-1800	Green	Green
4.2	1801-2100	Green	Green
6.1	301-600	Green	Red
6.1	601-900	Green	Red
6.1	901-1200	Green	Red
6.1	1201-1500	Green	Yellow
6.1	1501-1800	Green	Yellow
6.1	1801-2100	Green	Yellow
6.1	2101-2400	Green	Yellow
6.2	301-600	Yellow	Red
6.2	601-900	Green	Red
6.2	901-1200	Green	Yellow
7.1	301-600	Red	Red
7.1	601-900	Yellow	Red
7.2	0-300	Red	Red
7.2	301-600	Red	Red
8.1	0-300	Red	Red
8.1	301-600	Red	Red
8.2	0-300	Red	Red
8.2	301-600	Red	Red
8.2	601-900	Yellow	Red
9.1	0-300	Red	Red
9.1	301-600	Red	Red
9.1	601-900	Green	Yellow
9.1	901-1200	Green	Green
9.2	0-300	Red	Red
9.2	301-600	Red	Red
9.2	601-900	Green	Yellow
9.2	901-1200	Green	Green

Abbildung 22: Klimafilter Lärche (*Larix decidua*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Weißkiefer

(*Pinus sylvestris*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Yellow	Red
1.1	901-1200	Green	Yellow
1.1	1201-1500	Green	Yellow
1.1	1501-1800	Green	Green
1.1	1801-2100	Green	Green
1.1	2101-2400	Red	Green
1.2	601-900	Yellow	Red
1.2	901-1200	Green	Yellow
1.2	1201-1500	Green	Yellow
1.2	1501-1800	Green	Yellow
1.2	1801-2100	Green	Green
1.2	2101-2400	Green	Green
1.2	2401-2700	Green	Green
1.3	601-900	Yellow	Yellow
1.3	901-1200	Green	Yellow
1.3	1201-1500	Green	Green
1.3	1501-1800	Green	Green
1.3	1801-2100	Green	Green
1.3	2101-2400	Green	Green
3.1	301-600	Yellow	Red
3.1	601-900	Yellow	Red
3.1	901-1200	Green	Yellow
3.1	1201-1500	Green	Yellow
3.1	1501-1800	Green	Green
3.1	1801-2100	Green	Green
3.2	301-600	Yellow	Red
3.2	601-900	Green	Yellow
3.2	901-1200	Green	Yellow
3.2	1201-1500	Green	Green
3.2	1501-1800	Green	Green
3.2	1801-2100	Green	Green
3.3	301-600	Red	Red
3.3	601-900	Yellow	Red
3.3	901-1200	Yellow	Red
3.3	1201-1500	Yellow	Red
3.3	1501-1800	Yellow	Red
3.3	1801-2100	Green	Yellow
3.3	2101-2400	Green	Green
5.1	0-300	Red	Red
5.1	301-600	Red	Red
5.1	601-900	Yellow	Red
5.1	901-1200	Yellow	Red
5.1	1201-1500	Green	Yellow
5.1	1501-1800	Green	Green
5.2	0-300	Red	Red
5.2	301-600	Red	Red
5.2	601-900	Yellow	Red
5.2	901-1200	Yellow	Red
5.2	1201-1500	Green	Yellow
5.2	1501-1800	Green	Green
5.3	0-300	Red	Red
5.3	301-600	Red	Red
5.3	601-900	Yellow	Red
5.3	901-1200	Green	Yellow
5.3	1201-1500	Green	Green
5.3	1501-1800	Green	Green
5.3	1801-2100	Green	Green
5.4	301-600	Red	Red
5.4	601-900	Yellow	Red
5.4	901-1200	Yellow	Red
5.4	1201-1500	Green	Yellow
5.4	1501-1800	Green	Green
5.4	1801-2100	Green	Green
2.1	301-600	Red	Red
2.1	601-900	Yellow	Red
2.1	901-1200	Green	Yellow
2.1	1201-1500	Green	Yellow
2.1	1501-1800	Green	Green
2.1	1801-2100	Green	Green
2.1	2101-2400	Green	Green
2.2	301-600	Yellow	Red
2.2	601-900	Yellow	Red
2.2	901-1200	Green	Yellow
2.2	1201-1500	Green	Yellow
2.2	1501-1800	Green	Green
2.2	1801-2100	Green	Green
2.2	2101-2400	Green	Green
4.1	301-600	Yellow	Red
4.1	601-900	Yellow	Red
4.1	901-1200	Green	Yellow
4.1	1201-1500	Green	Yellow
4.1	1501-1800	Green	Green
4.1	1801-2100	Green	Green
4.2	0-300	Red	Red
4.2	301-600	Yellow	Red
4.2	601-900	Yellow	Red
4.2	901-1200	Green	Yellow
4.2	1201-1500	Green	Yellow
4.2	1501-1800	Green	Green
4.2	1801-2100	Green	Green
6.1	301-600	Red	Red
6.1	601-900	Yellow	Red
6.1	901-1200	Yellow	Red
6.1	1201-1500	Yellow	Red
6.1	1501-1800	Yellow	Red
6.1	1801-2100	Yellow	Red
6.1	2101-2400	Yellow	Red
6.2	301-600	Yellow	Red
6.2	601-900	Yellow	Red
6.2	901-1200	Green	Yellow
7.1	301-600	Red	Red
7.1	601-900	Yellow	Red
7.2	0-300	Yellow	Red
7.2	301-600	Yellow	Red
8.1	0-300	Red	Red
8.1	301-600	Red	Red
8.2	0-300	Red	Red
8.2	301-600	Red	Red
8.2	601-900	Red	Red
9.1	0-300	Yellow	Red
9.1	301-600	Green	Red
9.1	601-900	Green	Green
9.1	901-1200	Green	Green
9.2	0-300	Yellow	Red
9.2	301-600	Yellow	Red
9.2	601-900	Green	Green
9.2	901-1200	Green	Green

Abbildung 23: Klimafilter Weißkiefer (*Pinus sylvestris*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Küstentanne

(*Abies grandis*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Green	Red
1.1	901-1200	Green	Red
1.1	1201-1500	Yellow	Red
1.1	1501-1800	Yellow	Green
1.1	1801-2100	Red	Red
1.1	2101-2400	Red	Yellow
1.2	601-900	Green	Red
1.2	901-1200	Yellow	Red
1.2	1201-1500	Yellow	Green
1.2	1501-1800	Red	Green
1.2	1801-2100	Red	Green
1.2	2101-2400	Red	Red
1.2	2401-2700	Red	Red
1.3	601-900	Yellow	Red
1.3	901-1200	Green	Yellow
1.3	1201-1500	Red	Red
1.3	1501-1800	Red	Green
1.3	1801-2100	Red	Yellow
1.3	2101-2400	Red	Red
3.1	301-600	Red	Red
3.1	601-900	Red	Red
3.1	901-1200	Green	Yellow
3.1	1201-1500	Red	Red
3.1	1501-1800	Red	Green
3.1	1801-2100	Red	Red
3.2	301-600	Red	Red
3.2	601-900	Red	Red
3.2	901-1200	Yellow	Red
3.2	1201-1500	Red	Yellow
3.2	1501-1800	Red	Green
3.2	1801-2100	Red	Red
3.3	301-600	Yellow	Red
3.3	601-900	Red	Red
3.3	901-1200	Red	Yellow
3.3	1201-1500	Yellow	Yellow
3.3	1501-1800	Red	Red
3.3	1801-2100	Red	Green
3.3	2101-2400	Red	Red
5.1	0-300	Red	Red
5.1	301-600	Red	Red
5.1	601-900	Yellow	Red
5.1	901-1200	Red	Yellow
5.1	1201-1500	Red	Red
5.1	1501-1800	Red	Green
5.2	0-300	Red	Red
5.2	301-600	Red	Red
5.2	601-900	Yellow	Red
5.2	901-1200	Green	Yellow
5.2	1201-1500	Red	Yellow
5.2	1501-1800	Red	Green
5.3	0-300	Red	Red
5.3	301-600	Red	Red
5.3	601-900	Red	Yellow
5.3	901-1200	Green	Yellow
5.3	1201-1500	Red	Yellow
5.3	1501-1800	Red	Green
5.3	1801-2100	Red	Yellow
5.4	301-600	Red	Red
5.4	601-900	Red	Red
5.4	901-1200	Yellow	Red
5.4	1201-1500	Red	Yellow
5.4	1501-1800	Red	Green
5.4	1801-2100	Red	Red
2.1	301-600	Yellow	Red
2.1	601-900	Yellow	Red
2.1	901-1200	Red	Yellow
2.1	1201-1500	Red	Yellow
2.1	1501-1800	Red	Yellow
2.1	1801-2100	Red	Yellow
2.1	2101-2400	Red	Red
2.2	301-600	Green	Red
2.2	601-900	Red	Yellow
2.2	901-1200	Yellow	Yellow
2.2	1201-1500	Red	Yellow
2.2	1501-1800	Red	Yellow
2.2	1801-2100	Red	Red
2.2	2101-2400	Red	Red
4.1	301-600	Yellow	Red
4.1	601-900	Red	Red
4.1	901-1200	Red	Yellow
4.1	1201-1500	Red	Red
4.1	1501-1800	Red	Red
4.1	1801-2100	Red	Red
4.2	0-300	Red	Red
4.2	301-600	Yellow	Red
4.2	601-900	Red	Yellow
4.2	901-1200	Yellow	Yellow
4.2	1201-1500	Red	Red
4.2	1501-1800	Red	Yellow
4.2	1801-2100	Red	Red
6.1	301-600	Yellow	Red
6.1	601-900	Red	Red
6.1	901-1200	Red	Yellow
6.1	1201-1500	Red	Red
6.1	1501-1800	Red	Red
6.1	1801-2100	Red	Yellow
6.1	2101-2400	Red	Green
6.2	301-600	Red	Red
6.2	601-900	Red	Red
6.2	901-1200	Red	Red
7.1	301-600	Green	Red
7.1	601-900	Green	Red
7.2	0-300	Red	Red
7.2	301-600	Red	Red
8.1	0-300	Red	Red
8.1	301-600	Red	Red
8.2	0-300	Red	Red
8.2	301-600	Red	Red
8.2	601-900	Yellow	Red
9.1	0-300	Red	Red
9.1	301-600	Green	Red
9.1	601-900	Yellow	Yellow
9.1	901-1200	Green	Yellow
9.2	0-300	Red	Red
9.2	301-600	Red	Red
9.2	601-900	Yellow	Red
9.2	901-1200	Green	Yellow

Abbildung 24: Klimafilter Küstentanne (*Abies grandis*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

SchwarznuSS

(*Juglans nigra*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Green	Green
1.1	901-1200	Yellow	Green
1.1	1201-1500	Red	Green
1.1	1501-1800	Red	Yellow
1.1	1801-2100	Red	Red
1.1	2101-2400	Red	Red
1.2	601-900	Green	Green
1.2	901-1200	Yellow	Green
1.2	1201-1500	Red	Green
1.2	1501-1800	Red	Yellow
1.2	1801-2100	Red	Red
1.2	2101-2400	Red	Red
1.2	2401-2700	Red	Red
1.3	601-900	Red	Green
1.3	901-1200	Red	Green
1.3	1201-1500	Red	Yellow
1.3	1501-1800	Red	Red
1.3	1801-2100	Red	Red
1.3	2101-2400	Red	Red
3.1	301-600	Yellow	Green
3.1	601-900	Red	Green
3.1	901-1200	Red	Red
3.1	1201-1500	Red	Red
3.1	1501-1800	Red	Red
3.1	1801-2100	Red	Red
3.2	301-600	Green	Green
3.2	601-900	Red	Green
3.2	901-1200	Red	Green
3.2	1201-1500	Red	Yellow
3.2	1501-1800	Red	Red
3.2	1801-2100	Red	Red
3.3	301-600	Green	Green
3.3	601-900	Green	Green
3.3	901-1200	Yellow	Green
3.3	1201-1500	Red	Green
3.3	1501-1800	Red	Red
3.3	1801-2100	Red	Red
3.3	2101-2400	Red	Red
5.1	0-300	Green	Yellow
5.1	301-600	Green	Green
5.1	601-900	Yellow	Green
5.1	901-1200	Red	Green
5.1	1201-1500	Red	Yellow
5.1	1501-1800	Red	Red
5.2	0-300	Green	Yellow
5.2	301-600	Green	Green
5.2	601-900	Green	Green
5.2	901-1200	Red	Green
5.2	1201-1500	Red	Yellow
5.2	1501-1800	Red	Red
5.3	0-300	Green	Yellow
5.3	301-600	Green	Green
5.3	601-900	Red	Green
5.3	901-1200	Red	Green
5.3	1201-1500	Red	Yellow
5.3	1501-1800	Red	Red
5.3	1801-2100	Red	Red
5.4	301-600	Green	Yellow
5.4	601-900	Red	Green
5.4	901-1200	Red	Green
5.4	1201-1500	Red	Red
5.4	1501-1800	Red	Red
5.4	1801-2100	Red	Red
2.1	301-600	Green	Green
2.1	601-900	Green	Green
2.1	901-1200	Red	Green
2.1	1201-1500	Red	Yellow
2.1	1501-1800	Red	Red
2.1	1801-2100	Red	Red
2.1	2101-2400	Red	Red
2.2	301-600	Green	Green
2.2	601-900	Red	Green
2.2	901-1200	Red	Green
2.2	1201-1500	Red	Yellow
2.2	1501-1800	Red	Red
2.2	1801-2100	Red	Red
2.2	2101-2400	Red	Red
4.1	301-600	Green	Green
4.1	601-900	Red	Green
4.1	901-1200	Red	Green
4.1	1201-1500	Red	Yellow
4.1	1501-1800	Red	Red
4.1	1801-2100	Red	Red
4.2	0-300	Green	Yellow
4.2	301-600	Green	Green
4.2	601-900	Red	Green
4.2	901-1200	Red	Green
4.2	1201-1500	Red	Red
4.2	1501-1800	Red	Red
4.2	1801-2100	Red	Red
6.1	301-600	Green	Green
6.1	601-900	Green	Green
6.1	901-1200	Red	Green
6.1	1201-1500	Red	Yellow
6.1	1501-1800	Red	Red
6.1	1801-2100	Red	Red
6.1	2101-2400	Red	Red
6.2	301-600	Green	Green
6.2	601-900	Yellow	Green
6.2	901-1200	Red	Green
7.1	301-600	Green	Green
7.1	601-900	Yellow	Green
7.2	0-300	Green	Yellow
7.2	301-600	Green	Yellow
8.1	0-300	Green	Red
8.1	301-600	Green	Yellow
8.2	0-300	Green	Yellow
8.2	301-600	Green	Green
8.2	601-900	Green	Green
9.1	0-300	Green	Yellow
9.1	301-600	Green	Green
9.1	601-900	Yellow	Green
9.1	901-1200	Red	Green
9.2	0-300	Green	Yellow
9.2	301-600	Green	Green
9.2	601-900	Yellow	Green
9.2	901-1200	Red	Green

Abbildung 25: Klimafilter SchwarznuSS (*Juglans nigra*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Küstenkiefer

(*Pinus contorta*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5	Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900			2.1	301-600		
1.1	901-1200			2.1	601-900		
1.1	1201-1500			2.1	901-1200		
1.1	1501-1800			2.1	1201-1500		
1.1	1801-2100			2.1	1501-1800		
1.1	2101-2400			2.1	1801-2100		
1.2	601-900			2.1	2101-2400		
1.2	901-1200			2.2	301-600		
1.2	1201-1500			2.2	601-900		
1.2	1501-1800			2.2	901-1200		
1.2	1801-2100			2.2	1201-1500		
1.2	2101-2400			2.2	1501-1800		
1.2	2401-2700			2.2	1801-2100		
1.3	601-900			2.2	2101-2400		
1.3	901-1200						
1.3	1201-1500						
1.3	1501-1800						
1.3	1801-2100						
1.3	2101-2400						
3.1	301-600			4.1	301-600		
3.1	601-900			4.1	601-900		
3.1	901-1200			4.1	901-1200		
3.1	1201-1500			4.1	1201-1500		
3.1	1501-1800			4.1	1501-1800		
3.1	1801-2100			4.1	1801-2100		
3.2	301-600			4.2	0-300		
3.2	601-900			4.2	301-600		
3.2	901-1200			4.2	601-900		
3.2	1201-1500			4.2	901-1200		
3.2	1501-1800			4.2	1201-1500		
3.2	1801-2100			4.2	1501-1800		
3.2	2101-2400			4.2	1801-2100		
3.3	301-600						
3.3	601-900						
3.3	901-1200						
3.3	1201-1500						
3.3	1501-1800						
3.3	1801-2100						
3.3	2101-2400						
5.1	0-300			6.1	301-600		
5.1	301-600			6.1	601-900		
5.1	601-900			6.1	901-1200		
5.1	901-1200			6.1	1201-1500		
5.1	1201-1500			6.1	1501-1800		
5.1	1501-1800			6.1	1801-2100		
5.2	0-300			6.1	2101-2400		
5.2	301-600			6.2	301-600		
5.2	601-900			6.2	601-900		
5.2	901-1200			6.2	901-1200		
5.2	1201-1500						
5.2	1501-1800						
5.3	0-300						
5.3	301-600						
5.3	601-900						
5.3	901-1200						
5.3	1201-1500						
5.3	1501-1800						
5.3	1801-2100						
5.4	301-600						
5.4	601-900						
5.4	901-1200						
5.4	1201-1500						
5.4	1501-1800						
5.4	1801-2100						
				7.1	301-600		
				7.1	601-900		
				7.2	0-300		
				7.2	301-600		
				8.1	0-300		
				8.1	301-600		
				8.2	0-300		
				8.2	301-600		
				8.2	601-900		
				9.1	0-300		
				9.1	301-600		
				9.1	601-900		
				9.1	901-1200		
				9.2	0-300		
				9.2	301-600		
				9.2	601-900		
				9.2	901-1200		

Abbildung 26: Klimafilter Küstenkiefer (*Pinus contorta*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Monterey-Kiefer

(*Pinus radiata*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900		
1.1	901-1200		
1.1	1201-1500		
1.1	1501-1800		
1.1	1801-2100		
1.1	2101-2400		
1.2	601-900		
1.2	901-1200		
1.2	1201-1500		
1.2	1501-1800		
1.2	1801-2100		
1.2	2101-2400		
1.2	2401-2700		
1.3	601-900		
1.3	901-1200		
1.3	1201-1500		
1.3	1501-1800		
1.3	1801-2100		
1.3	2101-2400		
3.1	301-600		
3.1	601-900		
3.1	901-1200		
3.1	1201-1500		
3.1	1501-1800		
3.1	1801-2100		
3.2	301-600		
3.2	601-900		
3.2	901-1200		
3.2	1201-1500		
3.2	1501-1800		
3.2	1801-2100		
3.3	301-600		
3.3	601-900		
3.3	901-1200		
3.3	1201-1500		
3.3	1501-1800		
3.3	1801-2100		
3.3	2101-2400		
5.1	0-300		
5.1	301-600		
5.1	601-900		
5.1	901-1200		
5.1	1201-1500		
5.1	1501-1800		
5.2	0-300		
5.2	301-600		
5.2	601-900		
5.2	901-1200		
5.2	1201-1500		
5.2	1501-1800		
5.3	0-300		
5.3	301-600		
5.3	601-900		
5.3	901-1200		
5.3	1201-1500		
5.3	1501-1800		
5.3	1801-2100		
5.4	301-600		
5.4	601-900		
5.4	901-1200		
5.4	1201-1500		
5.4	1501-1800		
5.4	1801-2100		
2.1	301-600		
2.1	601-900		
2.1	901-1200		
2.1	1201-1500		
2.1	1501-1800		
2.1	1801-2100		
2.1	2101-2400		
2.2	301-600		
2.2	601-900		
2.2	901-1200		
2.2	1201-1500		
2.2	1501-1800		
2.2	1801-2100		
2.2	2101-2400		
4.1	301-600		
4.1	601-900		
4.1	901-1200		
4.1	1201-1500		
4.1	1501-1800		
4.1	1801-2100		
4.2	0-300		
4.2	301-600		
4.2	601-900		
4.2	901-1200		
4.2	1201-1500		
4.2	1501-1800		
4.2	1801-2100		
6.1	301-600		
6.1	601-900		
6.1	901-1200		
6.1	1201-1500		
6.1	1501-1800		
6.1	1801-2100		
6.1	2101-2400		
6.2	301-600		
6.2	601-900		
6.2	901-1200		
7.1	301-600		
7.1	601-900		
7.2	0-300		
7.2	301-600		
8.1	0-300		
8.1	301-600		
8.2	0-300		
8.2	301-600		
8.2	601-900		
9.1	0-300		
9.1	301-600		
9.1	601-900		
9.1	901-1200		
9.2	0-300		
9.2	301-600		
9.2	601-900		
9.2	901-1200		

Abbildung 27: Klimafilter Monterey-Kiefer (*Pinus radiata*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Strobe

(*Pinus strobus*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Green	Red
1.1	901-1200	Green	Yellow
1.1	1201-1500	Yellow	Yellow
1.1	1501-1800	Yellow	Green
1.1	1801-2100	Red	Yellow
1.1	2101-2400	Red	Red
1.2	601-900	Green	Yellow
1.2	901-1200	Green	Yellow
1.2	1201-1500	Yellow	Green
1.2	1501-1800	Yellow	Yellow
1.2	1801-2100	Red	Yellow
1.2	2101-2400	Red	Red
1.2	2401-2700	Red	Yellow
1.3	601-900	Yellow	Yellow
1.3	901-1200	Yellow	Yellow
1.3	1201-1500	Yellow	Yellow
1.3	1501-1800	Red	Yellow
1.3	1801-2100	Red	Yellow
1.3	2101-2400	Red	Red
3.1	301-600	Green	Yellow
3.1	601-900	Yellow	Yellow
3.1	901-1200	Yellow	Yellow
3.1	1201-1500	Red	Yellow
3.1	1501-1800	Red	Yellow
3.1	1801-2100	Red	Yellow
3.2	301-600	Yellow	Yellow
3.2	601-900	Yellow	Yellow
3.2	901-1200	Yellow	Yellow
3.2	1201-1500	Yellow	Yellow
3.2	1501-1800	Red	Yellow
3.2	1801-2100	Red	Yellow
3.3	301-600	Yellow	Red
3.3	601-900	Yellow	Yellow
3.3	901-1200	Yellow	Yellow
3.3	1201-1500	Yellow	Yellow
3.3	1501-1800	Red	Yellow
3.3	1801-2100	Red	Yellow
3.3	2101-2400	Red	Red
5.1	0-300	Red	Red
5.1	301-600	Red	Red
5.1	601-900	Green	Yellow
5.1	901-1200	Yellow	Yellow
5.1	1201-1500	Yellow	Green
5.1	1501-1800	Red	Yellow
5.2	0-300	Red	Red
5.2	301-600	Yellow	Red
5.2	601-900	Green	Yellow
5.2	901-1200	Yellow	Yellow
5.2	1201-1500	Yellow	Yellow
5.2	1501-1800	Red	Yellow
5.3	0-300	Red	Red
5.3	301-600	Red	Red
5.3	601-900	Yellow	Yellow
5.3	901-1200	Yellow	Yellow
5.3	1201-1500	Yellow	Yellow
5.3	1501-1800	Red	Yellow
5.3	1801-2100	Red	Yellow
5.4	301-600	Yellow	Yellow
5.4	601-900	Yellow	Yellow
5.4	901-1200	Yellow	Yellow
5.4	1201-1500	Red	Yellow
5.4	1501-1800	Red	Yellow
5.4	1801-2100	Red	Red
2.1	301-600	Yellow	Red
2.1	601-900	Yellow	Yellow
2.1	901-1200	Yellow	Yellow
2.1	1201-1500	Yellow	Yellow
2.1	1501-1800	Yellow	Yellow
2.1	1801-2100	Red	Yellow
2.1	2101-2400	Red	Red
2.2	301-600	Green	Yellow
2.2	601-900	Yellow	Yellow
2.2	901-1200	Yellow	Yellow
2.2	1201-1500	Yellow	Yellow
2.2	1501-1800	Red	Yellow
2.2	1801-2100	Red	Yellow
2.2	2101-2400	Red	Red
4.1	301-600	Yellow	Yellow
4.1	601-900	Yellow	Yellow
4.1	901-1200	Yellow	Yellow
4.1	1201-1500	Yellow	Yellow
4.1	1501-1800	Red	Yellow
4.1	1801-2100	Red	Yellow
4.2	0-300	Red	Red
4.2	301-600	Yellow	Red
4.2	601-900	Yellow	Yellow
4.2	901-1200	Yellow	Yellow
4.2	1201-1500	Yellow	Yellow
4.2	1501-1800	Red	Yellow
4.2	1801-2100	Red	Red
6.1	301-600	Yellow	Red
6.1	601-900	Yellow	Yellow
6.1	901-1200	Yellow	Yellow
6.1	1201-1500	Yellow	Yellow
6.1	1501-1800	Yellow	Yellow
6.1	1801-2100	Red	Yellow
6.1	2101-2400	Red	Yellow
6.2	301-600	Yellow	Red
6.2	601-900	Yellow	Yellow
6.2	901-1200	Yellow	Yellow
7.1	301-600	Yellow	Red
7.1	601-900	Green	Yellow
7.2	0-300	Red	Red
7.2	301-600	Red	Red
8.1	0-300	Red	Red
8.1	301-600	Red	Red
8.2	0-300	Yellow	Red
8.2	301-600	Yellow	Red
8.2	601-900	Yellow	Yellow
9.1	0-300	Yellow	Red
9.1	301-600	Yellow	Yellow
9.1	601-900	Green	Yellow
9.1	901-1200	Yellow	Green
9.2	0-300	Red	Red
9.2	301-600	Yellow	Red
9.2	601-900	Green	Yellow
9.2	901-1200	Yellow	Yellow

Abbildung 28: Klimafilter Strobe (*Pinus strobus*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Douglasie

(*Pseudotsuga menziesii*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Green	Yellow
1.1	901-1200	Green	Yellow
1.1	1201-1500	Green	Yellow
1.1	1501-1800	Yellow	Green
1.1	1801-2100	Red	Yellow
1.1	2101-2400	Red	Yellow
1.2	601-900	Green	Yellow
1.2	901-1200	Yellow	Green
1.2	1201-1500	Yellow	Green
1.2	1501-1800	Red	Yellow
1.2	1801-2100	Red	Yellow
1.2	2101-2400	Red	Yellow
1.2	2401-2700	Red	Yellow
1.3	601-900	Green	Yellow
1.3	901-1200	Yellow	Green
1.3	1201-1500	Yellow	Green
1.3	1501-1800	Red	Yellow
1.3	1801-2100	Red	Yellow
1.3	2101-2400	Red	Red
3.1	301-600	Green	Yellow
3.1	601-900	Green	Yellow
3.1	901-1200	Green	Green
3.1	1201-1500	Red	Green
3.1	1501-1800	Red	Yellow
3.1	1801-2100	Red	Yellow
3.2	301-600	Yellow	Yellow
3.2	601-900	Green	Yellow
3.2	901-1200	Green	Yellow
3.2	1201-1500	Yellow	Green
3.2	1501-1800	Red	Green
3.2	1801-2100	Red	Yellow
3.3	301-600	Yellow	Red
3.3	601-900	Yellow	Yellow
3.3	901-1200	Green	Yellow
3.3	1201-1500	Green	Yellow
3.3	1501-1800	Red	Green
3.3	1801-2100	Red	Green
3.3	2101-2400	Red	Red
5.1	0-300	Red	Red
5.1	301-600	Yellow	Red
5.1	601-900	Green	Yellow
5.1	901-1200	Green	Yellow
5.1	1201-1500	Yellow	Green
5.1	1501-1800	Red	Green
5.2	0-300	Red	Red
5.2	301-600	Yellow	Red
5.2	601-900	Green	Yellow
5.2	901-1200	Green	Yellow
5.2	1201-1500	Yellow	Green
5.2	1501-1800	Red	Green
5.3	0-300	Yellow	Red
5.3	301-600	Yellow	Red
5.3	601-900	Green	Yellow
5.3	901-1200	Green	Yellow
5.3	1201-1500	Yellow	Green
5.3	1501-1800	Red	Green
5.3	1801-2100	Red	Green
5.4	301-600	Yellow	Yellow
5.4	601-900	Yellow	Yellow
5.4	901-1200	Green	Yellow
5.4	1201-1500	Yellow	Green
5.4	1501-1800	Red	Green
5.4	1801-2100	Red	Red
2.1	301-600	Yellow	Red
2.1	601-900	Yellow	Yellow
2.1	901-1200	Yellow	Yellow
2.1	1201-1500	Yellow	Yellow
2.1	1501-1800	Yellow	Yellow
2.1	1801-2100	Red	Yellow
2.1	2101-2400	Red	Yellow
2.2	301-600	Yellow	Yellow
2.2	601-900	Green	Yellow
2.2	901-1200	Yellow	Green
2.2	1201-1500	Yellow	Green
2.2	1501-1800	Red	Green
2.2	1801-2100	Red	Yellow
2.2	2101-2400	Red	Yellow
4.1	301-600	Yellow	Red
4.1	601-900	Yellow	Yellow
4.1	901-1200	Yellow	Yellow
4.1	1201-1500	Yellow	Yellow
4.1	1501-1800	Red	Yellow
4.1	1801-2100	Red	Yellow
4.2	0-300	Red	Red
4.2	301-600	Yellow	Yellow
4.2	601-900	Green	Yellow
4.2	901-1200	Green	Yellow
4.2	1201-1500	Yellow	Green
4.2	1501-1800	Red	Green
4.2	1801-2100	Red	Yellow
6.1	301-600	Yellow	Red
6.1	601-900	Yellow	Yellow
6.1	901-1200	Green	Yellow
6.1	1201-1500	Yellow	Yellow
6.1	1501-1800	Yellow	Green
6.1	1801-2100	Red	Green
6.1	2101-2400	Yellow	Green
6.2	301-600	Yellow	Red
6.2	601-900	Yellow	Yellow
6.2	901-1200	Green	Yellow
7.1	301-600	Yellow	Red
7.1	601-900	Yellow	Red
7.2	0-300	Yellow	Red
7.2	301-600	Yellow	Red
8.1	0-300	Red	Red
8.1	301-600	Red	Red
8.2	0-300	Yellow	Red
8.2	301-600	Yellow	Red
8.2	601-900	Yellow	Yellow
9.1	0-300	Yellow	Red
9.1	301-600	Yellow	Yellow
9.1	601-900	Green	Yellow
9.1	901-1200	Green	Yellow
9.2	0-300	Yellow	Red
9.2	301-600	Yellow	Red
9.2	601-900	Green	Yellow
9.2	901-1200	Green	Green

Abbildung 29: Klimafilter Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Roteiche

(*Quercus rubra*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Green	Red
1.1	901-1200	Green	Yellow
1.1	1201-1500	Green	Yellow
1.1	1501-1800	Red	Green
1.1	1801-2100	Red	Yellow
1.1	2101-2400	Red	Yellow
1.2	601-900	Green	Red
1.2	901-1200	Green	Yellow
1.2	1201-1500	Yellow	Green
1.2	1501-1800	Red	Yellow
1.2	1801-2100	Red	Yellow
1.2	2101-2400	Red	Red
1.2	2401-2700	Red	Red
1.3	601-900	Green	Yellow
1.3	901-1200	Green	Yellow
1.3	1201-1500	Red	Green
1.3	1501-1800	Red	Green
1.3	1801-2100	Red	Yellow
1.3	2101-2400	Red	Yellow
3.1	301-600	Green	Red
3.1	601-900	Green	Red
3.1	901-1200	Yellow	Green
3.1	1201-1500	Red	Green
3.1	1501-1800	Red	Green
3.1	1801-2100	Red	Yellow
3.2	301-600	Yellow	Red
3.2	601-900	Yellow	Red
3.2	901-1200	Yellow	Yellow
3.2	1201-1500	Red	Green
3.2	1501-1800	Red	Green
3.2	1801-2100	Red	Yellow
3.3	301-600	Yellow	Red
3.3	601-900	Green	Red
3.3	901-1200	Green	Yellow
3.3	1201-1500	Yellow	Green
3.3	1501-1800	Red	Green
3.3	1801-2100	Red	Green
3.3	2101-2400	Red	Red
5.1	0-300	Red	Red
5.1	301-600	Red	Red
5.1	601-900	Green	Red
5.1	901-1200	Green	Yellow
5.1	1201-1500	Yellow	Green
5.1	1501-1800	Red	Yellow
5.2	0-300	Red	Red
5.2	301-600	Yellow	Red
5.2	601-900	Green	Red
5.2	901-1200	Green	Yellow
5.2	1201-1500	Red	Green
5.2	1501-1800	Red	Green
5.3	0-300	Red	Red
5.3	301-600	Yellow	Red
5.3	601-900	Green	Red
5.3	901-1200	Yellow	Green
5.3	1201-1500	Red	Green
5.3	1501-1800	Red	Green
5.3	1801-2100	Red	Yellow
5.4	301-600	Yellow	Red
5.4	601-900	Yellow	Red
5.4	901-1200	Yellow	Green
5.4	1201-1500	Red	Green
5.4	1501-1800	Red	Green
5.4	1801-2100	Red	Red
2.1	301-600	Yellow	Red
2.1	601-900	Yellow	Red
2.1	901-1200	Yellow	Red
2.1	1201-1500	Yellow	Red
2.1	1501-1800	Red	Yellow
2.1	1801-2100	Red	Red
2.1	2101-2400	Red	Red
2.2	301-600	Yellow	Red
2.2	601-900	Yellow	Yellow
2.2	901-1200	Yellow	Yellow
2.2	1201-1500	Red	Green
2.2	1501-1800	Red	Yellow
2.2	1801-2100	Red	Yellow
2.2	2101-2400	Red	Red
4.1	301-600	Yellow	Red
4.1	601-900	Yellow	Red
4.1	901-1200	Yellow	Red
4.1	1201-1500	Red	Yellow
4.1	1501-1800	Red	Yellow
4.1	1801-2100	Red	Red
4.2	0-300	Red	Red
4.2	301-600	Yellow	Red
4.2	601-900	Yellow	Red
4.2	901-1200	Yellow	Red
4.2	1201-1500	Red	Green
4.2	1501-1800	Red	Yellow
4.2	1801-2100	Red	Red
6.1	301-600	Yellow	Red
6.1	601-900	Yellow	Red
6.1	901-1200	Yellow	Red
6.1	1201-1500	Yellow	Red
6.1	1501-1800	Red	Yellow
6.1	1801-2100	Red	Yellow
6.1	2101-2400	Red	Green
6.2	301-600	Yellow	Red
6.2	601-900	Yellow	Red
6.2	901-1200	Yellow	Red
7.1	301-600	Yellow	Red
7.1	601-900	Yellow	Red
7.2	0-300	Red	Red
7.2	301-600	Yellow	Red
8.1	0-300	Red	Red
8.1	301-600	Red	Red
8.2	0-300	Red	Red
8.2	301-600	Red	Red
8.2	601-900	Yellow	Red
9.1	0-300	Yellow	Red
9.1	301-600	Yellow	Red
9.1	601-900	Green	Yellow
9.1	901-1200	Green	Yellow
9.2	0-300	Red	Red
9.2	301-600	Yellow	Red
9.2	601-900	Green	Red
9.2	901-1200	Green	Yellow

Abbildung 30: Klimafilter Roteiche (*Quercus rubra*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Robinie

(*Robinia pseudoacacia*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Green	Green
1.1	901-1200	Green	Green
1.1	1201-1500	Green	Green
1.1	1501-1800	Red	Red
1.1	1801-2100	Red	Red
1.1	2101-2400	Red	Red
1.2	601-900	Green	Yellow
1.2	901-1200	Green	Green
1.2	1201-1500	Yellow	Green
1.2	1501-1800	Red	Green
1.2	1801-2100	Red	Red
1.2	2101-2400	Red	Red
1.2	2401-2700	Red	Red
1.3	601-900	Green	Yellow
1.3	901-1200	Green	Green
1.3	1201-1500	Red	Red
1.3	1501-1800	Red	Red
1.3	1801-2100	Red	Red
1.3	2101-2400	Red	Red
3.1	301-600	Green	Green
3.1	601-900	Green	Yellow
3.1	901-1200	Green	Green
3.1	1201-1500	Red	Red
3.1	1501-1800	Red	Red
3.1	1801-2100	Red	Red
3.2	301-600	Yellow	Yellow
3.2	601-900	Green	Red
3.2	901-1200	Yellow	Green
3.2	1201-1500	Red	Red
3.2	1501-1800	Red	Red
3.2	1801-2100	Red	Red
3.3	301-600	Yellow	Yellow
3.3	601-900	Green	Green
3.3	901-1200	Green	Green
3.3	1201-1500	Yellow	Green
3.3	1501-1800	Red	Green
3.3	1801-2100	Red	Red
3.3	2101-2400	Red	Red
5.1	0-300	Green	Red
5.1	301-600	Green	Yellow
5.1	601-900	Green	Green
5.1	901-1200	Green	Green
5.1	1201-1500	Red	Green
5.1	1501-1800	Red	Green
5.2	0-300	Green	Red
5.2	301-600	Yellow	Yellow
5.2	601-900	Green	Green
5.2	901-1200	Green	Green
5.2	1201-1500	Red	Green
5.2	1501-1800	Red	Green
5.3	0-300	Yellow	Red
5.3	301-600	Yellow	Yellow
5.3	601-900	Green	Green
5.3	901-1200	Green	Green
5.3	1201-1500	Red	Green
5.3	1501-1800	Red	Green
5.3	1801-2100	Red	Green
5.4	301-600	Green	Yellow
5.4	601-900	Green	Red
5.4	901-1200	Yellow	Green
5.4	1201-1500	Red	Green
5.4	1501-1800	Red	Green
5.4	1801-2100	Red	Red
2.1	301-600	Yellow	Yellow
2.1	601-900	Green	Green
2.1	901-1200	Green	Green
2.1	1201-1500	Red	Green
2.1	1501-1800	Red	Green
2.1	1801-2100	Red	Red
2.1	2101-2400	Red	Red
2.2	301-600	Green	Green
2.2	601-900	Green	Yellow
2.2	901-1200	Yellow	Green
2.2	1201-1500	Red	Green
2.2	1501-1800	Red	Green
2.2	1801-2100	Red	Red
2.2	2101-2400	Red	Red
4.1	301-600	Green	Green
4.1	601-900	Green	Green
4.1	901-1200	Yellow	Green
4.1	1201-1500	Red	Green
4.1	1501-1800	Red	Yellow
4.1	1801-2100	Red	Yellow
4.2	0-300	Green	Red
4.2	301-600	Green	Yellow
4.2	601-900	Green	Green
4.2	901-1200	Yellow	Green
4.2	1201-1500	Red	Green
4.2	1501-1800	Red	Green
4.2	1801-2100	Red	Red
6.1	301-600	Yellow	Yellow
6.1	601-900	Yellow	Yellow
6.1	901-1200	Yellow	Yellow
6.1	1201-1500	Green	Green
6.1	1501-1800	Red	Green
6.1	1801-2100	Red	Green
6.1	2101-2400	Red	Green
6.2	301-600	Green	Yellow
6.2	601-900	Green	Green
6.2	901-1200	Green	Red
7.1	301-600	Green	Yellow
7.1	601-900	Green	Green
7.2	0-300	Green	Red
7.2	301-600	Green	Red
8.1	0-300	Yellow	Red
8.1	301-600	Green	Red
8.2	0-300	Yellow	Red
8.2	301-600	Yellow	Red
8.2	601-900	Green	Yellow
9.1	0-300	Yellow	Red
9.1	301-600	Green	Yellow
9.1	601-900	Green	Green
9.1	901-1200	Green	Green
9.2	0-300	Green	Red
9.2	301-600	Green	Yellow
9.2	601-900	Green	Green
9.2	901-1200	Green	Green

Abbildung 31: Klimafilter Robinie (*Robinia pseudoacacia*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Riesen-Lebensbaum

(*Thuja plicata*)

2081-2100

Wuchsgebiet	Höhenstufe (m)	RCP 4.5	RCP 8.5
1.1	601-900	Yellow	Red
1.1	901-1200	Green	Red
1.1	1201-1500	Yellow	Red
1.1	1501-1800	Yellow	Green
1.1	1801-2100	Red	Yellow
1.1	2101-2400	Red	Yellow
1.2	601-900	Yellow	Red
1.2	901-1200	Green	Red
1.2	1201-1500	Yellow	Green
1.2	1501-1800	Red	Green
1.2	1801-2100	Red	Yellow
1.2	2101-2400	Red	Red
1.2	2401-2700	Red	Yellow
1.3	601-900	Yellow	Red
1.3	901-1200	Yellow	Red
1.3	1201-1500	Red	Red
1.3	1501-1800	Red	Red
1.3	1801-2100	Red	Red
1.3	2101-2400	Red	Red
3.1	301-600	Yellow	Red
3.1	601-900	Red	Red
3.1	901-1200	Red	Green
3.1	1201-1500	Red	Yellow
3.1	1501-1800	Red	Yellow
3.1	1801-2100	Red	Red
3.2	301-600	Yellow	Red
3.2	601-900	Yellow	Red
3.2	901-1200	Red	Yellow
3.2	1201-1500	Red	Yellow
3.2	1501-1800	Red	Yellow
3.2	1801-2100	Red	Red
3.3	301-600	Yellow	Red
3.3	601-900	Yellow	Red
3.3	901-1200	Yellow	Red
3.3	1201-1500	Red	Yellow
3.3	1501-1800	Red	Yellow
3.3	1801-2100	Red	Red
3.3	2101-2400	Red	Red
5.1	0-300	Red	Red
5.1	301-600	Red	Red
5.1	601-900	Green	Red
5.1	901-1200	Yellow	Red
5.1	1201-1500	Red	Green
5.1	1501-1800	Red	Yellow
5.2	0-300	Red	Red
5.2	301-600	Red	Red
5.2	601-900	Green	Red
5.2	901-1200	Yellow	Red
5.2	1201-1500	Red	Yellow
5.2	1501-1800	Red	Yellow
5.3	0-300	Red	Red
5.3	301-600	Yellow	Red
5.3	601-900	Red	Red
5.3	901-1200	Red	Green
5.3	1201-1500	Red	Yellow
5.3	1501-1800	Red	Yellow
5.3	1801-2100	Red	Red
5.4	301-600	Yellow	Red
5.4	601-900	Red	Red
5.4	901-1200	Red	Green
5.4	1201-1500	Red	Yellow
5.4	1501-1800	Red	Yellow
5.4	1801-2100	Red	Red
2.1	301-600	Red	Red
2.1	601-900	Yellow	Red
2.1	901-1200	Green	Red
2.1	1201-1500	Yellow	Green
2.1	1501-1800	Red	Yellow
2.1	1801-2100	Red	Yellow
2.1	2101-2400	Red	Yellow
2.2	301-600	Yellow	Red
2.2	601-900	Green	Red
2.2	901-1200	Yellow	Green
2.2	1201-1500	Red	Green
2.2	1501-1800	Red	Yellow
2.2	1801-2100	Red	Red
2.2	2101-2400	Red	Red
4.1	301-600	Yellow	Red
4.1	601-900	Green	Red
4.1	901-1200	Yellow	Red
4.1	1201-1500	Yellow	Green
4.1	1501-1800	Red	Yellow
4.1	1801-2100	Red	Red
4.2	0-300	Red	Red
4.2	301-600	Yellow	Red
4.2	601-900	Green	Red
4.2	901-1200	Yellow	Green
4.2	1201-1500	Red	Yellow
4.2	1501-1800	Red	Yellow
4.2	1801-2100	Red	Red
6.1	301-600	Yellow	Red
6.1	601-900	Yellow	Red
6.1	901-1200	Yellow	Red
6.1	1201-1500	Yellow	Green
6.1	1501-1800	Red	Red
6.1	1801-2100	Red	Yellow
6.1	2101-2400	Red	Green
6.2	301-600	Yellow	Red
6.2	601-900	Yellow	Red
6.2	901-1200	Yellow	Red
7.1	301-600	Yellow	Red
7.1	601-900	Yellow	Red
7.2	0-300	Red	Red
7.2	301-600	Red	Red
8.1	0-300	Red	Red
8.1	301-600	Red	Red
8.2	0-300	Red	Red
8.2	301-600	Red	Red
8.2	601-900	Yellow	Red
9.1	0-300	Red	Red
9.1	301-600	Red	Red
9.1	601-900	Green	Red
9.1	901-1200	Yellow	Red
9.2	0-300	Red	Red
9.2	301-600	Red	Red
9.2	601-900	Green	Red
9.2	901-1200	Yellow	Red

Abbildung 32: Klimafilter Riesen-Lebensbaum (*Thuja plicata*) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).

Ökosystemleistungsfiler

Ökosystemleistungen sind Leistungen, die ein Ökosystem für den Menschen erbringt. Ein Ökosystem ist ein dynamischer Komplex aus Pflanzen-, Tier- und Mikroorganismengemeinschaften und der unbelebten Umwelt, die als funktionelle Einheit interagieren. Der

Mensch ist ein integraler Bestandteil von Ökosystemen. Es gibt mehrere Definitionen für die Leistungen, die unter den Begriff Ökosystemleistungen fallen. Im dritten Zwischenbericht ist eine detaillierte Ausführung dazu gegeben.

Mit Hilfe des Ökosystemleistungsfilters wird eine Grundlage für die Einschätzung und Bewertung von bereitgestellten Ökosystemleistungen nicht-heimischer Baumarten geschaffen. Die Erkenntnisse aus AP 3 (Gebietsabschätzungen), der Expertenbefragung sowie Recherche wurden verwendet, um den Filter zu erstellen. Im Laufe der Expertenbefragungen wurden 13 Baumarten ausgewählt, für die eine Erhebung und Bewertung des Beitrages zu den diversen Ökosystemleistungen durchgeführt wurden (Douglasie, Küstentanne, Riesenlebensbaum, Griechische Tanne, Hybridlärche, Monterey-Kiefer, Gelbkiefer, Roteiche, Ungarische Eiche, Robinie, Schwarznuss, Baumhasel und Gleditschie). Die Einstufung erfolgte in vier Kategorien: (0) keine Information, (1) kein Beitrag, (2) Beitrag und (3) großer Beitrag. Nach Erhalt der Ergebnisse aus den Experteneinschätzungen und einer ausführlichen zusätzlichen Recherche wurde der Medianwert als Endwert definiert. Der Ökosystemfilter wird nachfolgend in Abbildung 33 dargestellt.

Arbeitspaket (AP) 5 – Fallstudien

Ziele

Durch Pilotstudien in (von den beteiligten Bundesländern) ausgewählten Gebieten Österreichs sollen die Ergebnisse der österreichweiten Untersuchung (AP 2 – AP 4) für einzelne Regionen konkretisiert und auf die spezifischen Waldökosysteme angepasst werden. Dadurch werden präzise Aussagen zu Chancen und Risiken nicht-heimischer Baumarten auf lokaler Ebene durch den standortsbezogenen Einsatz der multiplen Bewertungsmatrix (AP 4) ermöglicht. Die Auswahl der Pilotregionen erfolgte gemeinsam mit den Landesforstdirektionen und sollte ein möglichst breites Spektrum an Waldtypen erfassen.

Zu den Aufgaben von Arbeitspaket 5 gehörten die Planung und Durchführung der Arbeitsschritte in den Pilotstudien in Kooperation mit den projektbegleitenden Verantwortlichen der Bundesländer bzw. den regionalen Verantwortlichen aus Forstwirtschaft und Naturschutz. Die Arbeitsschritte umfassen

- Die Erhebung des Ist-Zustandes
- Regionale Klima-Modellierungen zur Waldentwicklung
- Bewertung des Risikos der vorhandenen und potenziellen nicht-heimischen Baumarten in der Pilotregion
- Formulierung von Szenarien in den Pilotregionen
- Diskussion der lokalen Handlungsempfehlungen mit lokalen Akteuren aus Naturschutz und Forstwirtschaft
- Berichte für einzelne Pilotregionen mit spezifischen Handlungsempfehlungen

Ergebnisse

Die Pilotstudien für alle sechs Pilotregionen wurden erfolgreich abgeschlossen. Für jede Pilotregion wurde ein individueller Bericht erstellt. Diese umfassenden Berichte sind unter folgendem Link abrufbar:

<https://bfwwbm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/46dEwxXHenQEaWK>

Die Pilotregionen wurden von den Vertretenden aus Naturschutz und Forstwirtschaft der Bundesländer unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien vorgeschlagen und nach einer gemeinsamen Begehung mit dem Umweltbundesamt und dem BFW bestätigt:

- Flächen auf welchen nicht-heimische Baumarten vorkommen, die potentiell ungünstig für die Schutzziele eines Schutzgebiets sind.
- Flächen auf denen heimische Baumarten nicht mehr überlebensfähig sind bzw. mindere Leistung erbringen und nicht-heimische Baumarten eine gute Alternative darstellen wurden.
- Flächen und Regionen in denen mit einem erhöhten Aufkommen von nicht-heimischen Baumarten gerechnet werden kann.

Die Vertretenden jeder Pilotregion nannten im Vorfeld bzw. bei den Pilotflächenbegehungen nicht-heimische Baumarten, die für die jeweilige Region von Interesse sind (siehe Abbildung 34). Auf diese Baumarten wurde in den jeweiligen Berichten fokussiert und die passenden Baumartensteckbriefe hinzugefügt.

Baumart	Name	Niederösterreich	Oberösterreich	Burgenland	Kärnten	Salzburg	Vorarlberg
Purpur-Tanne	<i>Abies amabilis</i>		✓	✓			
Griechische Tanne	<i>Abies cephalonica</i>	✓					
Küstenanne	<i>Abies grandis</i>					✓	✓
Lindenblättrige Birke	<i>Betula maximowicziana</i>				✓		
Hickory	<i>Carya sp.</i>				✓		
Baumhasel	<i>Corylus colurna</i>	✓	✓				
Gleditschie	<i>Gleditsia triacanthos L.</i>	✓	✓	✓			
Schwarznuss	<i>Juglans nigra</i>		✓	✓	✓		✓
Hybridlärche	<i>Larix eurolepis</i>				✓		
Tulpenbaum	<i>Liriodendron tulipifera</i>				✓		
Küstenkiefer	<i>Pinus contorta</i>		✓				
Gelbkiefer	<i>Pinus ponderosa</i>	✓	✓		✓		
Montereykiefer	<i>Pinus radiata</i>	✓					
Strobe	<i>Pinus strobus</i>						
Weihrauchkiefer	<i>Pinus taeda</i>	✓					
Orientalische Platane	<i>Platanus orientalis</i>				✓		
Balsampappel	<i>Populus balsamifera L.</i>		✓	✓		✓	
Hybridpappel	<i>Populus x canadensis Moench</i>		✓	✓			
Virginische Traubenkirsche	<i>Prunus virginiana L.</i>		✓				
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>		✓	✓	✓	✓	✓
Ungarische Eiche	<i>Quercus frainetto</i>	✓					
Roteiche	<i>Quercus rubra</i>		✓		✓		✓
Robinie	<i>Robinia pseudoacacia</i>		✓	✓	✓		✓
Abendländischer Lebensbaum	<i>Thuja occidentalis L.</i>		✓	✓			
Riesenlebensbaum	<i>Thuja plicata</i>		✓	✓			✓

Abbildung 34: Auswahl der Baumarten in den Pilotregionen

Die Übergabe der Pilotregionsberichte fand immer im jeweiligen Bundesland mit Vertretenden des Landes, des BFW und des UBA statt. Für Details siehe Tabelle 7.

Tabelle 7: Teilnehmer*innenliste bei den Berichtübergaben der Pilotregionen

Datum	Pilotregion	Bundesland, Ort	Teilnehmende
08.02.2023	Feldkirch	Vorarlberg, Bregenz	<p>BFW:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Silvio Schüler • Katharina Lapin • Julia Konic <p>Umweltbundesamt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Helmut Kudrnovsky <p>Land Vorarlberg:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Andreas Amann • Stephan Philipp • Tamara Eckhart • Anton Zech • Sebastian Tschann • Peter Feuersinger • Christian Berger • Andreas Beiser • Barbara Harder
20.03.2023	Salzburg-Umgebung	Salzburg, Salzburg-Stadt	<p>BFW:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Katharina Lapin • Julia Konic <p>Umweltbundesamt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Helmut Kudrnovsky <p>Land Salzburg:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Michael Mitter • Peter Daxner • Simon Klingler • Mathias Kürsten
23.03.2023	Perg	Oberösterreich, Linz	<p>BFW:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Katharina Lapin • Julia Konic <p>Umweltbundesamt</p> <ul style="list-style-type: none"> • (David Paternoster krankheitsbedingt ausgefallen) <p>Land Oberösterreich</p> <ul style="list-style-type: none"> • Christoph Jasser • Gabriele Wieser • Stefan Guttmann

			<ul style="list-style-type: none"> + kurzzeitig: Elfriede Moser und zwei weitere Personen
01.06.2023	Steinfeld	Niederösterreich, St. Pölten	<p>BFW:</p> <ul style="list-style-type: none"> Silvio Schüler Julia Konic <p>Umweltbundesamt</p> <ul style="list-style-type: none"> David Paternoster <p>Land Niederösterreich:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lukas Baumgartner Hans Grundner Theresa Knoll Bernhard Frank
06.06.2023	Südburgenländisches Hügel- & Terrassenland	Burgenland, Eisenstadt	<p>BFW:</p> <ul style="list-style-type: none"> Silvio Schüler Julia Konic <p>Umweltbundesamt</p> <ul style="list-style-type: none"> Bernhard Schwarzl <p>Land Burgenland:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hubert Iby Andreas Leitgeb Andreas Ranner Markus Möslinger Stefan Weiss Dominik Lorenschitz + vier weitere Vertreter der Forstinspektion
28.06.2023	Klagenfurter Becken	Kärnten, Klagenfurt	<p>BFW:</p> <ul style="list-style-type: none"> Silvio Schüler Julia Konic <p>Umweltbundesamt</p> <ul style="list-style-type: none"> Bernhard Schwarzl <p>Land Kärnten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Christian Matitz Thomas Brandner David Wutti Johann Wagner <p>Waldbesitzer:</p> <ul style="list-style-type: none"> Günter Kleinszig

Niederösterreich

In Niederösterreich wurde das Steinfeld als Pilotregion bearbeitet (siehe Abbildung 35). Ein Schwerpunkt war neben den Modellierungen der Ökosystemleistungen auch die Waldbrandprävention. Im Zuge dieser wurden diverse Maßnahmen zum Feuermanagement vorgestellt und eine Matrix zur Bewertung der Entflammbarkeit von Baumarten generiert. Details zur Pilotregion sind im Pilotregionsbericht Steinfeld nachlesbar (siehe Abbildung 36).

Fragestellungen:

1. Evaluierung der Eignung heimischer Baumarten im Klimawandel.
2. Evaluierung der Eignung nicht-heimischer Baumarten im Klimawandel.
3. Modellierung von vier Ökosystemleistungen der Wälder Niederösterreichs in der Zukunft.
4. Evaluierung der Eignung nicht-heimischer Baumarten zur Brandprävention.

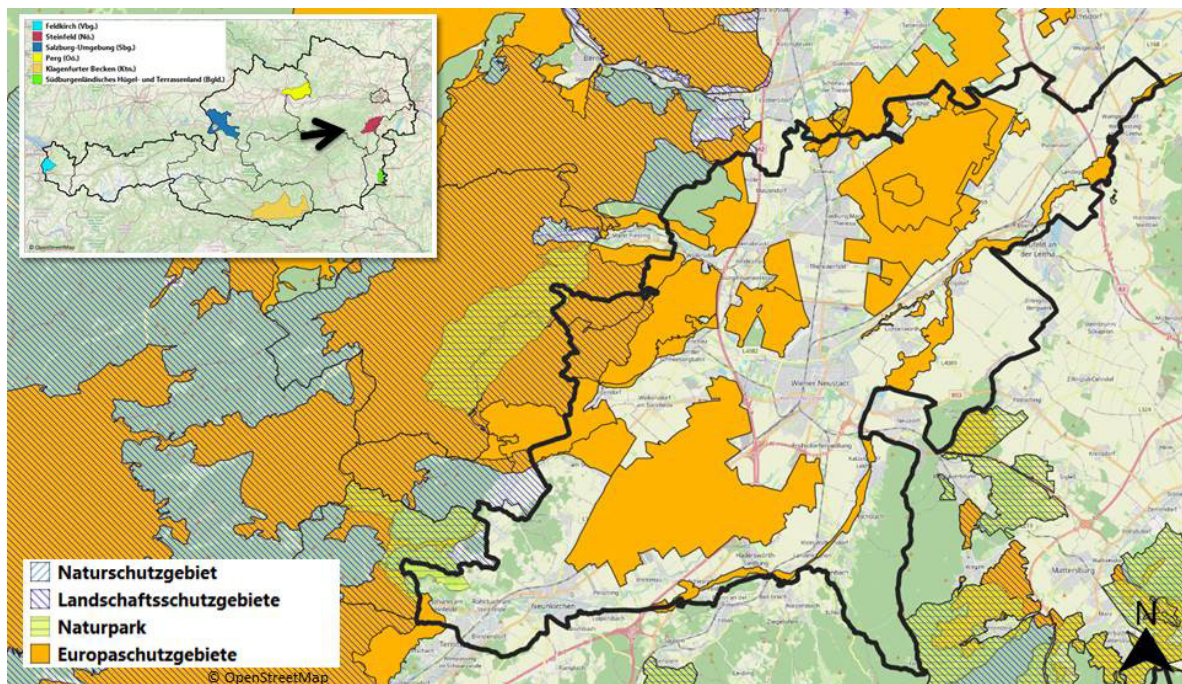


Abbildung 35: Pilotregion Steinfeld inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.

Berichtübergabe: 01.06.2023 in St. Pölten.

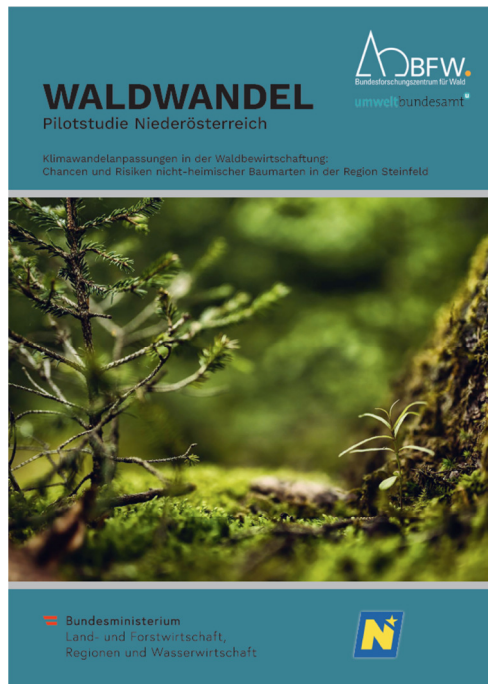


Abbildung 36: Cover des Berichts für die Pilotregion Steinfeld. Gesamter Bericht abrufbar unter: <https://bfwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/46dEwxXHenQEaWK>

Oberösterreich

In Oberösterreich stellt der Bezirk Perg die Pilotregion dar (siehe Abbildung 37). Die Pilotflächenbesichtigung fand im August 2021 statt. Im Sommer 2022 wurden im Rahmen des Projektes WaldWandel zusätzlich Feldaufnahmen durchgeführt. Details zur Pilotregion sind im Pilotregionsbericht Perg nachlesbar (siehe Abbildung 38).

Fragestellungen:

1. Evaluierung der Eignung heimischer Baumarten im Klimawandel.
2. Evaluierung der Eignung nicht-heimischer Baumarten im Klimawandel.
3. Erhebung der Verjüngungsdynamik von Douglasie und Schwarznuss in der Pilotregion.
4. Bewertung der Risiken ausgewählter nicht-heimischer Baumarten in der Pilotregion.

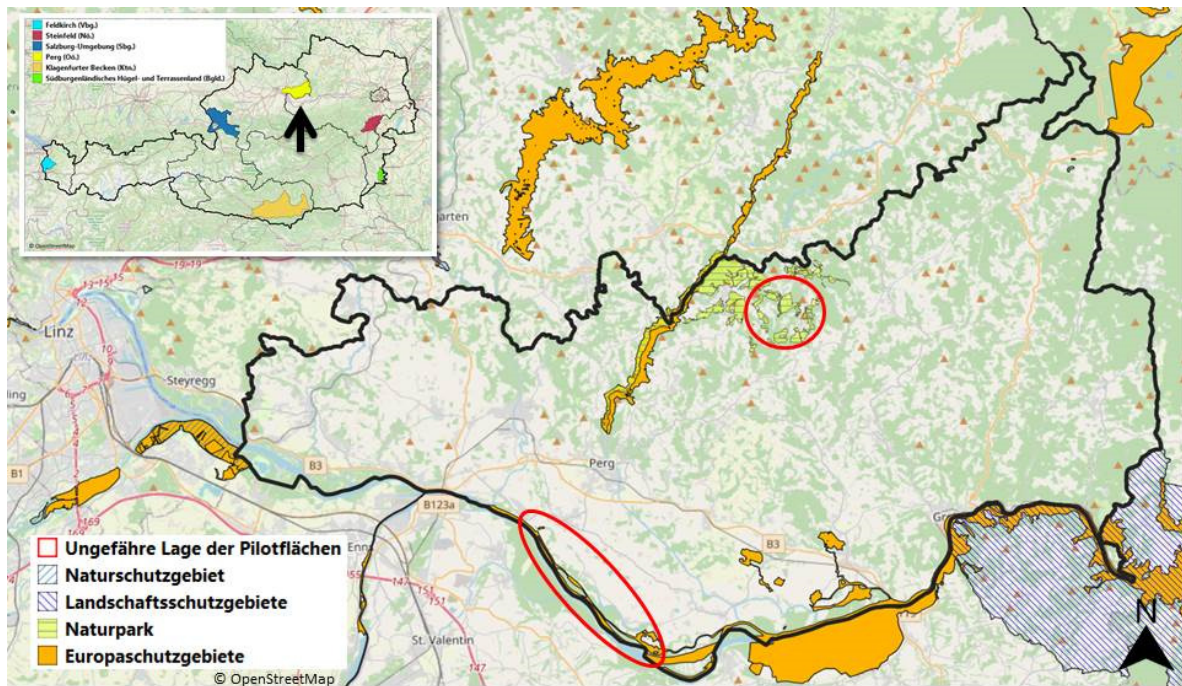


Abbildung 37: Pilotregion Perg inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.

Berichtübergabe: 23.03.2023 in Linz.



Abbildung 38: Cover des Berichts für die Pilotregion Perg. Gesamter Bericht abrufbar unter:
<https://bfwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/46dEwxXHenQEaWK>

Vorarlberg

Die Pilotregion in Vorarlberg wird durch den Bezirk Feldkirch repräsentiert (siehe Abbildung 39). Bereits 2021 wurden Feldaufnahmen durchgeführt (siehe Zwischenbericht 2), im Rahmen derer die Verjüngungsdynamik von Robinie (*Robinia pseudoacacia*) und Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) untersucht wurden. Neben der Auswertung der gewonnenen Daten wurde im dritten Jahr auch die Risikobewertungsmethode „site specific risk assessment“ (Bindewald et al, 2021) angewendet. Details zur Pilotregion sind im Pilotregionsbericht Feldkirch nachlesbar (siehe Abbildung 40).

Fragestellungen:

1. Evaluierung der Eignung heimischer Baumarten im Klimawandel.
2. Evaluierung der Eignung nicht-heimischer Baumarten im Klimawandel – mit besonderem Augenmerk auf alternative Baumarten zur Esche.
3. Erhebung der Verjüngungsdynamik von Douglasie und Robinie in der Pilotregion.
4. Bewertung der Risiken ausgewählter nicht-heimischer Baumarten in der Pilotregion.

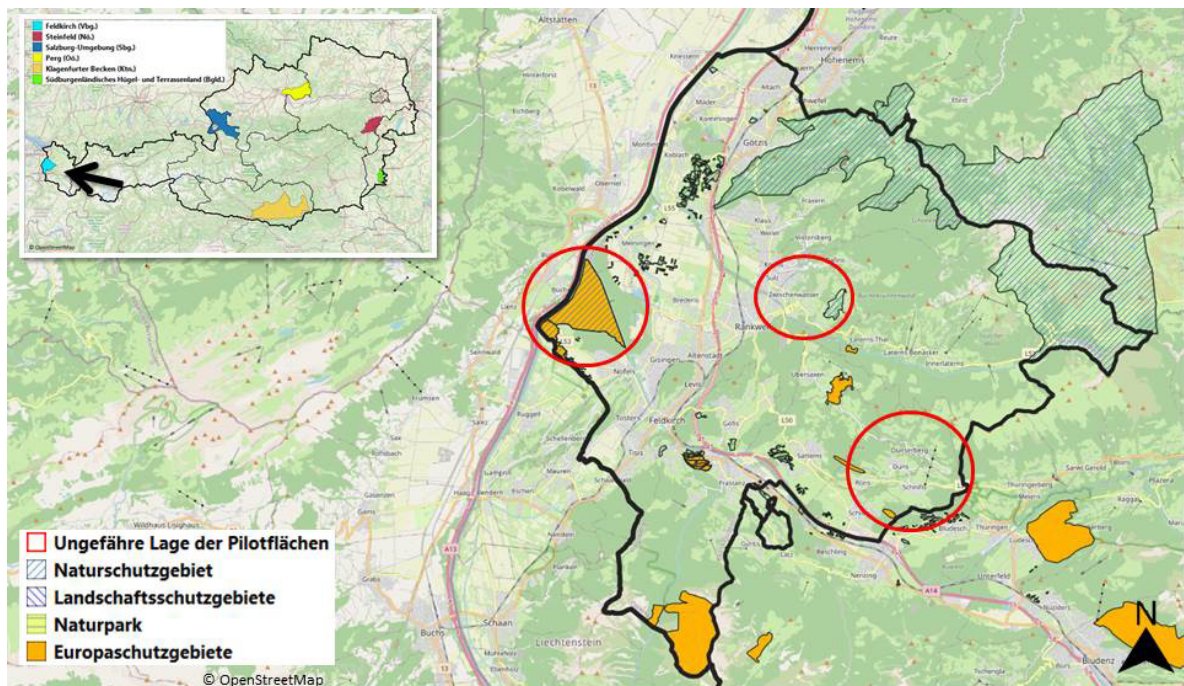


Abbildung 39: Pilotregion Feldkirch inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.

Berichtübergabe: 08.02.2023 in Bregenz.



Abbildung 40: Cover des Berichts für die Pilotregion Feldkirch. Gesamter Bericht abrufbar unter: <https://bfwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/46dEwxXHenQEaWK>

Kärnten

Als Pilotregion in Kärnten wurde das Klagenfurter Becken ausgewählt (siehe Abbildung 41). Die Besichtigung der Pilotregion fand im Mai 2021 statt. Zusätzlich wurden im April 2023 an einer der besichtigten Flächen Feldaufnahmen durchgeführt. Details zur Pilotregion sind im Pilotregionsbericht Klagenfurter Becken nachlesbar (siehe Abbildung 42).

Fragestellungen:

1. Evaluierung der Eignung heimischer Baumarten im Klimawandel.
2. Evaluierung der Eignung nicht-heimischer Baumarten im Klimawandel.
3. Bewertung der Risiken des Anbaus nicht-heimischer Baumarten in der Pilotregion.
4. Erhebung der Verjüngungsdynamik der Roteiche.

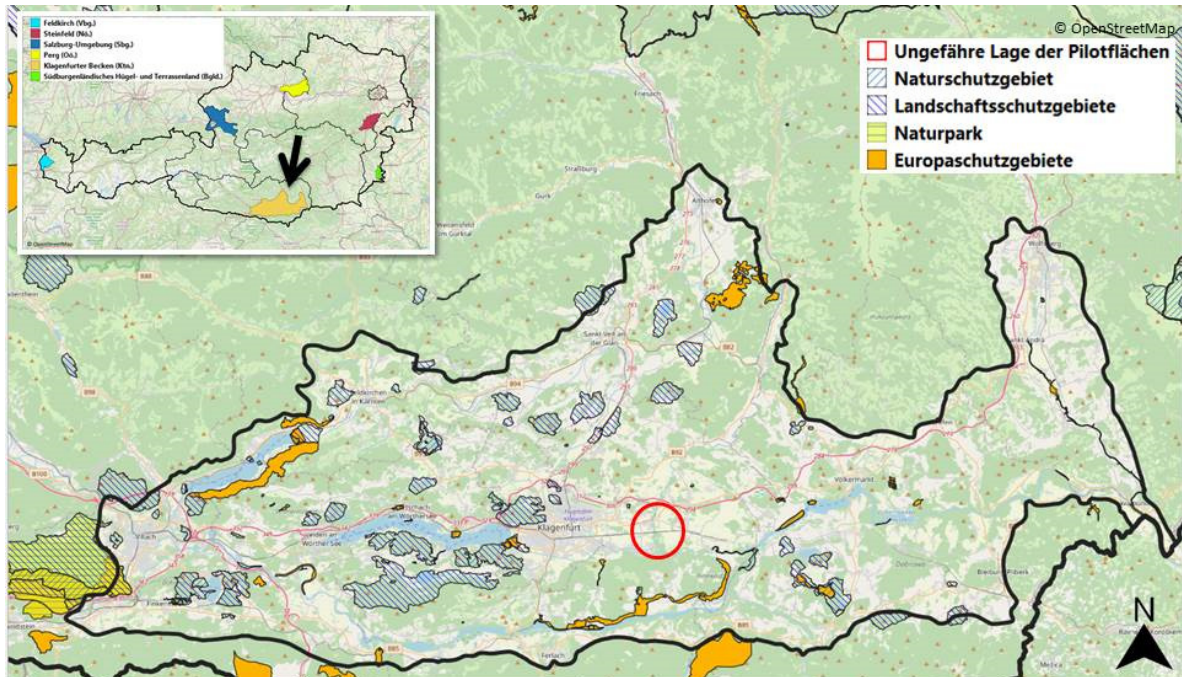


Abbildung 41: Pilotregion Klagenfurter Becken inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.

Berichtübergabe: 28.06.2023 in Klagenfurt am Wörthersee.



Abbildung 42: Cover des Berichts für die Pilotregion Klagenfurter Becken. Gesamter Bericht abrufbar unter: <https://bfwwbm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/j2FmHtJRc4CA8kj>

Salzburg

Die Pilotregion in Salzburg bildete der Bezirk Salzburg-Umgebung (siehe Abbildung 43). Die Pilotflächenbesichtigung wurde im Oktober 2021 durchgeführt. Dabei wurden einerseits Auwaldstandorte besichtigt, andererseits zwei Standorte in der Salzburger Flyschzone, welche für weiterführende Aufnahmen ausgewählt wurden. Im Juli 2022 wurden die geplanten Feldaufnahmen durchgeführt. Details zur Pilotregion sind im Pilotregionsbericht Salzburg-Umgebung nachlesbar (siehe Abbildung 44).

Fragestellungen:

1. Evaluierung der Eignung heimischer Baumarten im Klimawandel.
2. Evaluierung der Eignung nicht-heimischer Baumarten im Klimawandel.
3. Potentialerhebung nicht-heimischer Baumarten in gewässerbegleitenden Wäldern der Salzach und terrestrischen Wäldern der Salzburger Flyschzone.
4. Bewertung der Risiken des Anbaus von Küstentanne, Balsampappel und Douglasie in der Pilotregion.

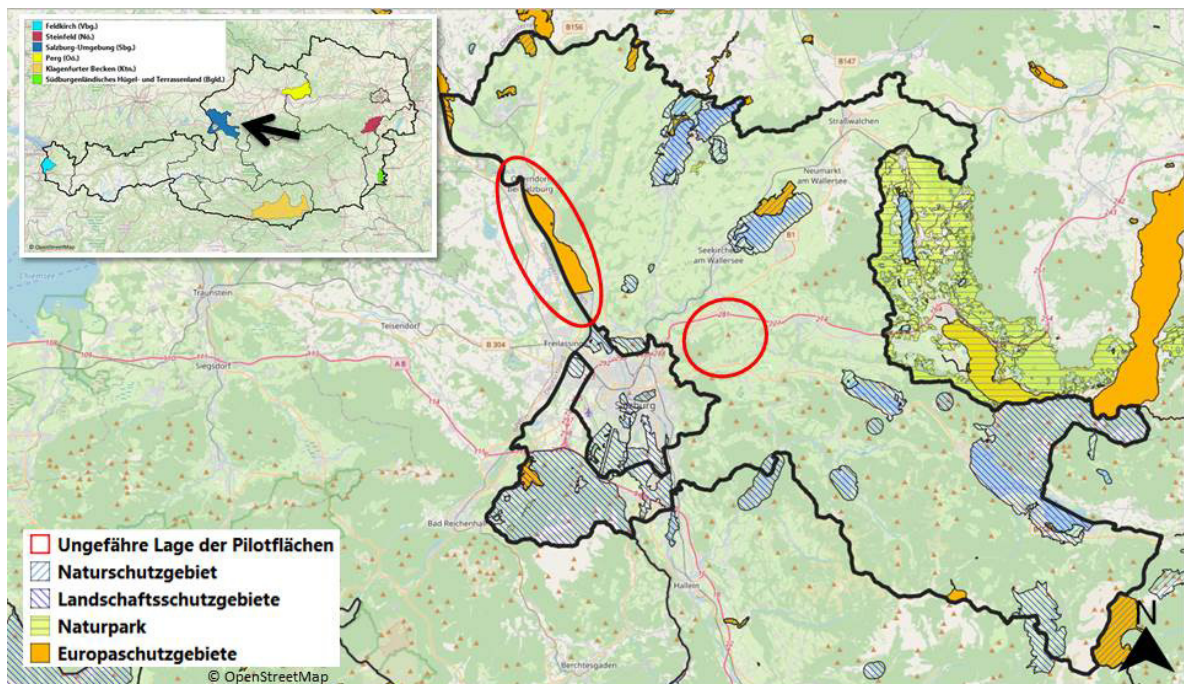


Abbildung 43: Pilotregion Salzburg-Umgebung inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.

Berichtübergabe: 20.03.2023 in Salzburg-Stadt.



Abbildung 44: Cover des Berichts für die Pilotregion Salzburg-Umgebung. Gesamter Bericht abrufbar unter: <https://bfwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/46dEwxXHenQEaWK>

Burgenland

Die ausgewählte Pilotregion im Burgenland umfasst das Südburgenländische Hügel- und Terrassenland (siehe Abbildung 45). Im Oktober 2021 wurde die Pilotregion besichtigt und im Rahmen dieser Besichtigung die Ziele für die weiteren Analysen festgehalten. Details zur Pilotregion sind im Pilotregionsbericht Südburgenländisches Hügel- und Terrassenland nachlesbar (siehe Abbildung 46).

Fragestellungen:

1. Evaluierung der Eignung heimischer Baumarten im Klimawandel.
2. Evaluierung der Eignung nicht-heimischer Baumarten im Klimawandel.
3. Modellierung potentieller Änderungen der Wälder Burgenlands.
4. Nadelbaumalternative zu Fichte und Kiefer für die Wälder des Burgenlands.

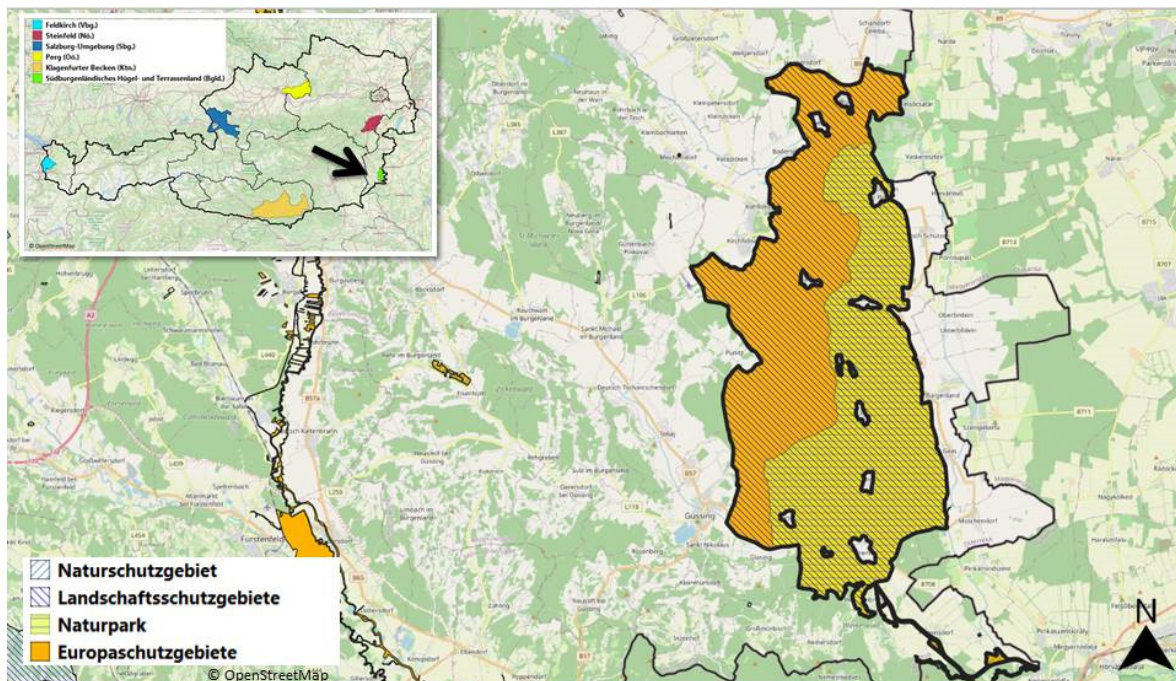


Abbildung 45: Pilotregion Südburgenländisches Hügel- und Terrassenland inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.

Berichtübergabe: 06.06.2023 in Eisenstadt.



Abbildung 46: Cover des Berichts für die Pilotregion Südburgenländisches Hügel- und Terrassenland.

Gesamter Bericht abrufbar unter: <https://bfwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/j2FmHtJRc4CA8kj>

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zeitplan WaldWandel Arbeitspaket 1.....	6
Tabelle 2: Teilnehmende an der Fachtagung nicht-heimischer Baumarten am 05.07.2023 am BFW (Workshop 2)	10
Tabelle 3: Ökosystemleistung: Szenarien im Überblick	33
Tabelle 4: Verwendete Baumarten für Ökosystemleistungen.....	34
Tabelle 5: Verwendete Zuwachswerte für die Produktionsleistung.....	36
Tabelle 6: Rechercheparameter nicht-heimische Baumarten	47
Tabelle 7: Teilnehmer*innenliste bei den Berichtübergaben der Pilotregionen.....	69

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Instagram-Post vom 10.02.2023 zur Berichtübergabe in Vorarlberg.....	8
Abbildung 2: Resultat der Diskussionsrunde „Tisch 1“.....	13
Abbildung 3: Resultat der Diskussionsrunde „Tisch 2“.....	15
Abbildung 4: Resultat der Diskussionsrunde „Tisch 3“.....	17
Abbildung 5: LinkedIn-Post zur Fachtagung (Post am 07.07.2023).	18
Abbildung 6: Forest-Europe-Klassifizierungsschema und Entsprechung in den Kategorien der Europäischen Umweltagentur (EEA) bzw. IUCN.....	24
Abbildung 7: Schutzgebietsklassifikation nach Forest Europe in Österreich 2018.....	24
Abbildung 8: Klimaeignung Weißtanne (<i>Abies alba</i>) in Österreich und Niederösterreich (Bezirk Baden im Detail).	30
Abbildung 9: Klimaeignung Küstentanne (<i>Abies grandis</i>) in Österreich und Niederösterreich (Bezirk Baden im Detail).....	31
Abbildung 10: Gegenüberstellung der sechs bzw. sieben häufigsten Mischungen (+ „Rest“ & Blöße) für ganz Niederösterreich unter heutigem Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt.....	35
Abbildung 11: Produktionsleistungen bei Klimaszenario RCP 8.5 im Vergleich unter heutigem Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt.	38
Abbildung 12: Lawinenrisiko für Niederösterreich im Vergleich unter heutigem Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt.....	39
Abbildung 13: Steinschlagrisiko in Niederösterreich im Vergleich unter heutigem Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt.....	41

Abbildung 14: Anzahl der Waldbrände ≥ 1 Hektar in Österreich auf Bezirksebene in den letzten zehn Jahren (01/2012-12/2022); Anzahl der Brände gesamt: 97; Datenquelle: Waldbrand-Datenbank Österreich (BOKU 2023)	43
Abbildung 15: Feuerrisiko (Modell Kiefer) im Vergleich unter heutigen Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt. Nur Bezirke mit Waldbränden ≥ 1 Hektar in den letzten 10 Jahren werden dargestellt. (Bezirke sind in Abbildung 14 dargestellt).....	44
Abbildung 16: Feuerrisiko (Modell alle Nadelhölzer) im Vergleich unter heutigen Klima und dem Klimaszenario RCP 8.5. Bei Variante 1 wird die potentiell ausfallende Baumart von der klimatisch am besten geeigneten Art ersetzt, unabhängig davon, ob es sich um eine Nadel- oder Laubbaumart handelt, bei Variante 2 werden Nadelbaumarten vorrangig mit Nadelbaumarten und Laubbaumarten vorrangig mit Laubbaumarten ersetzt. Nur Bezirke mit Waldbränden ≥ 1 Hektar in den letzten 10 Jahren werden dargestellt. (Bezirke sind in Abbildung 14 dargestellt).....	44
Abbildung 17: Klimafilter Fichte (<i>Picea abies</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).....	51
Abbildung 18: Klimafilter Weißtanne (<i>Abies alba</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100)..	52
Abbildung 19: Klimafilter Rotbuche (<i>Fagus sylvatica</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).....	53
Abbildung 20: Klimafilter Lärche (<i>Larix decidua</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100). ...	54
Abbildung 21: Klimafilter Weißkiefer (<i>Pinus sylvestris</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).....	55
Abbildung 22: Klimafilter Küstentanne (<i>Abies grandis</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).....	56
Abbildung 23: Klimafilter Schwarznuss (<i>Juglans nigra</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).....	57
Abbildung 24: Klimafilter Küstenkiefer (<i>Pinus contorta</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).....	58
Abbildung 25: Klimafilter Monterey-Kiefer (<i>Pinus radiata</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).....	59
Abbildung 26: Klimafilter Strobe (<i>Pinus strobus</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100). ...	60
Abbildung 27: Klimafilter Douglasie (<i>Pseudotsuga menziesii</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).	61
Abbildung 28: Klimafilter Roteiche (<i>Quercus rubra</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).	62

Abbildung 29: Klimafilter Robinie (<i>Robinia pseudoacacia</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).....	63
Abbildung 30: Klimafilter Riesen-Lebensbaum (<i>Thuja plicata</i>) RCP Szenario 4.5 und 8.5 (2081-2100).	64
Abbildung 31: Darstellung des Ökosystemfilters für 13 nicht-heimische Baumarten.....	66
Abbildung 32: Auswahl der Baumarten in den Pilotregionen.....	68
Abbildung 33: Pilotregion Steinfeld inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.	71
Abbildung 34: Cover des Berichts für die Pilotregion Steinfeld. Gesamter Bericht abrufbar unter: https://bfwwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/j2FmHtJRc4CA8kj	72
Abbildung 35: Pilotregion Perg inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.	73
Abbildung 36: Cover des Berichts für die Pilotregion Perg. Gesamter Bericht abrufbar unter: https://bfwwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/j2FmHtJRc4CA8kj	73
Abbildung 37: Pilotregion Feldkirch inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.	74
Abbildung 38: Cover des Berichts für die Pilotregion Feldkirch. Gesamter Bericht abrufbar unter: https://bfwwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/j2FmHtJRc4CA8kj	75
Abbildung 39: Pilotregion Klagenfurter Becken inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.	76
Abbildung 40: Cover des Berichts für die Pilotregion Klagenfurter Becken. Gesamter Bericht abrufbar unter: https://bfwwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/j2FmHtJRc4CA8kj	76
Abbildung 41: Pilotregion Salzburg-Umgebung inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.	77
Abbildung 42: Cover des Berichts für die Pilotregion Salzburg-Umgebung. Gesamter Bericht abrufbar unter: https://bfwwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/j2FmHtJRc4CA8kj	78
Abbildung 43: Pilotregion Südburgenländisches Hügel- und Terrassenland inklusive wichtigster Schutzgebietskulisse und Übersichtskarte.	79
Abbildung 44: Cover des Berichts für die Pilotregion Südburgenländisches Hügel- und Terrassenland. Gesamter Bericht abrufbar unter: https://bfwwwebm.bfw.ac.at/nextcloud/index.php/s/j2FmHtJRc4CA8kj	79

Literaturverzeichnis

Bebi P, Kulakowski D, Rixen C (2009) Snow avalanche disturbances in forest ecosystems— State of research and implications for management. For Ecol Manag 257:1883–1892

Bindewald A, Lapin K, Brundu G, et al (2021) Framework for site-specific risk assessment enables consideration of costs and benefits of using non-native tree species in European forests

BOKU (2023) Waldbrand Datenbank Österreich. In: Waldbrand-Datenbank Österr. <https://fire.boku.ac.at/firedb/de/>. Accessed 13 Apr 2023

Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (2022) Waldbrandstatistik Detuschland. https://www.ble.de/DE/BZL/Daten-Berichte/Wald/wald_node.html. Accessed 3 Apr 2023

Chakraborty D, Móricz N, Rasztovits E, et al (2020) Provisioning forest and conservation science with European tree species distribution models under climate change. V1. Zenodo

Dorren LKA, Berger F, Maier B (2005) Der Schutzwald als Steinschlagnetz. LWF Aktuell 50:25–27

Götzl M, Schwaiger E, Schwarzl B, Sonderegger G (2015) Ökosystemleistungen des Waldes. Erstellung Eines Inventars Österr Wien Umweltbundesamt GmbH

Gsteiger P (1993) Steinschlagschutzwald. ein beitrag zur abgrenzung, beurteilung und bewirtschaftung. Schweiz Z Forstwes 144:115–132

Jahn J (1988) Entwaldung und steinschlag. EAFV/Eigenverlag

McClung D, Schaerer P (2009) The avalanche handbook. The Mountaineers Books

Müller M (2001) Ursachen und ökologische Bedeutung von Waldbränden in Mitteleuropa. AFZ/Wald–2001 56:548–549

Müller M (2019) Waldbrände in Deutschland, Teil 1. AFZDer Wald 27–31

ROCKtheALPS (2019) Rockfall database in Alpine Space: past events and topographic profiles.

<https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=f0908d087e4f483c8c4b705c4ed4dd51&extent=295667.0461%2C5396100.6221%2C2142385.6495%2C6008819.8409%2C102100>). Accessed 13 Apr 2023

Schneebeli M, Bebi P (2004) HYDROLOGY | Snow and Avalanche Control. In: Encyclopedia of Forest Sciences. Elsevier, S 397–402

Schremser I van den B Thibaud Green Radio | Waldbrandgefahr – „Für den Wald ist das gerade bestes Sommerwetter“ - Reiner Baumgart im Gespräch | detektor.fm – Das Podcast-Radio

Teich M, Marty C, Gollut C, et al (2012) Snow and weather conditions associated with avalanche releases in forests: Rare situations with decreasing trends during the last 41 years. Cold Reg Sci Technol 83:77–88

Wilke S (2022) Waldbrände. In: Umweltbundesamt.

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/waldbraende>. Accessed 21 Apr 2023

